

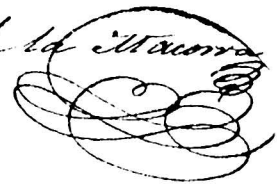


JOSE LUIS ESTRADA
MALAGA

N.º 3984

Es propiedad de D. Fernando de la Iturrarra

1827.



.1137

B/1240

TRATADO ELEMENTAL

DE GIRO.

UNIVERSIDAD DE MALAGA
BIBLIOTECA GENERAL

TRATADO ELEMENTAL

DE GIRO.

POR

DON JOSÉ MARÍA BROST,

Catedrático de Matemáticas.

MADRID.

Imprenta de Alvarez.

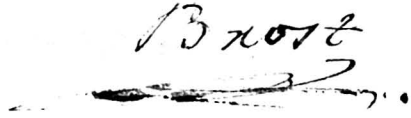
Año de 1827.

X-61-122006-6

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE MALAGA

6104224711

El autor ha firmado todos los ejemplares sin escepcion alguna, de consiguiente declara apócrifos los que carezcan de esta circunstancia, y perseguirá ante la ley al que sin su consentimiento, imprima, venda, ó introduzca algun ejemplar en el reino.



INTRODUCCION.

El comercio no se reduce únicamente á comprar para vender. La vasta estension de conocimientos de que debe hallarse adornado el que egerce tan honrosa profesion, le constituyen, por decirlo asi, el hombre universal, colocándole en esfera superior á la que al parecer corresponde al egercicio de sus funciones. El comerciante es un hombre público, de cuya fortuna y buen manejo pende tal vez la felicidad ó la ruina de una infinidad de familias, á quienes es responsable de todas sus acciones. Ningun conocimiento, ninguna ciencia, debe serle estraña.

La gramática le es indispensable para llevar su correspondencia con claridad y precision, á fin de evitar las arbitrariedades que podrian dar lugar á sus corresponsales á interpretar mal sus órdenes, asi como para comprender bien las que él recibe.

Con el conocimiento de las lenguas estrangeras, podrá estender sus relaciones por todos los paises.

Las matemáticas, le suministrarán medios de egecutar con seguridad y prontitud los cálculos profundos y complicados que pueden presentarle sus especulaciones, y para organizar sus cuentas de un modo claro y positivo.

La geografia, le dará á conocer la situacion de los paises á donde debe remitir, ó de donde debe recibir.

Las leyes comerciales del suyo, y las de los reinos estrangeros, sus derechos, sostenerlos y defenderlos.

Por la náutica, conocerá la derrota de sus embarcaciones,

y podrá juzgar con acierto de la capacidad de los marineros á quienes las confia.

En fin, la estadística universal, las producciones de cada pais, los artículos que consume, y la cantidad que puede remitir ó retirar, son conocimientos que deben serle familiares, añadiendo á todo esto, amor al órden, al trabajo y á la economía.

Esta verdad fue bien conocida de los romanos, despues que Alejandría se sujetó á su imperio, y dió margen á que el senado estableciese en Roma colegios para la instruccion de la juventud que se dedicase al comercio, promulgando leyes á favor de los comerciantes, asi nacionales como estrangeros.

Bien pudiera detenerme á demostrar los hechos que comprueban la necesidad que tienen los comerciantes de adquirir una completa instruccion en la mayor parte de las ciencias, si la historia de todas las naciones, no hiciese palpable esta verdad desde los fenicios, que son los primeros que se presentan á darnos pruebas del alto grado de gloria, de poder y de riqueza á que es capaz de elevarse una nacion por el comercio, manejado por hombres instruidos y de probidad, hasta nuestros dias. Con efecto, el aumento de fuerzas militares que adquirieron los cartagineses hasta llegar á verse en estado de disputar á Roma sus conquistas, y llevar sus armas á Sicilia, Cerdeña, España é Italia, los inmensos tesoros de que los egipcios se hicieron dueños por el comercio de Alejandría; el alto grado de gloria y de poder á que llegó la república de Venecia en el siglo VI; el absoluto imperio de los mares de que se apoderó Génova cuasi en la misma época; las inmensas sumas que adquirió la Holanda, estableciendo, por decirlo asi, los sólidos fundamentos de su prosperidad, fue debido la mayor parte á su comercio; asi como el grande lugar que Inglaterra y Francia ocupan actualmente en el mapa político de Europa.

Para demostrar la certeza de esta proposicion, tuve intenciones en un principio de presentar en mi obra el cuadro de la prosperidad ó decadencia de las naciones que componen esta parte del mundo, recorriendo el origen, progresos y aun el estado actual de su comercio; pero esta empresa, que reservo para mas adelante, la hubiera hecho muy voluminosa, retardado su impresion, y apartado del único objeto que por ahora me he propuesto que es instruir á mis lectores en *todas* las operaciones de banca, ó digámoslo asi en la aplicacion de la aritmética á las operaciones del giro, y cálculos que pueden ofrecerse en una casa de comercio.

Por lo tanto, contemplo instruidos á los que manejen esta obra en todas las operaciones fundamentales de aquella ciencia, al menos en la adiccion, sustraccion, multiplicacion y division, de los números enteros y quebrados, tanto comunes como decimales, y en los números complejos ó denominados, y solo me ciño á dar una idea de las razones y proporciones, en cuanto sirve de introduccion á cuanto tengo que decir en lo sucesivo.

Signos de que usaremos en esta obra.

$+$ Se pronuncia *mas*. Asi, $8+4$ se lee 8 mas 4, y quiere decir que el 8 se sume con el 4.

$\times$ Se pronuncia *multiplicado por*. Asi, 8×4 se lee 8 multiplicado por 4, y quiere decir que el 8 se multiplique por 4, ó vice versa.

Una línea entre dos cantidades, la una encima y la otra debajo, de este modo $\frac{8}{4}$, quiere decir que la que está encima se divida por la que está debajo, esto es, que el 8 se parta por el 4, y se lee 8 *dividido por* 4.

$=$ Se pronuncia *igual*. Asi, $8+2=6+4$ se lee 8 mas 2 igual 6 mas 4, y quiere decir que lo mismo vale 8 y 2 que 6 y 4.

Nota. Un número encerrado en un paréntesis indica el párrafo que se ha de consultar para ampliar la doctrina que establece el que se esté leyendo. Asi (100) quiere decir que es necesario ver lo que dice el párrafo 100.

INSTRUCCION PRELIMINAR.

RAZONES Y PROPORCIONES.

De las razones.

La absoluta abstraccion de ideas que imprimen en nuestra alma las palabras *grande*, *pequeño*, *alto*, *bajo*, *mucho*, *poco* y otras, imposibilitan fijar la relacion que tienen con el objeto á que se refieren, no valiéndonos de la comparacion. Asi, para llamar grande á un objeto, es necesario compararle con otro ú otros que siendo de su misma especie, ocupen menos espacio. Para decir que un hombre es alto, se hace preciso, que comparada su estatura con la comun de los demas, resulte ser mayor, asi como para llamar mucho á la reunion ó agregado de diferentes objetos de una misma especie, es necesario que sean mas que los que resultan de su comparacion con la reunion ó agregado de otra porcion de ellos, y á las veces, lo que uno tiene por mucho, á otro le parece poco, lo que para uno es alto, para otro es bajo, y lo que uno llama grande, otro dice que es pequeño. Por manera, que estas palabras son solo relativas al resultado de la comparacion que se haga con otro ú otros objetos de la misma especie, y no puede fijarse una idea distinta que las designe. Ahora bien; si tomamos dos objetos con el fin de compararlos entre sí, no nos basta deducir de esta comparacion que el uno es mayor que el otro, pues puede ser mucho mayor ó muy poco mayor, sin que por eso deje de verificarse la misma verdad; debemos pues averiguar, para formarnos idea del volúmen de este último, la relacion que tiene con el primero, ó cuantos como éste se necesitan, digámoslo asi, para componer uno como aquel. Es bien claro, que no hay otro arbitrio para conseguir este resultado que considerar dividido el mayor en tantas partes como sean necesarias, iguales cada una de ellas al objeto menor; y si suponemos que estas partes son entre todas cinco, diremos que este objeto tiene un volúmen cinco ve-

ces mayor que el otro, ó que el mayor comparado con el menor está en la razon de 5 á 1. Puede suceder tambien, que el menor no se ajuste un número esacto de veces con el mayor, sino que quede algun resto. En este caso, vemos que parte es este resto del objeto menor, ó cuantas veces se puede ajustar en él; y si suponemos que tres veces, será señal de que el objeto mayor se compone de 5 como el menor, mas una tercera parte suya; diremos entonces, que su relacion es la de 5 y $\frac{1}{3}$ á 1. Si quisieramos evitar este quebrado, veriamos, que puesto que el resto que quedó despues de comparar el menor con el mayor, era justamente la tercera parte de aquel, el menor se componia de tres partes iguales al resto, y de consiguiente el mayor que se compone de 5 menores mas el resto, tendrá indudablemente 16 partes iguales con este resto, y como el menor tiene 3, diremos que la relacion que guardan entre sí estos dos objetos es la de 16 á 3. Obsérvese, que estas dos cantidades son las mismas que forman la relacion anterior, despues de multiplicadas ambas por 3, esto es, por el número de partes en que *hemos supuesto dividido el menor.* Puesto que el objeto menor, se compone de 3 partes iguales, á cada una de las 16 de que consta el mayor, es bien claro, que aquel será las tres diez y seis avas partes de este, ó este $\frac{16}{3}$ del otro. Al $\frac{16}{3}$ que resulta de esta comparacion se le da el nombre de razon. Por manera que *razon*, no es otra cosa que lo que resulta de la comparacion de dos cantidades. Para distinguirlas se llama á la primera, ó mejor, á aquella que se compara, *antecedente*, y á la segunda, ó á aquella con quien se compara, *consecuente*, designando á ambas juntas con el nombre de *términos de la razon.* Asi el 16 es en nuestro caso el antecedente, el 3 el consecuente y el 3 y el 16 son los dos términos de la razon.

Hemos comparado el objeto mayor con el menor y ha resultado que su relacion es la de 16 á 3, ó que aquel es $\frac{16}{3}$ de este. Pero no habiendo un motivo para comparar el mayor con el menor mas bien que este con aquel, resultará que la que tiene el menor con el mayor será la de 3 á 16, ó que el mayor contiene 16 tercios del menor. Cuando dos razones se presentan como en este caso, con unos mismos términos, pero trocados, el que es antecedente en la una es consecuente en la otra,

y vice versa, se dice que ambas razones son *inversas* la una de la otra.

No es preciso que dos razones consten de unos mismos términos trocados para decir que son inversas, basta que la relacion que tengan entre si los objetos que se comparan sea enteramente contraria. Con efecto, las dos razones 3 á 5 y $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{5}$ son inversas la una respecto de la otra á pesar de que los términos no son los mismos, porque la primera dice, que el primer objeto se compone de tres partes iguales á cada una de las cinco de que consta el segundo, ó que es tres quintas partes suyas, de donde inferimos que el primer objeto es menor que el segundo é igual á $\frac{3}{5}$ de él, y la segunda razon nos dice, que el primero es mayor que el segundo, y que equivale á cinco terceras partes de este, pues sabemos por la aritmética, que de quebrados que tienen un mismo numerador es mayor el que tiene menor denominador, luego $\frac{1}{3}$ es mayor que $\frac{1}{5}$, y como para averiguar en cuanto es mayor se reducen á un comun denominador, se convertirán en $\frac{5}{15}$ y $\frac{3}{15}$, en donde vemos que no solo el primero es mayor sino que dividiendo este por el segundo, resulta $\frac{5}{3}$ espresion inversa de $\frac{3}{5}$ luego las dos razones 3 á 5 y $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{5}$ son tambien inversas la una de la otra.

Para espresar que dos cantidades se comparan entre sí, se ponen dos puntos entremedias, que se pronuncian: *es á*, por manera que 3 : 5 se lee 3 es á 5.

Hemos visto, que para hallar el resultado de la comparacion de dos cantidades se divide el antecedente por el consecuente. Asi digimos arriba que la relacion que tenia el primer objeto con el segundo era de $\frac{16}{3}$, y posteriormente que la del primero con el segundo era de $\frac{3}{5}$ &c. luego tambien puede espresarse una razon en forma de quebrado, y en este caso, el numerador será el antecedente, el denominador el consecuente, y el quebrado representará la razon. De aqui inferimos que cuanto nos enseña la aritmética sobre las alteraciones que sufre un quebrado cuando varía alguno de sus términos, es aplicable igualmente á las razones. De consiguiente; si el antecedente de una razon aumenta la razon crece, y si el antecedente disminuye la razon mengua.

Si el consecuente de una razon aumenta, la razon disminuye, y si el consecuente mengua, la razon crece.

*

Si los dos términos de una razon se multiplican, ó parten por un mismo número, la razon permanece la misma.

Esta última proposicion es de suma transcendencia en el cálculo de las razones, pues sirve para simplificarlas y evitar en todas ellas los quebrados que pueden intervenir.

Con efecto, si dividimos los dos términos de la razon 16:4 por 2, se convertirán en 8:2. Si volvemos á dividir otra vez por 2, resultará 4:1 la misma que la de 16:4 y mucho mas sencilla puesto que $\frac{16}{4}=\frac{8}{2}=\frac{4}{1}$.

Si queremos espresar una razon cualquiera por otra que le sea igual y tenga por primer término la unidad, bastará dividir ambos por el antecedente. La de 12:48 se convertirá, dividiendo ambos términos por el antecedente 12; en 1:4. Aun cuando el consecuente no sea multiplo del antecedente, podemos conseguir el mismo objeto. Sea la razon 8:51. Dividiendo ambos términos por 8 será 1:6 y $\frac{3}{8}$ y si aun queremos mas simplificacion podemos reducir el $\frac{3}{8}$ á decimales, y la razon 8:51 se convierte en 1:6,375 igual á aquella, y cuyo antecedente es la unidad.

Si la razon viniese representada con quebrados, se reducirán á un comun denominador, lo que no altera el valor de ellos; si despues se multiplican ambos términos por un número igual al denominador, lo que se consigue con solo borrar los denominadores, la razon quedará la misma y espresada en números enteros. Sea la razon $\frac{3}{5}:\frac{7}{8}$, reduciendo estos quebrados á un comun denominador será, $\frac{24}{40}:\frac{35}{40}$ borrando ahora los denominadores, que equivale á multiplicar cada uno de los quebrados por 40, resultará 24:35, razon igual á la de $\frac{3}{5}$á$\frac{7}{8}$. Observando este resultado, vemos que en la práctica, para quitar los quebrados de una razon sin que esta varíe, está reducido á: *no escribir los denominadores, poniendo por antecedente el producto de su numerador por el denominador del consecuente, y por consecuente el producto de su numerador por el denominador del antecedente.* Si fuese $6:\frac{5}{9}$ multiplicaremos ambos términos por el denominador 9 y se convertirá en 54:5.

Por último, si tuviesemos $8\frac{3}{7}:10\frac{4}{5}$ reduciendo estos números mistos á fraccionarios se convertirá en $\frac{59}{7}:\frac{54}{5}$ y esta en 295:378.

De las proporciones.

Ocurre con frecuencia, tener que averiguar con qué cantidad deberá compararse otra dada, para que de esta comparacion resulte una razon igual á la que tienen entre sí dos cantidades conocidas. Por ejemplo, si la relacion que entre sí tienen dos objetos es la de 4 á 12, con que cantidad se comparará el número 11 para que ambos guarden la misma que la que tienen aquellos dos. Para averiguarlo, observaremos que parte, ó que multiplo es el antecedente 4, de su consecuente 12, y viendo que es la tercera parte, inferiremos, que tambien el 11 deberá ser tercera parte del número que buscamos. Multiplicaremos pues, el 11 por 3, y el producto 33 será el resultado. Mas como no siempre conoceremos con la facilidad que ahora, que parte ó multiplo es el antecedente de su consecuente, para que nos sirva de factor del número que queremos comparar con otro que tenga con él, la misma razon que los dos dados; lo averiguaremos de antemano dividiendo el consecuente por el antecedente, y el cuociente que resulte espresará la parte ó multiplo que este es de su consecuente. Asi, si los números cuya relacion se nos da conocida, en vez de ser 4 y 12, fuesen por ejemplo 8 y 519, dividiremos el consecuente 519 por el antecedente 8 y el cuociente 64 y $\frac{7}{8}$ será el factor por el cual hemos de multiplicar al número 11, puesto que este cociente nos dice que el 519 es 64 veces mayor que el 8, mas $\frac{7}{8}$ partes suyas. Efectuando la multiplicacion resulta 713 y $\frac{5}{8}$. Este es pues, el número con el cual comparado el 11 tendrán entre sí la misma razon que 8 con 519. El raciocinio que nos ha conducido á este resultado, da á conocer que nada implica que el consecuente sea menor que el antecedente, pues asi como 12 es tres veces el 4 y por eso se ha multiplicado el 11 por 3 del mismo modo si la razon hubiese sido 9:2; el 2, es $\frac{2}{9}$ del 9, multiplicariamos el 11 por este quebrado, y el resultado $\frac{22}{9}=2$ y $\frac{4}{9}$ seria el número pedido; por manera, que el 9 tiene con el 2 la misma razon que 11 con 2 y $\frac{4}{9}$.

Para espresar esta igualdad de razones se da el nombre á ambas juntas de *proporcion*, de modo, que *proporcion* no es

mas que la igualdad de dos razones. Se representan poniendo la una á continuacion de la otra separadas con cuatro puntos que se pronuncian *como*, de este modo, 9:2::11:2$\frac{4}{9}$ y se lee 9 es á 2 como 11 es á 2 y $\frac{4}{9}$, al 9 se le da el nombre de primer término de la proporcion, al 2 de segundo, de tercero al 11, y al 2 y $\frac{4}{9}$ de cuarto término de la proporcion, llamándose tambien estremos de ella al 1.º y 4.º, y medios al 2.º y 3.º

Como segun hemos visto, para hallar el cuarto término se multiplica el tercero por el cuociente que resulta de dividir el segundo por el primero, si al término ó número que buscamos, le llamamos x tendremos en nuestro último caso que $x=11\times\frac{2}{9}=\frac{11\times2}{9}=\frac{22}{9}=2$ y $\frac{4}{9}$, de donde se deducen que en vez de partir el consecuente de la razon conocida por su antecedente, y multiplicar despues este cuociente por el tercer término, podemos multiplicar este por el consecuente de la razon conocida, y partir el producto por el antecedente, lo que da la siguiente regla general: *para hallar el cuarto término de una proporcion se multiplican los dos medios, y se divide el producto por el estremo conocido.*

De aqui se infiere, que puesto que el cuarto término de una proporcion es siempre el cuociente que resulta de dividir el producto de los dos medios por el primero, este, multiplicado por el cuarto, indudablemente dará un producto igual al de los dos medios, lo que se enuncia diciendo, que: *en toda proporcion el producto de los medios es igual al producto de los estremos.* Esta propiedad fundamental de las proporciones que acabamos de demostrar es de suma trascendencia, y sirve no solo para poder variar de lugar sus términos sin que deje de subsistir proporcion, sino tambien para simplificarlas la mayor parte de las veces.

Si tenemos 6:3::8:4 tambien subsistirá proporcion aunque se varien de lugar los medios y se convierta en 6:8::3:4 á cuya operacion se llama alternar. Tampoco variará si se ponen los medios en lugar de los estremos, y vice versa, pues entonces tendremos 3:6::4:8 que se llama invertir &c. En una palabra, siempre que el producto de los medios sea igual al de los estremos subsiste proporcion; y por la inversa, siempre que el producto de dos cantidades sea igual al producto de otras dos, las

cuatro cantidades formarán proporcion con tal que los dos factores de un producto formen los medios, y los otros dos los estremos.

Esta propiedad, unida á la de que una razon no varía aunque se multipliquen ó partan sus dos términos por un mismo número, sirve para simplificar las proporciones.

Si tenemos 12:54::80:x llamando x al término que buscamos, será $x=\frac{80\times 54}{12}=360$. Pero si observamos que los dos términos de la primera razon son ambos divisibles por 2, y tomamos la mitad de cada uno, será $6:27::80:x=\frac{80\times 27}{6}=360$ lo mismo que antes. Si observamos tambien que los dos términos de la primera razon de esta última proporcion, son ambos divisibles por 3 y dividimos, se convertirá en $2:9::80:x=\frac{80\times 9}{2}=360$. Como esta última proporcion la podemos alternar sin que deje de subsistir proporcion, podiamos escribir 2:80::9:x y en este caso los dos términos de la primera razon son divisibles por 2, y podemos convertirla en $1:40::9:x=\frac{40\times 9}{1}=40\times 9=360$ cuyo cuarto término en todas es uno mismo. Inferiremos de lo dicho, que: *el cuarto término de una proporcion no varía aunque se dividan ó multipliquen el primero y segundo, ó el primero y cuarto por un mismo número.*

Asi, en la proporcion citada 12:54::80:x tenemos dividiendo por 2 la primera razon 6:27::80:x
dividiéndola ahora por 3. . . . . 2: 9::80:x
y dividiendo por 2 el primero y tercero de la tercera. . . . . 1: 9::40:360.

El mejor modo de simplificar una proporcion por el medio mas directo, es dividir ambos términos de la primera razon por su antecedente, sea mayor ó menor que su consecuente, la razon no varía, y el primer término indudablemente se convierte en la unidad, evitando la division por él, del producto de los dos medios, que es mas complicada que la de solo el consecuente. Asi, si quisiesemos hallar el cuarto término de la proporcion 46:59::85:x dividiendo ambos términos de la primera razon por su antecedente 46 se convertirá en 1:1,2826::85:x=109,021 aproximando por decimales para evitar los quebrados comunes.

Hemos dicho que, las razones pueden espresarse en forma de quebrados. 3:6; 4:8; 9:18; &c. podemos escribirlas de este mo-

do $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{9}{18}$ y como el producto de varios quebrados, es el que resulta de todos sus numeradores dividido por el de sus denominadores, si multiplicamos los quebrados en cuestion resultará $\frac{3}{6}\times\frac{4}{8}\times\frac{9}{18}=\frac{3\times4\times9}{6\times8\times18}=\frac{108}{864}$ ó 108:864 *razon compuesta* de las otras tres, ó 1:8, despues de divididos ambos términos por el antecedente 108, por manera, que la razon 1:8 es compuesta de las de 3:6, 4:8, y 9:18. De consiguiente, cuando para hallar el resultado de una cuestion es necesario formar una proporcion cuyos dos primeros términos, deben provenir del producto de varias razones multiplicadas ordenadamente, se multiplican todos los antecedentes entre sí, y el producto formará el primer término de la proporcion, se multiplican igualmente entre sí los consecuentes y el producto será el segundo término de la proporcion, por manera, que esta última diré: *el producto de los antecedentes, es al producto de los consecuentes de las razones componentes, como el tercer término es al número que buscamos.*

Supongamos que las razones que entran en la cuestion son las espresadas arriba, y el tercer término que ha de formar la proporcion el número 20. Las dispondremos de este modo.

Razones componentes. . . . . $\left\{\begin{matrix}3:6\\4:8\\9:18\end{matrix}\right\}::20:x$

y será. . . . . $3\times4\times9:6\times8\times18::20:x$

ó . . . . . $108:864::20:x=\frac{20\times864}{108}=160$

Podiamos haber hallado este mismo resultado simplificando las razones antes de ejecutar la operacion, y se convertirian en . . . . . $\left\{\begin{matrix}1:2\\2:4\\3:6\end{matrix}\right\}::20:x$

ó en $\left\{\begin{matrix}1:2\\1:2\\1:2\end{matrix}\right\}::20:x$ ó . . . . . 1:8::20:160.

Por manera, que siempre que las razones componentes puedan simplificarse, debe ejecutarse antes de buscar el resultado y la operacion será mas sencilla.

En las razones compuestas no es necesario para simplificar-

las, que los términos de una misma razon componente se puedan dividir por un mismo número, basta para ello que un antecedente de una cualquiera de ellas, y el consecuente de otra cualquiera, sean ambos divisibles por un mismo número, pues ejecutada la division, aunque es cierto que varían las razones componentes, no lo es menos que la razon compuesta, que se compone del producto de las otras no sufre alteracion alguna, pues dividir los factores de un producto antes de ejecutar una multiplicacion, equivale á dividir el producto por el mismo número despues de ejecutada esta. Asi, si las razones fuesen 8:9, 3:4, 5:3 y el tercer término el número 40, y lo hiciesemos con toda estension resultaria

$$\left.\begin{matrix}8:9\\3:4\\5:3\end{matrix}\right\}::40:x$$

$$8\times3\times5:9\times4\times3::40:x=\frac{40\times9\times4\times3}{8\times3\times5}=36.$$

Pero

1.ª..8:9
2.ª..3:4
3.ª..5:3

dividiendo por 4 el 8 de la 1.ª y el 4 de la 2.ª se convierte en

2:9
3:1
5:3

dividiendo por 3 ambos treses de la 2.ª y 3.ª será

2:9
1:1
5:1

que por no poderse simplificar mas, dará la razon compuesta $2\times1\times5:9\times1\times1::40:x=\frac{40\times9\times4\times1}{2\times1\times5}=\frac{40\times9}{2\times5}=\frac{360}{10}=36$ lo mismo que antes.

El uso contínuo que haremos de estas simplificaciones me obliga á repetir que: *pueden dividirse por un mismo número un antecedente cualquiera de una razon componente, y un consecuente cualquiera de otra, sin que varíe la razon compuesta*, y si queremos cerciorarnos de que se ha simplificado todo lo posible, se observará ante todo si hay ceros en los antecedentes y con-

secuentes, si los hubiese se tacharán todos al que tiene menos, y al que mas, tantos como se tacharon á aquel, lo que equivale á partir á ambos por 10, 100, 1000, &c. Despues se tachan los antecedentes y consecuentes que fuesen iguales, luego se elije el antecedente de la primera razon, y no se deja hasta que ó desaparece por convertirse en la unidad (en cuyo caso no hay necesidad de escribirle porque nada influye en la multiplicacion) ó hasta que no admita simplificacion con ningun consecuente. Hecho esto se pasa al 2.º antecedente procediendo del mismo modo y asi sucesivamente, teniendo cuidado de tachar los números á medida que se van simplificando, escribiendo el resultado enfrente de cada uno de aquellos á quienes corresponda. Asi, la serie de razones que siguen se presentarán despues de simplificadas de este modo.

1-6-60:38-19
5-15-45:520-52-26-13
3-21-42-84: 72-24-8-1
3-6-48: 36-8
3 :6-1

5×3×3×3 : 19×13×8.

Enterados ya de los principios fundamentales de las razones y proporciones que sirven de base á cuanto tenemos que decir, demos principio á nuestras lecciones de Giro, haciéndonos antes con la correspondencia de las monedas estrangeras, y los cambios de unas plazas con otras, que presentamos en las siguientes tablas que deben aprenderse de memoria, para proceder con acierto y desembarazo en las operaciones de banca.

TABLA PRIMERA.

De la correspondencia de monedas de Madrid, Lisboa, Londres, Paris, Hamburgo, Amsterdan, Génova y Liorna.

MADRID.

En Madrid se cuenta por reales y maravedises de vellon.
1 real de vellon=34 maravedises dichos.

MONEDAS DE CAMBIO.

1 doblon de oro = 5 pesos de plata vieja = 40 reales plata iden = 75 reales y 10 maravedises vellon.
1 doblon de plata = 4 pesos plata vieja = 32 reales de plata iden = 60 reales y 8 maravedises vellon.
1 peso de plata = 8 reales plata vieja = 15 reales y 2 maravedises vellon.
1 ducado de plata = $11\frac{1}{34}$ reales de plata vieja = 20 reales $25\frac{15}{17}$ maravedises vellon.
17 reales plata vieja = 32 reales vellon.
34 ducados = 275 reales plata vieja.
1 real de plata vieja = 64 maravedises vellon. = 34 maravedises plata vieja.

LISBOA.

Se cuenta por reis.
1 milré = 1000 reis.
1 cruzado = 400 reis.

LONDRES.

Se cuenta por libras, sueldos y dineros esterlines.
1 libra esterlina = 20 sueldos = 240 dineros.
1 sueldo = 12 dineros.

PARÍS.

Se cuenta por francos y centésimas de franco; tambien hay por libras, sueldos y dineros torneses.
3 libras tornesas = 1 escudo.
La libra tornesa = 20 sueldos. 1 sueldo = 12 dineros.
80 francos = 81 libras tornesas.

HAMBURGO.

Se cuenta por marcos, sueldos y dineros lubs; y tambien por libras, sueldos y dineros gros.
1 marco lubs = 16 sueldos lubs = 2 dineros gros.
1 sueldo lubs = 12 dineros lubs = 2 dineros gros.
2 marcos lubs = 1 thaler = 64 dineros gros.
1 sueldo gros = 6 sueldos lubs.
1 libra gros = $7\frac{1}{2}$ marcos lubs = 120 sueldos lubs.

AMSTERDAN.

Se cuenta por florines y centésimas de florin (*a*), y tam-

(*a*) Desde principios del año de 1821 el comercio, de órden superior hace uso del peso y medida métrico decimal (solo para los áridos) sobre la norma francesa, aunque se conservan los propios nombres antiguos de libras, onzas, varas y pies, de modo que una libra neerlandesa coma la llaman actualmente, equivale á un kilograma frances. La subdivision en 10 onzas neerlandesas, equivale á los 10 hectogramas, y en seguida los demas. De consiguiente, todo lo que se vendia antes por libras, se vende ahora por medias libras neerlandesas ó medios kilogramas La diferencia con el peso antiguo es muy corta, pues 100 libras neerlandesas hacen $202\frac{1}{2}$ libras antiguas. El lastre ha quedado como antes con la diferencia de que está subdividido en 30 *muydos* en lugar de 27 como antiguamente, de modo que los 30 equivalen á los 27. En la moneda tambien hay una leve mutacion. El florin, aunque ha conservado su peso de ley, tiene 100 céntimos en lugar de 20 sueldos, y cada sueldo 5 céntimos. Los granos y legumbres se venden igualmente por florines antiguos de 100 céntimos en lugar de florines de oro de 28 sueldos, todas las ventas y compras se hacen sobre este pie. *Copia de una carta de Nicolay Bouxy, del comercio de Amsterdan, fecha 26 de junio de* 1825.

bien por libras, sueldos y dineros gros.

1 florin = 20 sueldos = 40 dineros gros = 100 centésimas.

1 sueldo florin = 16 dineros florines.

1 sueldo gros = 6 sueldos florines.

1 sueldo florin = 2 dineros gros.

GÉNOVA.

Se cuenta por pezzas; y tambien por libras, sueldos y dineros foribanco.

80 pezzas = 43 escudos de oro. 4 pezzas = 23 libras foribanco.

1 pezza = $5\frac{3}{4}$ libras foribanco y solo 5 libras banco (*a*).

Los bancos de Hamburgo, Amsterdan y Génova acostumbran á tener sus cuentas en moneda banco, reciben monedas efectivas en depósito con rebaja de 3, 4 ó mas %, cuya diferencia es la que constituye el valor de la moneda banco respecto á la corriente, y esta diferencia se llama *agio*, que se altera segun las circunstancias.

En Hamburgo el agio es unos 24 % mas ó menos, esto es, 100 monedas banco = 124 mas ó menos monedas corrientes.

En Amsterdan es un 4 %; asi 100 monedas banco = 104 corrientes.

Y en Génova es un 15 %, de modo que 100 monedas banco = 115 corrientes ó foribanco (*b*).

LIORNA.

Se cuenta por pezzas; y por libras, sueldos y dineros.

1 pezza = 6 libras moneda lunga, ó $5\frac{3}{4}$ libras moneda buona, ó lo que es lo mismo, 4 pezzas = 23 libras buonas.

1 pezza de 6 libras lungas es lo mismo que 1 peso de 8 rs. de oro.

(*a*) Desde 1.° de enero de este año de 1827, se cuenta en Génova por libras nuevas piamontesas, y centésimas de libra, teniendo cada una de ellas el mismo valor y ley que un franco Para reducir las antiguas libras foribanco á libras nuevas, no hay mas que quitar la sesta parte del valor de las primeras y resultará el valor de las segundas, de consiguiente 1 libra nueva piamontesa = $\frac{5}{6}$ libras foribanco ó 6 libras nuevas = 5 libras foribanco.

(*b*) En 3 de enero de 1774 estaba el agio en Hamburgo á 26.

TABLA SEGUNDA.

Modo de cambiar de las ocho plazas indicadas en la tabla anterior.

MADRID CAMBIA CON

Lisboa, dando 1 doblon de plata por. 2240 reis mas ó menos.
ó un peso plata por. . . . . 560 reis iden.
Con Londres dando 1 peso plata por. . 37 dineros esterlines id.
Con París dando 1 doblon plata por. . 15 libras tornesas, ó 15 francos y 30 centésimas mas ó menos.
ó 1 peso de plata por. . . . . 76 sueldos torneses id.
Con Hamburgo dando 1 ducado por. . 90 dineros gros iden.
Con Amsterdan. id. . . id. . . . . 92 iden. iden.
Con Génova dando 1 doblon de oro por. 24 libras foribanco id.
ó recibiendo 100 pezzas por. . . . . 126 pesos plata iden.
ó recibiendo 1 escudo de oro por 640 mrs. plata vieja id. (*a*).
Con Liorna recibiendo 100 pezzas por. 125 pesos plata iden.

LISBOA CAMBIA CON

Londres dando 1 milré por. . . . . 66 dineros esterlines mas ó menos.
Con París recibiendo 1 escudo por. . . 470 reis iden.
Con Hamburgo dando 1 cruzado por. . 45 dineros gros iden.
Con Amsterdan lo mismo por. . . . . 46 iden.
Con Génova dando 1000 reis por. . . 5 y 49 centésimas mas ó menos libras nuevas.
Con Liorna recibiendo 1 pezza por 740 reis poco mas ó menos.

LONDRES CAMBIA CON

París dando 1 libra esterlina por 24 libras tornesas mas ó menos.

(*a*) El nuevo cambio de Madrid con Génova desde principio de 1827 es de 1 peso de plata vieja por 3 libras nuevas y 65 centésimas de libra, mas ó menos.

ó recibiendo 1 escudo por. . . . . 30 dineros esterlines.
Con Hamburgo dando 1 libra esterlina por. . . . . 34 sueldos gros iden.
Con Amsterdan lo mismo, ó 1 libra esterlina por. . . . . 11 florines corrientes id.
Con Génova dando 1 libra esterlina por. 25 libs. nuevas y 40 centésimas mas ó menos.
Con Liorna recibiendo 1 pezza por. . . 45 dineros esterlines.

PARÍS CAMBIA CON

Hamburgo dando 1 escudo por 25 sueldos lubs mas ó menos.
ó recibiendo 100 marcos lubs por. . 190 libras tornesas id.
Con Amsterdan dando 1 escudo por. . 54 dineros gros iden.
Con Génova dando 1 franco por. . . . 100 centésimas de libra nueva mas ó menos.
Con Liorna recibiendo 1 pezza por. . 96 sueldos torneses iden.

HAMBURGO CAMBIA CON

Amsterdan dando 1 thaler por. . . . . 31 sueldos florines id.
Con Génova dando 1 marco lubs banco por . . . . . 1 libra y 84 centésimas de libra nueva mas ó menos.
Con Liorna recibiendo 1 pezza por. . 84 dineros gros iden.

AMSTERDAN CAMBIA CON

Génova dando 1 florin corriente por. . 2 libras y 11 centésimas mas ó menos.
Con Liorna recibiendo 1 pezza por 88 dineros gros mas ó menos.

GÉNOVA CAMBIA CON

Liorna recibiendo 1 peso de 8 reales de oro por. . . . . 5 libras nuevas y 13 centésimas mas ó menos.

No hemos repetido los cambios de las plazas porque es escusado, pues si en los de París por ejemplo no se encuentra lo que cambia con Madrid, en los de esta plaza se halla lo que cambia con París, y lo mismo cambia Paris con Madrid, que Madrid con París.

TRATADO ELEMENTAL DE GIRO.

PARTE PRIMERA.

PRINCIPALES OPERACIONES DEL GIRO.

LECCION PRIMERA.

Origen del comercio, necesidad é invento de la moneda, sus diferentes valores, y signos que la representan.

1 El hombre en su estado primitivo no conocia mas necesidades que las de la naturaleza, ni otros recursos que los que esta le ofrecia. Errante de monte en monte, y de selva en selva, satisfacia enteramente sus deseos, cuando podia adquirir el silvestre alimento de que se nutria. Reunido en sociedad, sus necesidades se multiplicaron, se le hizo precisa la adquisicion de objetos de que enteramente carecia, y conoció que aquellos se estendian mucho mas allá que al logro de su simple manutencion. Aun esta misma, que en el estado natural podia proveer á ella solo, por decirlo asi, con alargar la mano, el derecho de propiedad le impedia adquirirlo por un medio reprobado y del que se le hubiera hecho cargo si no intervenia la voluntad del poseedor. Pero como este, se hallaba en el mismo caso que aquel, ambos necesitaban ausiliarse mutuamente, trocando lo que á cada uno le sobrase por aquello de que carecia, y este trueque recíproco de lo superfluo por lo necesario, originó el comercio de permuta. Mas como no siempre el uno poseía lo que el otro necesitaba, y vice versa, la abundancia de un género no facili-

taba la adquisicion de otro, y esta abundancia recíproca de un mismo objeto que nadie apetecia, ó la suma escasez de otro que todos anelaban, entorpecia la marcha del comercio, paralizando el giro y circulacion de las cosas. Ademas, aun suponiendo que ambos buscaban lo que el otro tenia, y se convenian en trocarlo, ¿quién aseguraba á cada uno de ellos que el trueque seria equitativo, y que el valor del objeto que entregaba el primero era igual al del objeto que recibia del segundo? ¿En qué estaba fundado el de estos dos objetos de trueque? en la precision que cada uno tenia de adquirir el que le hacia falta, único orígen del valor de todas las cosas, que es el poder que tiene de satisfacer nuestras necesidades.

De aqui nacia la absoluta variedad en el precio de ellas que indudablemente se hallaba en razon directa de las necesidades é inversa de la escasez del género, y estas permutas ó cambios vinieron á ser injustas, desproporcionadas y monstruosas.

2 Bien pronto se echó de ver la necesidad que habia de un género comun de comercio, por medio del cual se pudiesen lograr todos los objetos que se apetecian, y que no solo sirviese para el recíproco cambio de las cosas, sino que fuese el barometro que señalase el precio y valor de ellas, relativamente á este género comun ó unidad de comparacion. Pero para que este género fuese comun y apetecido de todos, debia reunir cualidades ó ventajas de que los demas carecian, pues de lo contrario se hallaria en el mismo caso que aquellos. Por de contado, era preciso no estuviese tan espuesto como los otros á la corrupcion ó deterioro de sus partes, y pudiese conservarse por muchísimo tiempo sin padecer alteracion alguna visible; que en pequeño volúmen encerrase gran valor, para que se hiciese facil su trasporte, que sus cualidades físicas fuesen de tal naturaleza que ademas de no estar espuesto á variaciones momentáneas, no causase disgusto al que lo poseía por su olor ú otras circunstancias particulares, y por último, que fuese susceptible de dividirse en pequeñas partes que tuviesen entre sí un valor relativo, para poder trocarse por los mas pequeños objetos. Estas ventajas se encontraron reunidas en los metales, y he aqui cuando se aprovecharon de ellos para el valor y precio de todas las cosas, pasando estas producciones de la naturaleza á ser un género co-

mun de comercio; y aunque ellos en sí, destinados á este objeto, ninguna utilidad producian, eran buscados y anelados de todos, por la facilidad que proporcionaba en los trueques y permutas. Esto no obstante, aunque el metal fuese apetecido por las ventajas que resultaban de su adquisicion, era necesario fijar un valor que determinase el mayor ó menor aprecio que podia hacerse de él.

3 El oro, plata y cobre, fueron elegidos para hacer su papel en el comercio, prefiriendo á cada uno de estos sobre los otros segun las cualidades fisicas de que se hallaban adornados, cuyas cualidades dieron la preferencia al oro sobre la plata y cobre, y á aquella sobre este. Debia aun fijarse esta preferencia, y establecer entre ellos cierta relacion que denotase la correspondencia de valores recíprocos entre sí, que nada tuviesen de arbitrarios sino fundados en la misma naturaleza del metal, y en la mayor ó menor escasez que hubiese de él, de donde resultó la razon de 1 á 16 en que por lo comun se considera al oro sobre la plata. Faltaba aun mas, no bastaba que este fuese un género comun de comercio, era preciso establecer un valor relativo al género que se trocaba, y conocer qué porcion de oro ó plata se habia de entregar ó recibir, por el objeto que constituia el trueque, y aun convenidos en esto, originaria mil disputas la legalidad de este trueque y seria necesario andar á cada instante con el peso en la mano. Para obviar estos inconvenientes determinaron los gobiernos constituirse fiadores del valor de una porcion cualquiera de estos metales, relativamente á su peso y bondad, estampando un cuño que garantizase estas circunstancias, y legalizase la fe de los contratos, y este cuño originó la moneda. Estas que en la mayor parte de las naciones llevan el busto del Soberano, se fabrican como hemos dicho de oro, de plata y de cobre, sirviendo las de plata para batir estas y las de oro, pues con relacion á ella se impone ó señala el valor de las demas, porque entre la escasez del oro y la abundancia del cobre, viene la plata á formar un término medio. Si estos metales no estuviesen acuñados, y por otra parte fuese indispensable para el uso de ellos en las compras y ventas que no careciesen de esta circunstancia, seria preciso á cada momento acudir al gobierno para que garantizase con su sello el peso y ley de aquellos meta-

les, esta operacion tendria su costo y su retraso, y como no era justo que el gobierno se gravase con él, tendriamos indudablemente que satisfacerle, y uno de los medios que para ello podrian emplearse seria el de recibir menos metal acuñado, que el que se habia entregado al efecto, sirviendo el resto para los gastos de señoreage y braceage. De aqui resulta que para atender á este coste se rebaja un poco el peso que debe tener cada moneda.

La comodidad de hallarla ya fabricada debe tambien satisfacerse, y para que esta contribucion, digámoslo asi, no sea gravosa se saca de ella misma, mezclando en cada una cierta porcion de cobre que se llama liga y que rebaja el valor de la moneda.

4 Para comprender mejor esta teoría debemos saber de que á un volúmen cualquiera de oro se le considera dividido en 24 partes iguales que se llaman *quilates*; si de estas 24 partes se quitan 2 y se le añaden de liga, es claro que el volúmen de oro que se considere tendrá solos $\frac{22}{24}$ de oro puro y $\frac{2}{24}$ de liga, diremos pues que aquel oro es de 22 quilates, de modo, que la bondad del oro está en razon inversa de la liga que tenga, ó en razon directa de sus quilates, asi cuanta mas liga tengan serán las monedas mas *febles*; *ó mas fuertes ó altos* cuantos mas sean sus quilates.

La plata se considera dividida en 12 partes iguales que se llaman *dineros*. Si de estas 12 partes se separa una y se mezcla con otra de cobre de modo que de las 12 de su peso, tenga solas $\frac{11}{12}$ de plata diremos que es plata de 11 dineros.

5 No en todos los paises es uno mismo el peso y ley de las monedas, y asi es que no tienen un mismo valor, pues aun suponiendo que ambas pesasen igualmente valdria mas la que tuviese menos liga ó fuese como se suele decir mas alta. Si suponemos que una peseta española y un franco pesan igualmente, pero que la peseta tiene $\frac{1}{12}$ de liga y el franco $\frac{1}{10}$, como de quebrados que tienen un mismo numerador es mayor el que tiene menor denominador, $\frac{1}{10}$ es mayor que $\frac{1}{12}$, luego el franco tiene mas liga que la peseta y de consiguiente vale menos. Ademas, es práctica comun que las pesetas, reales de plata, &c. tengan mas liga que un peso duro, luego este tiene mas plata pura que cinco pesetas reunidas, y esta es la razon entre otras de que aquel es en el comercio mas apreciable que estas. Los pesos du-

ros son la moneda *nacional*, esto es, la reconocida por su peso y por su ley para el comercio con las demas naciones, llamándose *provinciales* las pesetas y demas plata menuda como destinada únicamente al comercio interior de las provincias.

6 De aqui resulta, que cada moneda tiene dos valores, uno por sí, y otro por el que le han querido dar los soberanos para que por él nos gobernemos en el cómputo de las monedas de varios tamaños y especies. El 1.° es constante, el 2.° puede ser variable; y con efecto ha variado algunas veces.

Aquel se llama *intrínseco*, y es el que tiene considerada como pasta sin atender á si es ó no moneda, y está proporcionada á su peso y quilates, y este que se llama *estrínseco* ó *numeral* es el que le da la ley civil, y aunque en los tiempos mas remotos era igual al intrínseco, en el dia es cuasi universalmente un poco mayor. Asi, por su valor intrínseco una onza de oro en pasta no vale mas que 15,085 onzas de plata, y por su valor estrínseco vale 16 onzas ó 16 duros.

7 Como hace muchos siglos se están acuñando monedas de diferentes tamaños y especies, ha sucedido con el transcurso del tiempo que las nuevas han venido á reemplazar á las antiguas, hasta hacerlas desaparecer del todo, pero la costumbre de los pueblos de contar por ellas, ha introducido el uso de proseguir del mismo modo, á pesar de que ya no existen; tales son los ducados de España, los pesos sencillos, &c. y á estas monedas que sirven para los cambios, se las da el nombre de *imaginarias*. De manera, que todas pueden dividirse en dos clases, *reales* é *imaginarias*; llamando reales las que efectivamente existen acuñadas, tales como la onza de oro, el peso duro, los realitos de vellon, &c. é imaginarias las que no se hallan acuñadas, y solo sirven para los cálculos como el doblon de plata, el de oro, los reales de plata vieja, y otras (1).

(1) No se por qué en las plazas de Europa se habia aun de proseguir cambiando por monedas imaginarias, y no por monedas reales cuyo valor todo el mundo conoce. Los cálculos serian mucho mas sencillos, se evitarian muchos quebrados y muchas operaciones presentarian mayor claridad; y sobre todo se desterraba una nomenclatura destinada á objetos que ya no existen y de consiguiente inútil. Ninguna dificultad encuentro, sino por el contrario mucha sencillez en que se adoptase este método. Madrid da á Londres 1 peso por 37

Tenemos ya el comercio reducido á dos solos objetos de cambio, géneros y dinero. Los géneros nos proporcionan la subsistencia, el equipo, la atencion á nuestras necesidades y aun la comodidad y el lujo; y el dinero, la facil adquisicion de estos objetos y aun el logro de nuestros deseos y entretenimientos; de donde resulta que este último solo es apreciable en cuanto proporciona la adquisicion de aquellos, y de consiguiente la abundancia ó escasez de géneros altera indudablemente el valor del dinero. Una onza de oro vale por ejemplo mas varas de paño cuando este está abundante que cuando escasea, porque en el primer caso, se adquieren con ella mas varas que en el segundo; luego en este último el que vende el paño la aprecia mas que en el primero, y asi como el que compra dice que el paño se ha subido, el que vende puede decir que el dinero se ha bajado. Una nacion será tanto mas rica, no cuanto mayor numerario tenga sino cuanto éste mas circule y cuanta mayor sea la abundancia de géneros.

8 La estension del comercio originó la necesidad de trasportar de un lugar á otro grandes sumas, cuyo trasporte era tanto mas dificultoso cuanta mayor era la distancia; esta circunstancia, unida al temor de llevarlas ó tenerlas en parajes en que estuviesen espuestas á la codicia de otros hombres, originó los bancos públicos y las compañías de comercio, en donde mediante una pequeña gratificacion, ó llámese interes, se depositaban y quedaban custodiadas bajo la responsabilidad de estas compañías; quienes entregaban al que hacia el depósito, un papel ó billete que acreditaba su imposicion y circuntancias de ella; y he aqui un signo representativo del dinero que facilitó y avivó el comercio, pues sin tocar al depósito, podian circular los géneros con solo vender el billete á favor de otro que se hacia dueño de la suma depositada. Estos billetes se cree tuvieron su origen en Venecia, en el año de 1171 para continuar los venecianos la guerra contra los griegos; y á cuyo ejemplo se fundaron los bancos de Génova, Holanda, Londres &c.

Los judios, que en el mismo tiempo poco mas ó menos, se

dineros esterlines poco mas ó menos ¿Por qué no habia de cambiar un peso duro por 52 dineros esterlines poco mas ó menos que es su valor aproximativo, y asi las demas plazas?

hallaban perseguidos de las cruzadas, inventaron las *letras de cambio*, las que les proporcionaron poder llevar consigo sus riquezas. Son pues las letras de cambio, unos papeles bajo cierta forma, en que un sugeto manda á otro pagar la cantidad que espresa, á un tercero, de quien recibió dicha suma, ó á la órden de este, ó á quien tiene que pagar alguna cantidad, y manda á otro que lo ejecute, ó en fin á su propia órden. El que da la letra ó manda pagar, se llama *dador* ó *librador*; aquel á cuya órden está dada *tenedor*, y al que la ha de pagar despues que se haya comprometido á hacerlo por medio de su firma, se llama *aceptante*, y *aceptar la letra* á la accion de comprometerse al pago. El dueño ó tenedor de la letra, puede cederla á otro, y á esta cesion se llama *endoso*; por manera, que una letra puede llevar muchos endosos, siendo el dueño de ella el último á cuyo favor se halle endosada. Es práctica comun en el comercio, espresar en las letras el plazo á que debe pagarse ó el dia de su *vencimiento*, á menos que no lleve la circunstancia de que sea pagada á *la vista*, esto es en el acto de su presentacion. En el caso de que no sea á la vista, ni esprese en ella que los dias que se señalan para su *vencimiento* son *fijos* gozan las letras de ciertos dias que llaman de *gracia ó cortesía*, y hasta pasados estos no se puede exigir el pago, pero sí, que acepte ó proteste á las dos terceras partes de tiempo de su vencimiento.

9 Los dias de cortesía, ó los que han de trascurrir para cobrar despues de este, varian en las diferentes plazas de comercio. El uso y dias corteses de las ocho plazas de Madrid, Lisboa, Londres, París, Hamburgo, Amsterdan, Génova y Liorna es como sigue.

MADRID.

El *uso* de las letras sobre esta plaza se cuenta
De París, Londres, Génova, Amsterdan y Hamburgo de 2 meses de la fecha.
De Roma de 3 meses de la fecha.
Las letras de fuera del reino sobre Madrid gozan de 14 dias de gracia ó cortesia que se cuentan desde el dia siguiente al del vencimiento; y en caso de no ser pagadas deben protestarse el último dia de gracia.

Las letras libradas de todo el Reino, de las Américas, de Portugal y de Gibraltar, gozan de 8 dias de gracia no siendo á fecha fijos.

Las de Bilbao 19 dias de gracia.

Las letras libradas de Roma sobre Madrid *gozan de* 14 *dias de gracia*, segun la práctica nuevamente introducida, pues antes no tenian cortesia, razon porque acostumbran librar á 75 dias para que con los 14 de gracia completen 89.

LISBOA.

El *uso* de las letras de cambio de España se cuenta en Lisboa por 15 dias á la vista ó fecha de la aceptacion.

El de las de Londres por 30 dias á la vista.

El de las de Hamburgo y Amsterdan por 2 meses de la fecha.

El de las de Francia por 60 dias.

Y el de las de Italia é Irlanda por 3 meses de la fecha.

Las libradas de los varios dominios portugueses gozan de 15 dias de gracia despues del vencimiento siendo aceptadas antes de dicho tiempo, pues de lo contrario debe verificarse el pago el mismo dia del vencimiento.

Las libradas de otros reinos sobre Lisboa gozan de 6 dias de gracia.

LONDRES.

El *uso* de las letras libradas sobre esta plaza, de Francia, Alemania y Polonia es de 30 dias no comprendiendo el de la fecha.

El de las de España y Portugal de 2 meses.

Y el de las de Italia y Piamonte de 3 meses.

Gozan, no siendo á la vista, de 3 dias de gracia, pero si el tercero fuese feriado se deben pagar el segundo dia de gracia.

PARÍS.

El *uso* de las letras sobre esta plaza es de 30 dias contados desde el siguiente al de la fecha de la letra.

Si cae en dia feriado se paga el anterior y no gozan de ningun dia de gracia (*a*).

HAMBURGO.

El *uso* de las letras sobre esta plaza es, de Francia é Inglaterra de un mes efectivo, y de dos meses las de España y Portugal.

Gozan de 12 dias de gracia comprendidas las fiestas, pero si el último de los 12 fuese festivo se paga el anterior.

AMSTERDAN.

El *uso* de las letras sobre esta plaza es, de Francia, Inglaterra, Flandes, Brabante y Ginebra de un mes, tales como se hallen libradas.

De Italia, España y Portugal de 2 meses, tales como se hallen.

Gozan las letras sobre esta plaza de 6 dias de gracia.

GÉNOVA.

El *uso* de las letras sobre esta plaza es, de Londres 3 meses fecha.

De Amsterdan, Madrid y Lisboa de 2 meses.

El *uso* de las letras de Italia sobre Génova es de 30 dias y no gozan de ninguno de gracia; deben pagarse el último de su vencimiento, pero si el que ha de pagarla, no quiere hacerlo hasta el dia siguiente no se puede sacar el protesto, y es necesario aguardar á dicho dia para cobrarla.

LIORNA.

El *uso* de las letras sobre esta plaza es, de España, Amsterdan, Hamburgo, Amberes y Colonia de 2 meses fecha.

De Francia, de 30 dias.

De Inglaterra, de 3 meses.

(*a*) Se abrogan todos los términos ó dias de gracia, de favor, de uso ó de costumbre local para el pago de las letras. *Código de Francia, página* 256.

De Napoles, Venecia y Bérgamo, de 20 dias de la fecha.
De Bolonia, Florencia y Luca, de 3 dias vista.
De Génova, Milan y Turin, de 8 dias iden.
De Bari y Luca, de 27 dias iden.
De Aviñon, de un mes vista.
De Roma, 10 dias vista ó 15 de la fecha.
De Suiza, de 8 dias vista.

Los pagamentos se hacen 3 dias á la semana que son, *lunes*, *miercoles* y *viernes*, y de consiguiente las letras se pagan el primero de estos 3 dias que siga al del vencimiento (*a*).

10 Tenemos ya, segun lo dicho, reducido el comercio á tres grandes objetos de cambio, á saber: géneros, dinero y papel. Este, es un signo representativo del dinero, activa el giro y circulacion de las cosas, en cuanto le representa, y de nada vale cuando no tiene á quien representar, de donde se sigue, que la escesiva abundancia de él, en vez de contribuir á la prosperidad del comercio, le entorpece; y tal vez, puede ser causa de su ruina. Asi es que, el valor nominal del papel que circule, debe siempre ser menor que el del numerario.

11 Lo mismo sucede en los grandes estados que en las casas particulares. Si un comerciante tiene mas pagarés y letras aceptadas que capital de que poder disponer, está próximo á una bancarrota, y su crédito vacilante. El papel solo es apreciado, y á las veces mas aun que el dinero mismo, cuando hay una certeza de poder con él adquirir este, pero si esta certeza se disminuye, ó se sospecha del sugeto contra quien está dado, esto es, si se cree que no pueda cubrirle á su debido tiempo, el papel desmerece, y desmerece tanto mas, cuanto menor sea el crédito del que le dió.

12 Cuando el comercio es interior ó sin pasar las fronteras

(*a*) He hecho las mas vivas diligencias para asegurarme de los usos y dias corteses de las letras en las ocho plazas indicadas, tanto valiéndome de los autores que han escrito sobre este punto, cuanto de comerciantes instruidos en la materia; sin embargo, las innovaciones introducidas recientemente en algunas plazas de Europa, me hacen sospechar haya alguna alteracion en los usos y dias corteses que establezco. Para poder fijar estos, con acierto, he escrito á varios comerciantes de dichas plazas; si tengo el honor de que me contesten, lo publicaré por separado, y entregaré *gratis* á los suscritores.

de un mismo reino, las cantidades que se entregan de las cuales se toma letra para recibirlas en otra parte, son de una misma especie, tanto en la plaza en que se dan, como en la que se ha de recibir; es por decirlo así, nada mas que un trueque, ó mejor, un trasporte del dinero de un lugar á otro, y la misma cantidad que se entrega, es la que debe recibirse, mas ó menos una corta retribucion que paga aquel de los dos, á quien se sigue ventaja de este trasporte, cuya cantidad se regula á un tanto por ciento sobre el valor de la letra, esto es, por cada cien monedas de las que incluye, dar, ó recibir unas cuantas de la misma especie. Cuando se recibe mas que el valor que espresa la letra, á este esceso le llama *beneficio*, tanto el que da el dinero como el que le recibe, porque esta palabra hace relacion al papel y no á los sugetos que intervienen. Asi, si por una letra de mil duros, dan mil y veinte, se dice que se ha *negociado* con beneficio de 2 por %; entendiéndose por negociar una letra, recibir su importe antes del vencimiento. Si por el contrario, se recibe menos que el valor de la letra, se llama *daño* á esta diferencia, y asi se dice, negociada con daño de tanto, dando este nombre, asi el que recibió el dinero como el que le entregó, por la razon que acabamos de decir; y cuando el dinero que se da ó toma por ella, es igual á la cantidad que espresa la letra ó papel de que se trate, se dice negociada á *la par*.

13 Respecto de nuestras negociaciones con los paises estranjeros, no puede seguirse el mismo sistema que en el comercio interior, porque como estos no aprecian la moneda por el valor que la han querido dar en su propio pais, si no que la consideran como pasta, esto es, con relacion solo á su valor intrinseco, no puede mediar este tanto por ciento de diferencia, y es necesario atender al peso y ley de las monedas de uno y otro estado, para averiguar, qué moneda de una plaza tiene la misma plata pura que otra ú otras reunidas de la otra plaza; de manera que al trocar ó ejecutar el cambio de ellas, ni se pierda ni se gane, y que la misma cantidad de plata pura que el uno da, sea la que el otro reciba. Averiguada esta igualdad de valores, ya se pueden ejecutar los cambios, dando una de estas, por el número equivalente de las otras, mas ó menos alguna pequeña cantidad por razon de ciertas circunstancias particulares que no tienen

relacion con la moneda, y que equivale, digámoslo asi, al tanto por ciento del cambio interior.

Supongamos que un peso de plata de 8 reales plata vieja, ó 15 y 2 maravedises de vellon, equivalen en Londres á 37 dineros esterlines. Es decir, que dando un peso, y recibiendo 37 dineros esterlines, ni se gana ni se pierde. Que un doblon de plata de 32 reales plata vieja, ó 60 reales y 8 maravedises vellon, equivalen á 2240 reis de Lisboa y asi de las demas, con arreglo á lo que manifiesta la 2.ª tabla anterior.

Fijados ya estos valores, no hay necesidad al nombrar los cambios, de espresar el nombre de las monedas, porque ya se sabe por dicha tabla, que Madrid y Londres, por ejemplo, es siempre un peso por dineros esterlines. Madrid y Lisboa, un doblon por reis &c. Ademas, como lo que da una de las dos plazas jamas se altera, y solo la otra es la que varía el número de monedas que devuelve segun las circunstancias, basta nombrar el de esta última para conocer el cambio. Asi, solo con decir que el cambio de Madrid con Londres está á 38, ya se sabe que puesto que Madrid da siempre un peso de plata para recibir de Londres un cierto número de dineros esterlines, el valor del peso es ahora en Londres el de 38 dineros. Supongamos que se nos dice, que el cambio con Lisboa está hoy á 2420. Ya sabemos que este número de reis es hoy el equivalente á nuestro doblon de plata, y asi de las demas. Por esto las espresiones,

París á.	15.	Quieren decir que	El cambio de Madrid con París es de 1 doblon de plata por 15 francos.
Londres á. . .	37.		El con Londres 1 peso por 37 dineros.
Lisboa á. . . .	2410.		El con Lisboa 1 doblon por 2410 reis.
Hamburgo á. .	90.		Y el con Hamburgo 1 ducado por 90 dineros gros &c.
&c.			

14 Esta circunstancia de que entre dos plazas que giran, la una no varia jamas ni de clase ni de número de monedas, al paso que la otra aunque no varia en especie, varia el número de ellas, hace que á la primera se le dé el nombre de plaza *fija* ó *cierta*, y de *variable* ó *incierta* á la segunda; de modo, que *plaza cierta, es aquella cuyo cambio es constante y jamas varia, é incierta aquella en que este se altera segun las circunstancias.* Asi, Madrid es plaza cierta respecto de Lisboa, Londres, Paris, Hamburgo, Amsterdan y Génova cuando con esta plaza cambia por doblon de oro, é incierta respecto de Liorna y de Génova, cuando con esta cambia por pesos de plata ó maravedises de plata vieja. Lisboa es cierta respecto de Londres, Hamburgo y Amsterdan, é incierta respecto de Madrid, Paris, Génova y Liorna, y asi de las demas segun manifiesta la segunda tabla, por la distincion de las voces *dando* y *recibiendo* que se encuentran en ella.

15 La plaza *cierta* puede considerarse es la que vende, y la *incierta* la que compra. El vendedor presenta su género único y fijo al comprador, y este ofrece por él mas ó menos cantidad, segun las circunstancias.

La plaza cierta vende su moneda, y la incierta se la compra por mas ó menos segun el convenio ó la necesidad de ambas.

Enterados de lo que llevamos dicho, sabiendo de memoria el contenido de las dos tablas anteriores, y penetrados de lo que se llama plaza cierta y plaza incierta, estamos ya en disposicion de entrar con acierto en las operaciones de giro de que vamos á tratar en las siguientes lecciones.

LECCION SEGUNDA.

Regla conjunta y su aplicacion.

16 La primera, mas sencilla y fundamental operacion del giro, es la de averiguar el valor de un cierto número de monedas de una plaza, en monedas de otra, relativamente al curso del cambio, á cuya operacion se le da el nombre de *reduccion de monedas*, porque viene á ser, transformar ó reducir el un valor en el otro. Para ejecutar estas operaciones se necesita saber indispensablemente, ademas de la aritmética, la correspondencia de las mo-

nedas y los cambios de las plazas que se consideran, cuyos conocimientos suponemos ya en nuestros lectores.

Es evidente, que estas reducciones solo pueden hacerse por la igualdad de razones que debe haber entre las monedas de cambio de las dos plazas de que se trate, y las que se dan para reducir con las que se buscan; y que hallada esta relacion, por una simple proporcion tendremos el resultado que deseamos. Supongamos, para fijar mejor las ideas, que se trata de reducir 20000 reales vellon á libras esterlinas, estando el cambio á 38. Puesto que Madrid cambia con Londres, un peso por 38 (ahora) dineros esterlines, es claro que por cada peso de 15 reales y 2 maravedises que incluyan los 20000 reales vellon, otros tantos dineros esterlines valdrán, y averiguados estos, no habrá mas que reducirlos á libras. Podemos pues decir: Si 1 peso, vale en Londres 38 dineros esterlines, 20000 reales vellon, cuántas libras esterlinas valdrán? Bien se echa de ver, que no siendo homogéneas ó de una misma especie estas cantidades, no puede establecerse entre ellas la proporcion que acabamos de insinuar. Podiamos muy bien sustituir, en vez del peso, su valor en reales y en lugar de los 38 dineros la parte que son de la libra, diciendo:

Si 15 reales y $\frac{2}{34}$ de vellon valen $\frac{38}{240}$ de libra esterlina, 20000 reales cuántas libras esterlinas valdrán? Pero estos quebrados embarazan el cálculo y de consiguiente le hacen mas complicado; tomemos pues otro rumbo, y en vez de proponernos hallar el resultado por medio de esta sola proporcion, empleemos las que sean necesarias, no ejecutando el cálculo hasta el último para evitar los quebrados. Reduzcamos, pues, por la inversa los 20000 reales á pesos, y echemos mano de los reales de plata vieja, diciendo:

Si 32 reales vellon, valen 17 plata vieja, 20000 reales vellon cuántos reales plata vieja valdrán? esto es:

32:17::20000:$\frac{20000\times17}{32}$ espresion que representa reales de plata vieja equivalentes á los 20000 reales vellon, diremos ahora:

Si 8 reales plata vieja, valen 1 peso, $\frac{20000\times17}{32}$ reales plata vieja, cuántos pesos valdrán? ó 8:1::$\frac{20000\times17}{32}$:$\frac{20000\times17\times1}{32\times8}$ (*a*) espresion en pesos de los 20000 reales vellon.

(*a*) Porque para partir una espresion fraccionaria por un entero, se multiplica por este su denominador.

Reducidos los reales vellon á pesos, ya podemos decir: si 1 peso vale 38 dineros esterlines, $\frac{20000\times17\times1}{32\times8}$ pesos, cuántos dineros esterlines valdrán, ó 1:38::$\frac{20000\times17\times1}{32\times8}$:$\frac{20000\times17\times1\times38}{32\times8\times1}$ espresion en dineros esterlines equivalentes á los 20000 reales vellon. No falta mas que averiguar estos dineros esterlines cuántas libras componen. Para esto diremos; si 240 dineros valen 1 libra $\frac{20000\times17\times1\times38}{32\times8\times1}$ dineros esterlines, cuántas libras valdrán, ó 240:1::$\frac{20000\times17\times1\times38}{32\times8\times1}$:$\frac{20000\times17\times1\times38\times1}{32\times8\times1\times240}$ cuya espresion representa ya libras esterlinas. Ejecutando el cálculo, esto es, multiplicando 20000 por 17 y por 38, y partiendo este producto por el de 32 por 8 y por 240, nos dará por resultado 210 libras esterlinas y $\frac{17600}{61440}$=210 y $\frac{55}{192}$ cuyo quebrado valuado en sueldos y dineros, da por último que los 20000 reales vellon al cambio de 38, son libras esterlinas 210-5 sueldos, 8 dineros y $\frac{3}{4}$ de dinero.

17 El procedimiento que hemos seguido para hallar este resultado, es sumamente largo y embarazoso; ademas de no presentarnos una regla fija é invariable para resolver esta clase de cuestiones. Sin embargo, observaremos la marcha que hemos seguido, para ver si de ella misma podemos deducir una regla general.

El 4.º término de la última proporcion se presenta de este modo: $\frac{20000\times17\times1\times38\times1}{32\times8\times1\times240}$. Si paramos un poco la atencion, veremos que todas las cantidades que se hallan encima de la raya, y que deben multiplicarse entre sí, son justamente los segundos términos de todas las proporciones que hemos empleado, mas los 20000 reales que queremos reducir; y que todas las que se hallan debajo son los primeros términos de las mismas proporciones, de donde podemos inferir, que esta última espresion es una razon compuesta de todas aquellas, que podiamos haber colocado si desde un principio lo hubieramos sabido, de este modo.

$$\left.\begin{array}{r}32:17\\8:1\\1:38\\240:1\end{array}\right\}::20000:\text{L. llamando L. el 4.º término.}$$

De donde resultaria la razon compuesta, 32×8×1×240, producto de los antecedentes, es á 17×1×38×1 producto de los consecuentes, como 20000 cantidad dada, es á L. Mas como 20000

se ha de multiplicar tambien por el producto de los consecuentes, podiamos haberle colocado en su columna, puesto que esta colocacion nada influye en el resultado, y como las libras esterlinas que se buscan han de ser equivalentes á los 20000 reales vellon podia haberse escrito,

Libras esterlinas que se buscan, esto es:

L, = 20000 reales vellon.
reales vellon 32 = 17 reales plata vieja.
reales plata vieja 8 = 1 peso de plata.
pesos de plata 1 = 38 dineros esterlines.
dineros esterlines 240 = 1 libra esterlina.

Donde vemos que la primera espresion, dice, L = 20000, esto es, que la L representa libras esterlinas y su igual 20000, reales de vellon. Que la segunda dice, 32 = 17, representando el 32 reales de vellon y el 17 de plata vieja. La tercera, 8 = 1. El 8, es tambien reales de plata vieja, y el 1 pesos de plata. La cuarta 1 = 38. El 1, representa pesos, y el 38 dineros esterlines. La quinta 240 = 1, el 240 tambien representa dineros esterlines, y el 1 libras esterlinas de la misma especie que la L. En una palabra, que *cada antecedente representa moneda de la misma especie que el consecuente que le antecede, y que el último conseeuente, esto es, la última cantidad, es de la misma especie que la que representa la inicial.*

Como el raciocinio que hemos empleado para llegar á esta ordenada disposicion de términos, ha sido independiente del valor de las cantidades, podemos establecer por regla general, que para resolver esta clase de cuestiones.

1.° *Se empieza por la inicial de la cantidad que vamos á buscar, y se iguala con la que vamos á reducir.*

2.° *Por medio de la correspondencia de las monedas de esta plaza, se va á buscar la moneda que cambia con la otra, por una serie de razones en que cada antecedente sea de la misma especie que el consecuente que le antecede.*

3.° *Se pasa á esta otra plaza con el cambio.*

4.° *Estando ya en la moneda de cambio de la dicha plaza, se va por medio de la correspondencia de las monedas de ella á*

concluir con una que sea de la misma especie que la que representa la inicial, cuidando tambien de que cada antecedente sea de la misma especie que el consecuente que le antecede.

5.º *Hecho esto, se simplifica si se puede, y se parte despues el producto de todos los consecuentes, por el producto de todos los antecedentes. El cuociente es el resultado que se busca.*

Siguiendo esta regla general, y teniendo cuidado de que los valores de las cantidades que forman los antecedentes, sean iguales á los valores de las que forman los consecuentes, esto es, que no se diga por ejemplo, 1 peso=100 reales porque esto es un absurdo, siempre se encontrará el verdadero resultado empleense para ello las cantidades que se quieran.

18 Concretándonos al ejemplo en cuestion, discurririamos de este modo.

Se han de reducir 20000 reales vellon á libras esterlinas al cambio de 38, luego debemos empezar por una L. inicial de libras que es la moneda que se va á buscar igual á 20000 que son los reales que se van á reducir, ó cuyo valor en libras esterlinas se busca, y quedaria escrita la primera razon,

L=20000 reales vellon.

Como Madrid cambia con Londres un peso por dineros esterlines, nos hemos de encaminar indispensablemente á buscar el peso, mas como el 20000 son reales vellon, debemos empezar la segunda razon por reales de vellon, sean estos los que quieran. Como el peso tiene 15 reales y 2 maravedises, á fin de evitar los quebrados, iremos por los reales de plata vieja, y dirá la segunda razon.

Reales vellon 32=17 de plata vieja.

Estamos en los reales de plata vieja, y nos hemos de encaminar al peso, diremos pues.

Reales plata vieja 8=1 peso.

Ya estamos en el peso, que es la moneda que cambia Ma-

drid con Londres, pasaremos pues á esta plaza con el cambio, y como el antecedente de la razon que sigue ha de representar pesos diremos.

Pesos 1 = 38 dineros esterlines.

Ya estamos, digámoslo asi, en Londres, luego no falta mas que de los dineros esterlines, concluir con libras que es la moneda que representa la inicial, por medio de la correspondencia de las monedas de Londres; y como el 38 representa dineros, tenemos que volver á empezar por ellos, dirá la siguiente razon,

Dineros esterlines 240 = 1 libra esterlina,

y hemos concluido: de modo, que esta serie de operaciones se presentan de este modo.

L = 20000 reales vellon
Reales vellon 32 = 17 de plata vieja.
Reales de plata vieja 8 = 1 peso.
Pesos 1 = 38 dineros esterlines.
Dineros esterlines 240 = 1 libra esterlina.

Lo mismo que antes (17).

Simplificando ahora, esto es, partiendo por un mismo número un antecedente y un consecuente cualquiera segun dijimos hablando de las razones compuestas, se convierte en:

L = 20000-10000-5000-2500
1250
625
125

1-2-4-8-16-32 = 17
4-8 = 1
1 = 38-19
48-240 = 1 (a).

(a) Los últimos números de cada renglon tanto á la izquierda como á la derecha de él, son los que quedan despues de simplificado, y los que tienen que multiplicarse entre sí.

Despues de haber tomado la mitad todas las veces que se ha podido del 32 y del 20000, se han convertido el 32 en 1 y el 20000 en 625, tomando despues la mitad de 8 y de 38, se han quedado en 4 y en 19, y por último, la quinta parte de 240 y la de 625 los convirtió en 48 y 125. Ya no se pueden simplificar mas, porque los antecedentes son ahora, 4 y 48 que no son divisibles por ningun número que divida tambien esactamente á los consecuentes 125, 17 y 19, de consiguiente, no contando con los unos, será:

$L = \frac{125 \times 17 \times 19}{4 \times 48}$ esto es, las libras esterlinas que al cambio de 38 equivalen á los 20000 reales, son iguales al cuociente que resulte de dividir el producto de 125 por 17 por 19; por el producto de 4 por 48, cuyas operaciones ejecutadas dan 210 libras 5 sueldos 8 dineros y $\frac{3}{4}$ de dinero lo mismo que antes.

19 Propongámonos ahora reducir 12000 reales vellon á francos, estando el cambio á 15 libras tornesas.

Como lo que vamos á buscar son francos, empezaremos con una F. inicial de franco, y la igualaremos á 12000, número de reales que tratamos de reducir, y diremos,

F = 12000 reales.

Puesto que Madrid cambia con París un doblon de plata por 15 libras tornesas, poco mas ó menos, pero que ahora son justas, deberemos pasar por medio de la correspondencia de las monedas españolas, de los reales de vellon en que estamos, á los doblones de plata, guardando las reglas establecidas, de que cada antecedente sea de la misma especie que el consecuente que le antecede. Diremos pues, encaminándonos de los reales vellon á los doblones,

32 reales vellon = 17 de plata vieja.
32 reales plata vieja = 1 doblon.

Ya estamos en los doblones, moneda de cambio de Madrid, pasaremos pues á París con el cambio, diciendo,

1 doblon = 15 libras tornesas.

Estamos en Paris, pero como el último consecuente debe ser de la misma especie que la inicial, y esta representa francos, pasaremos por medio de la correspondencia de las monedas francesas, de las libras á los francos, y pondremos,

81 libras tornesas = 80 francos.

Con cuya última razon hemos concluido, y la disposicion de los términos se presenta de este modo.

F = 12000 reales vellon.
Reales vellon 32 = 17 de plata vieja.
Reales plata vieja 32 = 1 doblon.
Doblon 1 = 15 libras tornesas.
Libras tornesas 81 = 80 francos.

Que partiendo antecedentes y consecuentes por un mismo número se convierte en:

F = 12000-6000-3000-1500
750
375
125

1-2-4-8-16-32 = 17
2-4-8-16-32 = 1
1 = 15-5
9-27-81 = 80-40-20-10-5

Despues de partir por 2 el 32 y el 12000 todas las veces que se ha podido, se ha convertido el 32 en 1 y el 12000 en 375, y partiendo tambien por 2 el segundo 32 y el 80, se han convertido el 32 en 2 y el 80 en 5. Dividiendo despues por 3 el 81 y el 375 se convirtieron en 27 y 125, y por último volviendo á partir por 3, el 27 y el 15 se convirtieron en 9 y 5; por manera, que la regla conjunta despues de simplificada queda en,

F = 125
1 = 17
2 = 1
1 = 5
9 = 5.

Lo que nos dice, que los francos que buscamos equivalen al cuociente que resulte de partir el producto de los consecuentes, por el de los antecedentes, ó que $f = \frac{125 \times 17 \times 5 \times 5}{2 \times 9}$ igual, ejecutando las operaciones á 2951 francos y $\frac{7}{18}$, ó 2951 francos y 38 centésimas, equivalentes á los 12000 reales al cambio de 38.

20 En las cuestiones que acabamos de resolver nos hemos valido de una serie de razones, enlazadas de tal modo, que los consecuentes de cada una de ellas, nos conducian á buscar los antecedentes de las inmediatas siguientes, y descendiendo progresivamente de unas en otras, guardando el órden establecido, nos encontrabamos con el problema *planteado* y sin mas trabajo para resolverle, que el mecánico de ejecutar las operaciones indicadas. A este método por medio del cual, en una sola razon se comprenden otras muchas, se le da el nombre de regla conjunta, porque junta ó reune en una sola diferentes razones; por manera, que: *regla conjunta no es otra cosa que una razon compuesta de otras varias, en que cada antecedente es de la misma especie que el consecuente que le antecede y el último consecuente de la del primer antecedente.* De esta regla pues nos serviremos para resolver todas las cuestiones de banca, y á fin de que nuestros lectores se ejerciten en la principal de todas, propondremos las siguientes cuestiones de reducciones simples de monedas de unas plazas con otras.

LECCION TERCERA.

Reduccion simple de monedas ó de plaza á plaza.

21 Enterados ya del modo de disponer los términos de la regla conjunta, y de cuanto llevamos dicho, apliquemos esta á las reducciones simples de monedas. Supongamos, que necesitando remitir á Lisboa 12600 reales vellon á un corresponsal, libramos letra de dicha cantidad, á cargo de otro de aquella plaza para que la satisfaga al primero, y nos la cargue en cuenta; mas como en Lisboa no hay reales vellon y se cuenta por reis, no podemos librar la espresada suma en reales, siendo preciso reducirla á moneda portuguesa al cambio corriente del

dia, que suponemos esté á 2240, con lo que nuestra cuestion se ciñe á

PROBLEMA PRIMERO.

Reducir 12600 *reales vellon á reis al cambio de* 2240.

Puesto que vamos á buscar reis equivalentes á los 12600 reales, tendremos indudablemente que empezar diciendo

R = 12600 reales.

Madrid cambia con Lisboa dando un doblon de plata por un cierto número de reis que ahora son 2240, debemos pues de los reales vellon en que estamos encaminarnos á los doblones de plata vieja; diremos pues,

Reales vellon 32 = 17 de plata vieja.

De estos pasaremos á los doblones, y será:

Reales plata vieja 32 = 1 doblon.

Ya estamos en los doblones, moneda de cambio de Madrid, pasaremos pues con estos á Lisboa diciendo.

Doblones plata 1 = 2240 reis.

Y como lo que vamos á buscar son reis, hemos concluido. Por manera que la regla conjunta se presenta de este modo,

R = 12600
32 = 17
32 = 1
1 = 2240

Y despues de simplificada, en

$$R=12600-6300-3150-1575$$
$$1-2-4-8-16-32=17$$
$$2-4-8-16-32=1$$
$$1=2240-1120-560-280-140-70-35$$

O multiplicando consecuentes y partiendo el producto por el de los antecedentes, $R=\frac{1575\times17\times35}{2}=\frac{937125}{2}=468562\frac{1}{2}$ número de reis equivalentes á los 12600 reales vellon al cambio de 2240.

PROBLEMA SEGUNDO.

22 Un comerciante que tiene en Hamburgo 12000 marcos lubs, quiere recibirlos en Madrid. Para esto, libra una letra á cargo de su corresponsal de Hamburgo de la espresada cantidad, que otro le satisface en Madrid en reales de vellon, al cambio, corriente de 90; se pregunta, cuántos reales vellon recibirá por los 12000 marcos lubs.

Para averiguarlo, no hay mas que: *reducir* 12000 *marcos lubs á reales vellon al cambio de* 90.

Se buscan reales vellon, luego empezaremos diciendo:

Reales = 12000 marcos lubs.

Madrid cambia con Hamburgo, dando un ducado por dineros gros, que ahora son 90, debemos pues encaminarnos de los marcos lubs en que estamos á los dineros gros, diremos pues,

Marcos lubs 1 = 32 dineros gros.

Estamos en los dineros gros, pasaremos con el cambio á Madrid y será,

Dineros gros 90 = 1 ducado.

Estamos ya en moneda española; pero como debemos concluir con una que sea de la misma especie que la inicial con que hemos empezado, nos encaminaremos por medio de la corres-

pondencia de monedas, de los ducados á los reales de vellon. Podiamos hacerlo directamente puesto que sabemos que un ducado vale 20 reales 25 $\frac{15}{17}$ maravedises de vellon, pero á fin de evitar los quebrados iremos por los reales de plata vieja. Será pues,

Ducados $34=375$ reales plata vieja.

De estos á los reales de vellon.

Reales plata vieja $17=32$ reales de vellon,

Y hemos concluido.
Simplificando y ejecutando las operaciones resulta.

$$\begin{aligned} \text{Reales} &= 12000-1200-400-200 \\ 1 &= 32 \\ 1-3-9-90 &= 1 \\ 17-34 &= 375-125 \\ 17 &= 32 \end{aligned}$$

Reales vellon $=\frac{200\times32\times125\times32}{17\times17}=\frac{25600000}{289}=88581$ reales 10 maravedises y $\frac{204}{289}$.

PROBLEMA TERCERO.

23 Teniendo necesidad de poner en Amsterdan 12000 reales será indispensable tomar letra sobre aquella plaza. Pero como alli no hay reales de vellon es menester reducir estos 12000 á florines al cambio corriente del dia que supondremos ser á 92, con que la cuestion estará reducida á averiguar cuántos florines hacen á este cambio los espresados 12000 reales, ó á

Reducir 12000 *reales á florines de Amsterdan al cambio de* 92.

Diremos pues,

$F=12000$ reales.

Madrid cambia con Amsterdan dando un ducado por (ahora)

92 dineros gros; luego iremos de los reales vellon en que estamos, á buscar los ducados y será,

reales vellon 32 = 17 de plata vieja.
reales plata 375 = 34 ducados.

Ya estamos en los ducados, podemos pasar á Amsterdan con el cambio, diciendo:

ducados 1 = 92 dineros gros.

Habiendo pasado ya con el cambio á la otra plaza, solo falta concluir, por medio de la correspondencia de las monedas de esta con una de la misma especie que la que representa la inicial, esto es, con florines, diremos,

dineros gros 40 = 1 florin,

Y hemos concluido.

Simplificando y ejecutando las operaciones será.

F = 12000-6000-3000-1500
750
375
1

1-2-4-8-16-32 = 17
1-375 = 34-17
1 = 92-46-23
5-10-20-40 = 1

Florines = $\frac{17 \times 17 \times 23}{5} = \frac{6647}{5}$ = 1329 y 40 centésimas, luego los 12000 reales vellon al cambio de 92 hacen florines 1329 y 40 centésimas.

PROBLEMA CUARTO.

24 Reducir 75000 reales vellon á libras foribanco de Génova al cambio de 24. Diremos,

L = 75000 reales vellon.

Madrid cambia con Génova dando 1 doblon de oro por libras foribanco que ahora son 24, iremos pues, de los reales vellon á buscar los doblones de oro y será:

reales vellon 32 = 17 de plata vieja
reales plata vieja 40 = 1 doblon de oro,

y pasando de este á las libras foribanco de Génova concluiremos diciendo,

doblon de oro 1 = 24 libras foribanco.

Y hemos concluido, por cuanto esta moneda es de la misma especie que la que vamos á buscar. La simplificacion y cálculo será el siguiente:

L = 75000-7500-3750-1875
1-2-4-8-16-32 = 17
4-40 = 1
1 = 24-12-6-3

Libras foribanco $= \frac{1875 \times 17 \times 3}{4} = \frac{95625}{4} = 23906\frac{1}{4}$.

Antes de pasar adelante advertiremos, que cuando el consecuente de una razon y el antecedente de la que le sigue inmediatamente están representados por la unidad como se verifica en la tercera y cuarta razon de este problema y del primero, pueden suprimirse en el planteo y escribir solo el antecedente de la una y consecuente de la otra; por ejemplo, en el primer problema en vez de

32 = 1
1 = 2240

podia haberse escrito solo 32 = 2240 y en el cuarto problema en lugar de

40 = 1
1 = 24

haber sustituido 40 = 24.

Con efecto, en aquel nos dice que 32 reales de plata vieja equivalen á un doblon de plata, y que un doblon de plata es por el cambio equivalente á 2240 reis; pero si 32 reales valen un doblon, y un doblon 2240 reis, es claro que los 32 reales plata vieja equivaldrán á los 2240 reis. En el último problema, si 40 reales de plata equivalen á un doblon de oro, y un doblon de oro á 24 libras foribanco, es evidente tambien que los 40 reales de plata y las 24 libras serán equivalentes.

No se verifica lo mismo cuando el consecuente de una razon es la unidad y tambien el antecedente de la razon anterior, como en las razones segunda y tercera del segundo problema, y en las cuarta y quinta del tercero, pues de que un marco lubs valga 32 dineros gros, y 90 de estos equivalen á un ducado, no se advierte á primera vista la relacion que pueden tener los marcos lubs con los ducados, y solo la práctica puede dar á conocer que 90 marcos lubs, valdrán 32 ducados.

PROBLEMA QUINTO.

25 Reducir 8000 libras lungas de Liorna á reales vellon al cambio de 126. Diremos.

R = 8000 libras lungas.

Como Madrid cambia con Liorna, recibiendo 100 pezzas por pesos de plata, nos debemos encaminar de las libras á las pezzas y será,

Libras lungas 6 = 1 pezza.

Pasando á Madrid con el cambio,

Pezzas 100 = 126 pesos de plata.

Estando en los pesos de plata concluiremos con reales vellon diciendo,

Pesos 1 = 8 reales plata vieja
Reales plata 17 = 32 de vellon.

*

Simplificando ahora y ejecutando las operaciones será.

R = 8000-80-40
1-3-6 = 1
1-100 = 126-42
1 = 8
17 = 32

Reales vellon = $\frac{40 \times 42 \times 8 \times 32}{17} = \frac{430080}{17} = 25298$ reales y 28 maravedises.

Del mismo modo que en los problemas propuestos hasta aqui, hemos reducido reales de vellon á moneda estrangera y esta á reales de vellon, se reducen siguiendo las mismas reglas monedas de dos plazas estrangeras. Por ejemplo,

PROBLEMA SESTO.

26 Reducir 800 libras esterlinas á marcos lubs de Hamburgo al cambio de 34.

Buscamos marcos lubs equivalentes á 800 libras esterlinas, luego segun la regla general, empezaremos diciendo,

M = 800 libras esterlinas

Tenemos puesta la primera razon en la cual jamas hay necesidad de detenerse.

Ahora, como Londres cambia con Hamburgo, dando 1 libra esterlina por sueldos gros, pasaremos de las libras en que estamos á los sueldos gros con el cambio y será.

Libras 1 = 34 sueldos gros.

De los sueldos gros á los sueldos lubs para encaminarnos á concluir con marcos, diremos.

Sueldos gros 1 = 6 sueldos lubs.

Y por último, sueldos lubs 16 = 1 marco

Y hemos concluido.

Ejecutando el cálculo será.

M. = 800-400-200-100-50
1 = 34
1 = 6
1-2-4-8-16 = 1

Marcos = 50×34×6 = 10200, luego las 800 libras esterlinas al cambio de 34 valen 10200 marcos lubs.

PROBLEMA SEPTIMO.

27 Reducir 6000 florines de Amsterdan á libras lungas de Liorna al cambio de 88.

Buscamos libras lungas, equivalentes á 6000 florines, empezaremos con

L. = 6000 florines.

Amsterdan cambia con Liorna recibiendo una pezza por dineros gros, luego de los florines en que estamos nos encaminaremos á los dineros gros, y como un florin vale 40, escribiremos.

Florines 1 = 40 dineros gros.

Ya estamos en la moneda de cambio, pasando con este á la otra plaza será,

Dineros gros 88 = 1 pezza

moneda de Liorna, mas como debemos concluir con libras lungas finalizaremos diciendo,

Pezza 1 = 6 libras lungas.

Y hemos concluido.

Simplificando y ejecutando el cálculo se presenta de este modo.

$$\begin{aligned} L. &= 6000\text{-}3000\text{-}1500\text{-}750 \\ 1 &= 40 \\ 11\text{-}22\text{-}44\text{-}88 &= 1 \\ 1 &= 6. \end{aligned}$$

Libras lungas $= \frac{750 \times 40 \times 6}{11} = \frac{180000}{11} = 16363$ con 12 sueldos 8 dineros y $\frac{8}{11}$ de dinero, valor de los 6000 florines al cambio de 88.

Es escusado continuar con mas ejemplos, la regla general que hemos establecido, (17) y lo dicho hasta aqui, es suficiente para saber ejecutar cualesquiera reducciones simples de monedas. A fin de que los principiantes se ejerciten en esta clase de operaciones, propondremos algunos otros problemas.

PROBLEMA OCTAVO.

28 Reducir 20000 reales vellon á libras foribanco de Génova al cambio de 630.

Operacion y simplificacion.

$$\begin{aligned} L &= 20000\text{-}10000\text{-}5000\text{-}2500 \\ 1\text{-}8\text{-}16\text{-}32 &= 17 \\ 1 &= 34\text{-}17 \\ 63\text{-}630 &= 1 \\ 43 &= 80\text{-}8\text{-}1 \\ 1\text{-}2\text{-}4 &= 23. \end{aligned}$$

Libras foribanco $= \frac{2500 \times 17 \times 17 \times 23}{63 \times 43} = \frac{16617500}{2709} = 6134$ con 3 sueldos 7 dineros y $\frac{2073}{2709}$ valor de los 20000 reales vellon al cambio de 630.

PROBLEMA NOVENO.

29 Reducir 6000 francos á reis de Lisboa al cambio de 480.

Operacion y simplificacion.

$$\begin{aligned} R &= 6000\text{-}600\text{-}200 \\ 1\text{-}8\text{-}80 &= 81 \\ 1\text{-}3 &= 480\text{-}60. \end{aligned}$$

Reis=200×81×60=972000 valor de los 6000 francos al cambio espresado.

PROBLEMA DECIMO.

30 Reducir 4800 marcos lubs de Hamburgo á reis de Lisboa al cambio de 45.

$$R = 4800-1600-320$$
$$1 = 32$$
$$3-15-45 = 400.$$

Reis=$\frac{320\times32\times400}{3}=\frac{4096000}{3}=1365333\frac{1}{3}$ valor de los 4800 marcos lubs al cambio de 45.

Advertencia. El modo de simplificar los términos de la regla conjunta es arbitrario con tal que se dividan *siempre por un mismo número* un antecedente y un consecuente, cualquiera que sean, bien seguros de que el resultado será el mismo, y solo podrá suceder que las operaciones que tengan que hacerse para hallarle sean mas ó menos complicadas.

PROBLEMA ONCE.

31 Reducir 5200 florines de Amsterdan á reales vellon al cambio de 92,

Componen 46938 reales y 16 maravedises (*a*).

PROBLEMA DOCE.

Reducir 500 libras esterlinas á reales vellon, al cambio de 38,

Son 47554 reales y 6 maravedises.

(*a*) Cuando en las reducciones de monedas resulte algun quebrado de la infima especie de la moneda de que se trate, puede desecharse si el numerador no llega á valer la mitad de su denominador, ó aumentarse una unidad á la última especie, si el numerador pasa de la mitad del denominador; razon porque estos problemas aparecen sin quebrado alguno.

PROBLEMA TRECE.

Reducir 2500 marcos lubs de Hamburgo á florines de Amsterdan, al cambio de 35,

Son 2187 y 50 centésimas.

PROBLEMA CATORCE.

Reducir 6000 francos á reales vellon, al cambio de 15 libras,

Son 24395 reales y 10 maravedises.

PROBLEMA QUINCE.

Reducir 6000 francos á florines de Amsterdan, al cambio de 52,

Son 2632 florines y 50 centésimas.

PROBLEMA DIEZ Y SEIS.

Reducir 1700 florines á marcos lubs, al cambio de 34,

Son 2000 marcos lubs.

PROBLEMA DIEZ Y SIETE.

Reducir 4000 cruzados de Lisboa á reales vellon, al cambio de 560,

Son 43025 reales y 7 maravedises.

PROBLEMA DIEZ Y OCHO.

Reducir 1000 doblones de plata vieja á florines de Amsterdan, al cambio de 92,

Son 6673 florines y 6 centésimas.

PROBLEMA DIEZ Y NUEVE.

Reducir 20000 reales vellon á libras nuevas piamontesas de Génova, al cambio de 3 y 65 centésimas,

Son 4847 libras y 65 centésimas de libra, proximamente.

32 En los problemas propuestos hasta aqui, hemos elegido á intento cantidades representadas por números enteros, pero como no siempre se presentan de este modo, sino que por el contrario suelen tenerse que reducir monedas de especie superior é inferior, tales como reales y maravedises; libras, sueldos y dineros &c., y aun acontece que acompañe algun quebrado, enseñaremos el modo de quitar estos, y reducirlos en todo caso á números enteros.

Para fijar mejor las ideas, concretémonos al siguiente problema. Reducir 25298 reales y 28 maravedises á libras lungas de Liorna, al cambio de 126.

Plantearemos el problema segun lo dicho, (17) y será:

$$\begin{aligned} L. &= 25298 \text{ reales y } 28 \text{ maravedises} \\ 32 &= 17 \\ 8 &= 1 \\ 126 &= 100 \\ 1 &= 6. \end{aligned}$$

Ahora bien, como los 28 maravedises son una parte ó quebrado de real, y este se compone de 34, resulta, que los 28 maravedises equivalen á $\frac{28}{34}$ de real, ó despues de simplificado á $\frac{14}{17}$. Sustituyendo esta espresion en vez de los 28 maravedises de arriba, se convierte en

$$\begin{aligned} L &= 25298\tfrac{14}{17} \\ 32 &= 17 \\ 8 &= 1 \\ 126 &= 1000 \\ 1 &= 6. \end{aligned}$$

Si reducimos el número misto $25298\frac{14}{17}$ todo á quebrado, se-

rá $\frac{25293\times17\times14}{17}=\frac{430080}{17}$ cuyo valor sustituido en la operacion anterior nos da,

$$L=\frac{430080}{17}$$
$$32=17$$
$$8=1$$
$$126=100$$
$$1=6.$$

Sabemos por la aritmética, que suprimir el denominador de un quebrado equivale á multiplicarle por su denominador, asi es que si suprimimos el 17 que sirve de denominador al quebrado de arriba, la cantidad 430080 que queda despues de suprimido, es 17 veces mayor que la que corresponde. Pero como podemos multiplicar ó partir el consecuente de una razon con tal que se multiplique ó parta su antecedente por el mismo número, tendremos que la primera razon que dice. $L\frac{430080}{17}$ se convierte en $17\times L=430080$, y el problema se presenta de este modo.

$$17\times L=430080$$
$$32=17$$
$$8=1$$
$$126=100$$
$$1=6.$$

Como el número 17 ha de multiplicar al antecedente L. esto es, entra en el número de factores de los antecedentes, su colocacion es arbitraria, pues sabemos que un producto no varía aunque se invierta el órden de los factores, y puede ponerse si se quiere debajo de ellos, de este modo.

$$L=430080$$
$$32=17$$
$$8=1$$
$$126=100$$
$$1=6$$
$$17$$

Con lo que ha desaparecido el quebrado y todos los térmi-

nos están representados por números enteros. Simplificando y resolviendo será:

$$L = 430080 - 13440 - 1680 - 40$$
$$1 - 32 = 17 - 1$$
$$1 - 8 = 1$$
$$1 - 3 - 126 = 100$$
$$1 = 6 - 2$$
$$1 - 17$$

$L = 40 \times 100 \times 2 = 8000.$

33 Sea ahora, reducir 1200 marcos lubs 6 sueldos y 8 dineros á libras esterlinas al cambio de 34. Planteado el problema tendremos

$$L. = 1200 \text{ mars. } 6 \text{ sueld. } 8 \text{ dins.}$$
$$1 = 16$$
$$6 = 1$$
$$34 = 1$$

Reduciendo los 1200 marcos 6 sueldos y 8 dineros, todo á dineros á razon de 16 sueldos por marco y 12 dineros por sueldo, se convierte en 230480 dineros, y como un marco tiene 192 dineros, tendremos, que 230480 dineros lubs $= \frac{230480}{192}$ de marco, ó simplificando $\frac{14405}{12}$ y la operacion se convierte en

$$L = \frac{14405}{12}$$
$$1 = 16$$
$$6 = 1$$
$$34 = 1$$

Borrando el denominador del quebrado equivale á multiplicarle por 12 y trasladando este número por factor de los antecedentes el resultado no varía, y tenemos,

$$L = 14405$$
$$1 = 16$$
$$8 = 1$$
$$34 = 1$$
$$12$$

*

Simplificando y ejecutando el cálculo resulta por último.

$$L = 14405$$
$$1 = 16\text{-}8\text{-}4\text{-}1$$
$$3\text{-}6 = 1$$
$$17\text{-}34 = 1$$
$$3\text{-}12$$

$L = \frac{14405}{3 \times 17 \times 3} = \frac{14405}{153} = 94$ libras 3 sueldos o dineros $\frac{4}{51}$ de dinero.

34 Supongamos que se trate de reducir 78 libras 4 sueldos $6\frac{3}{8}$ dineros esterlines, á reales vellon al cambio de $37\frac{1}{4}$, será:

$$R = 78 \text{ libs. } 4 \text{ sueld. } 6\tfrac{3}{8} \text{ dins.}$$
$$1 = 240$$
$$37\tfrac{1}{4} = 8$$
$$17 = 32$$

Reduciremos las libras, sueldos y dineros todo á dineros, y tendremos que las 78 libras, 4 sueldos y $6\frac{3}{8}$ dineros, equivalen á 18774 dineros y $\frac{3}{8}$. Reduciendo tambien este entero á la especie del quebrado que le acompaña tenemos $18774\frac{3}{8} = \frac{150195}{8}$, pero como este último quebrado representa octavos de dineros y debe representar partes de libra, es preciso poner por denominador al número 150195, el número de octavos de dinero que componen una libra. Una libra tiene 240 dineros, luego tendrá 8 veces 240 octavos de dinero, tendremos pues que multiplicar 240 por 8, y el producto 1920 será el denominador que se busca. En una palabra, el denominador resulta siempre de multiplicar el que tiene el quebrado dado por el número de unidades de especie inferior que componen una mayor; por el número de dineros que componen una libra, en nuestro caso. Tenemos pues, que el quebrado de dinero $\frac{150195}{8}$ se convierte en el de libra $\frac{150195}{1920}$ ó simplificando en $\frac{10013}{128}$. Sustituyendo este quebrado en la operacion de arriba, y reduciendo igualmente el $37\frac{1}{4}$ á quebrado tendremos que:

$$R = \frac{10013}{128}$$
$$1 = 240$$
$$\frac{149}{4} = 8$$
$$17 = 32$$

Borrando los denominadores, pasando el 128 por factor de los antecedentes, y el 4 por factor de los consecuentes, se convierte en:

$$\begin{aligned} R &= 10013 \\ 1 &= 240 \\ 149 &= 8 \\ 17 &= 32 \\ 128 & \quad 4. \end{aligned}$$

Espresion en la cual han desaparecido los quebrados. Simplificando y resolviendo, resulta por último,

$$\begin{aligned} R &= 10013 \\ 1 &= 240 \\ 149 &= 8 \\ 17 &= 32-1 \\ 1-8-128 & \quad 4-1 \end{aligned}$$

Reales $= \frac{10013 \times 240 \times 8}{149 \times 17} = 7589$ reales 27 maravedises y $\frac{391}{2533}$. El raciocinio que hemos empleado para eliminar ó quitar los quebrados de las espresiones anteriores, siendo independiente del valor numérico de las cantidades, nos conduce á establecer esta regla general;

Para hacer desaparecer las espresiones fraccionarias ó las de números denominados que intervengan en los términos de una regla conjunta: 1.° *se reduce toda la espresion á su menor especie, con lo que se convierte en un número entero:* y 2.° *se pone en la columna de los antecedentes, si la espresion se halla en los consecuentes, ó en la columna de estos, si la espresion se halla en los antecedentes, un número que tenga tantas unidades como veces la especie menor, cabe en la mayor;* y *despues se simplifica si se puede. Si á la espresion que se reduce acompañase algun quebrado despues de reducida á la especie inferior, se reduce igualmente á la del quebrado que la acompaña, sin poner denominador alguno,* y *se pasa á la columna opuesta un número que tenga tantas unidades como veces la especie menor quepa en la mayor multiplicado por el denominador que acompañaba á la espresion.*

Asi la espresion x = 12 libras 6 sueldos 4 dineros, se con-

vierte despues de reducida á su menor especie, y pasado al antecedente el número 240 que le corresponde por denominador, puesto que una libra tiene 240 dineros, en esta otra,

$$x = \frac{2956}{240}$$

O en esta otra despues de simplificada

$$x = \frac{739}{60.}$$

Y la espresion x=28 reales $30\frac{1}{5}$ maravedises en la de

$$x = \frac{4911}{170.}$$

Despues de reducir todo á quintos resultan 4911; poniendo en los antecedentes, 170, producto de 34, número de maravedises que tiene un real, por 5 denominador del quebrado.

En vez de reducir á quebrados las espresiones complejas ó representadas en números denominados, se podia tambien convertir en decimales. Asi en lugar de 12 libras 6 sueldos y 4 dineros puede sustituirse 12 libras y 0,3166 &c. de libra, y en lugar de 28 reales $30\frac{1}{5}$ maravedises poner 28 reales y 0,8882 &c. de real.

Advertimos de paso que para reducir maravedises á decimales de real proximamente, basta con multiplicar los maravedises por 3 para que se conviertan en centésimas de real. Asi, 8 reales y 12 maravedises = 8 reales y 36 centésimas. Con efecto, 8 reales y 12 maravedises = 8 reales $\frac{12}{34}$ de real ó multiplicando los dos términos del quebrado $\frac{12}{34}$ por 3 será igual á $\frac{36}{102}$, quebrado que es un poco menor que $\frac{36}{100}$; en cuyo caso seria igual á 36 centésimas.

Por la inversa, y por una razon análoga, para reducir centésimas de real á maravedises basta partirlos por 3, y si la division no fuese exacta se desprecia el resto. 71 centésimas de real = 23 maravedises proximamente.

Las libras se reducen exactamente á decimales de arroba multiplicándolas por 4. Asi, 14 libras = 0,56 de arroba. La razon es porque 14 libras = $\frac{14}{25}$ de arroba, ó multiplicando ambos términos por 4, $\frac{56}{100}$ = 0,56.

Por la inversa, para reducir centésimas de arroba á libras se dividirán por 4.

Propondremos algunos problemas para ejercicio de los principiantes.

1.º 300 libras esterlinas 12 sueldos y 8 dineros al cambio de 38, son reales vellon 28592 $25\frac{85}{323}$ maravedises.

2.º 3528 reales $16\frac{2}{3}$ maravedises reducidos á marcos lubs al cambio de $88\frac{1}{2}$ son 470 marcos, o sueldos 6 dineros $\frac{859}{2000}$.

3.º 12000 florines y 56 centésimas de florin al cambio de $44\frac{3}{4}$ son reis de Lisboa $429070\frac{3}{179}$.

35 Si formásemos una tabla de los valores de 1, 2, 3, 4, &c. doblones de plata vieja reducidos á reales de vellon, otra de ducados, otra de pesos y otra de reales de plata vieja (*a*) hallariamos que

17 doblones plata = 1024 reales vellon.
289 ducados = 6000 reales vellon.
17 doblones de oro = 1280 reales vellon.
17 pesos plata = 256 reales vellon.
16 reales vellon = 289 maravedises de plata vieja.
17 reales plata vieja = 32 de vellon.
17 maravedises plata = 32 maravedises vellon.

Cuya correspondencia es muy útil para simplificar los cálculos. Con efecto, el primer problema propuesto (18) en que se trata de reducir 20000 reales vellon á libras esterlinas al cambio de 38 se convertirá su planteo, en esta otra forma distinta de la que le hemos dado en aquel lugar

L = 20000
256 = 17
1 = 38
240 = 1

(*a*) Estas tablas están formadas y yo las he visto entre otras en el *nuevo tratado de reduccion de monedas efectivas é imaginarias de estos reinos de España á reales vellon, por Don Mateo Fernandez de la Herreria*, año de 1785, un tomo en octavo.

donde se nota que el número 256 sustituye á los dos antecedentes 32 y 8, de consiguiente este producto está ejecutado de antemano, con solo acordarse del valor de los 17 pesos en reales vellon, y es claro que el resultado seria el mismo que antes.

El segundo problema en que se trata de reducir 12000 reales vellon á francos, al cambio de 15 seria

F = 12000
1024 = 17
1 = 15
81 = 80.

El tercero, que es reducir 12600 reales vellon á reis al cambio de 2240 daria,

R = 12600
1024 = 17
1 = 2240.

El cuarto, que es reducir 12000 marcos lubs á reales vellon al cambio de 90 será,

R = 12000
1 = 32
90 = 1
289 = 6000.

El quinto, reducir 12000 reales á florines, al cambio de 92 tendriamos

F = 12000
6000 = 289
1 = 92
40 = 1.

El sesto, reducir 75000 reales á libras foribanco de Génova, al cambio de 24

L = 75000
1280 = 17
1 = 24.

El septimo 8000 libras lungas á reales vellon, al cambio de 126

$$\begin{aligned} R &= 8000 \\ 6 &= 1 \\ 100 &= 126 \\ 17 &= 256 \end{aligned}$$

y asi de los demas.

LECCION CUARTA.

Deduccion de fórmulas generales para la resolucion de los problemas relativos á las reducciones simples de monedas, ó de plaza á plaza.

36 En todas las cuestiones resueltas hasta aqui, puede haberse notado que entre las cantidades conocidas que sirven para plantear el problema, unas son constantes y jamas varian, al paso que otras son variables, y penden de la propuesta del mismo problema.

Con efecto, en el primero de la leccion tercera en que se trata de reducir 12600 reales á reis de Lisboa al cambio de 2240, el planteo es este:

$$\begin{aligned} \text{Reis} &= 12600 \text{ reales} \\ 1024 &= 17 \text{ doblones plata} \\ 1 &= 2240 \text{ reis} \end{aligned}$$

en donde vemos, que las cantidades 1024 y 17 son constantes, pues sea el que quiera el número de reales que se nos den para reducir á reis, siempre tenemos necesidad de emplearlas en la regla conjunta, al paso que el número 12600 y el 2240 son variables puesto que el número de reales por reducir puede ser mayor ó menor que 12600, asi como el cambio no siempre será el de 2240. Ahora bien, generalizando este problema discurririamos de este modo. Sea el que quiera el número de reales que tengamos que reducir á reis de Lisboa, siempre la primera razon será la inicial de reis = al número de reales dados, segun la regla general (17), y como este número de reales es variable, indiquémosle con la inicial de reales, pero á fin de que no se con-

fundan estas dos iniciales, representemos por r los reis y por R los reales, de manera que la primera razon dirá,

$$r = R$$

la R representa un número cualquiera de reales, luego debemos empezar por reales, y como Madrid cambia con Lisboa dando un doblon de plata por un cierto número de reis, tenemos que encaminarnos de los reales á los doblones de plata diciendo:

$$1024 = 17 \text{ doblones plata.}$$

El cambio de Lisboa es variable pero siempre por un doblon de plata, en este supuesto si llamamos al cambio C será,

$$1 = C$$

y como esta C representa reis hemos concluido, y la regla conjunta se presenta de este modo.

$$\begin{aligned} r &= R \\ 1024 &= 17 \\ 1 &= C \end{aligned}$$

que no admite simplificacion. Tendremos por último que

$$r = \frac{R \times 17 \times C}{1024}.$$

Como la colocacion de los factores no influye en el producto podemos escribir $r = \frac{R \times C \times 17}{1024}$. Espresion que nos está diciendo que para reducir un número cualquiera de reales vellon á reis, á un cambio dado, no hay mas que multiplicar los reales vellon que se nos den por el cambio, este producto multiplicarle constantemente por 17 y el total que resulte dividirle por el número fijo 1024.

37 A las espresiones analíticas tal como la que acabamos de hallar en las cuales está cifrada la serie de operaciones que se deben ejecutar con las cantidades conocidas, para hallar las desconocidas, se les da el nombre de *fórmulas.*

Aplicando pues, la fórmula anterior al ejemplo en cuestion y sustituyendo en vez de las iniciales R y C, las cantidades del problema tendremos

$$r=\frac{12600\times2240\times17}{1024}=468562\frac{1}{2}.$$

Esta fórmula, aunque sencilla no lo es tanto como pudiera serlo, si hallasemos el modo de hacer desaparecer el divisor, pues de todas las operaciones de la aritmética ninguna es tan desagradable como la division, mayormente si el dividendo es un número de muchos guarismos. Veamos pues, si podemos trasformarla en otra que no contenga divisor alguno.

Con efecto, á la espresion $r=\frac{R\times C\times 17}{1024}$ se la puede dar esta otra forma $r=R\times C\times\frac{17}{1024}$. Si reducimos ahora el quebrado $\frac{17}{1024}$ á decimales tenemos $\frac{17}{1024}=0{,}016601562 5$ sustituyendo esta decimal en vez del quebrado comun resulta, que

$$r=R\times C\times 0{,}016601562 5$$

fórmula en la cual ya no entra divisor alguno. Aplicándola al ejemplo propuesto será

$r=12600\times2240\times0{,}016601562 5=468562{,}5$ lo mismo que antes.

38 Del mismo modo, y siguiendo las mismas reglas hallaremos fórmulas para todas las reducciones simples ó de plaza á plaza, sin mas que plantear la regla conjunta, sustituyendo en vez del cambio la inicial C y en lugar de la cantidad que se trate de reducir, la inicial de su nombre. Simplificar, ejecutar las operaciones numéricas, y reducir á decimales los quebrados que resulten.

Estas fórmulas son sumamente útiles, pues que con una simple multiplicacion se ejecuta cualesquiera reducciones, y aunque no es facil tenerlas en la memoria, podran reunirse en un papel que ande á la mano, en el escritorio de un banquero.

Como el hallar estas fórmulas es muy sencillo para los que esten enterados de lo dicho hasta aqui, presentaremos solamente la indicacion del cálculo para hallar las de Madrid con cada una de las ocho plazas, y viceversa.

*

Para Lisboa.

Como Lisboa cambia tambien con Madrid, dando un peso por reis, la fórmula se sacará de esta regla conjunta,

r = reales vellon
reales vellon 256 = 17 pesos
pesos 1 = C reis

$$r=\frac{R\times C\times 17}{256}=R\times C\times\frac{17}{256}=R\times C\times 0{,}06640625.$$

Por la inversa, para reducir un número cualquiera de reis, á reales vellon á un cambio dado, cuando este sea por doblon será:

R = r reis
reis C = 1 doblon.
doblones 17 = 1024 reales vellon.

$$\text{Rs. vn.}=\frac{r\times 1024}{C\times 17}=\frac{r}{C}\times\frac{1024}{17}=\frac{r}{C}\times 60{,}235294117 6=\frac{r\times 60{,}2352941176}{C}.$$

Y cuando sea por peso tendremos

R = r reis
reis C = 1 peso
pesos 17 = 256 reales vellon.

$$\text{Rs. vn.}=\frac{r\times 256}{C\times 17}=\frac{r}{C}\times\frac{256}{17}=\frac{r}{C}\times 15{,}0588235294=\frac{r\times 15{,}0588235294}{C}.$$

Para Londres.

Para reducir reales vellon á libras esterlinas á un cambio cualquiera será,

L = reales vellon
reales vellon 256 = 17 pesos
pesos 1 = C dineros esterlines
dineros 240 = 1 libra esterlina.

$$L=\frac{R\times C\times 17}{256\times 240}=\frac{R\times C\times 17}{61440}=R\times C\times\frac{17}{61440}=R\times C\times 0{,}0002766927.$$

Para reducir libras esterlinas á reales vellon será,

$$R = L.\ E.$$
$$1.\ e.\ 1 = 240 \text{ dineros esterlines}$$
$$\text{dineros esterlines } C = 1 \text{ peso}$$
$$\text{pesos } 17 = 256 \text{ reales vellon.}$$
$$R = \frac{L \times 240 \times 256}{C \times 17} = \frac{L \times 61440}{C \times 17} = \frac{L}{C} \times \frac{61440}{17} = \ldots\ldots$$
$$\frac{L}{C} \times 3614{,}11764705 = \frac{L \times 3614{,}11764705.}{C}$$

Para París.

Madrid cambia con París, ó dando un doblon de plata por libras tornesas, ó un peso por sueldos. En el primer caso, para reducir reales vellon á francos á un cambio cualquiera será,

$$f = \text{reales vellon}$$
$$64\text{-}1024 = 17$$
$$1 = C \text{ libras tornesas}$$
$$81 = 80\text{-}5$$
$$f = \frac{R \times C \times 17 \times 5}{64 \times 81} = \frac{R \times C \times 85}{5184} = R \times C \times \frac{85}{5184} = R \times C \times 0{,}01639660 49.$$

En el segundo, tendremos:

$$f = \text{reales}$$
$$64\text{-}256 = 17$$
$$1 = C \text{ sueldos torneses}$$
$$1\text{-}20 = 1$$
$$81 = 80\text{-}4\text{-}1$$
$$f = \frac{R \times C \times 17}{64 \times 81} = \frac{R \times C \times 17}{5184} = R \times C \times \frac{17}{5184} = R \times C \times 0{,}00327932 09.$$

Por la inversa, para reducir francos á reales vellon al cambio por doblon será,

$$R = \text{f. francos}$$
$$5\text{-}80 = 81$$
$$\text{libras tornesas } C = 1$$
$$17 = 1024\text{-}64$$

$$R=\frac{f\times 81\times 64}{C\times 5\times 17}=\frac{f}{C}\times\frac{81\times 64}{5\times 17}=\frac{f}{C}\times\frac{5184}{85}=\frac{f}{C}\times 60{,}998235295=\frac{f\times 60{,}988235295}{C}.$$

Para reducir francos á reales de vellon al cambio por peso tendremos:

R = f. francos
1-4-80 = 81
1 = 20-1
sueldos C = 1
17 = 256-64

$$R=\frac{f\times 81\times 64}{C\times 17}=\frac{f}{C}\times\frac{81\times 64}{17}=\frac{f}{C}\times\frac{5184}{17}=\frac{f}{C}\times 304{,}941176476=\frac{f\times 304{,}941176476}{C}.$$

Para Hamburgo.

Para reducir reales vellon á marcos lubs de Hamburgo, á un cambio cualquiera, la regla conjunta será:

M = reales vellon
6000 = 289
1 = C dineros gros
32 = 1

$$M=\frac{R\times C\times 289}{6000\times 32}=R\times C\times\frac{289}{6000\times 32}=R\times C\times\frac{289}{192000}=R\times C\times 0{,}001505208333.$$

Para reducir marcos lubs á reales vellon, tendremos:

R = M
1 = 32
dineros gros C = 1
289 = 6000

$$R=\frac{M\times 32\times 6000}{C\times 289}=\frac{M}{C}\times\frac{32\times 6000}{289}=\frac{M}{C}\times\frac{192000}{289}=\ldots\ldots$$

$$\frac{M}{C}\times 664{,}359861591=\frac{M\times 664{,}359861591}{C}.$$

Para Amsterdan.

La fórmula para reducir reales vellon á florines de Amsterdan, se deducirá de la siguiente regla conjunta.

$$\begin{matrix} f = \text{reales vellon} \\ 6000 = 289 \\ 1 = C \text{ dineros gros} \\ 40 = 1 \end{matrix}$$

$$f = \frac{R \times C \times 289}{6000 \times 40} = R \times C \times \frac{289}{6000 \times 40} = R \times C \times \frac{289}{240000} = \ldots\ldots$$

$$R \times C \times 0{,}001204166666$$

y la inversa, para reducir florines á reales vellon tendremos:

$$\begin{matrix} R = \text{florines} \\ 1 = 40 \\ \text{dineros gros } C = 1 \\ 289 = 6000 \end{matrix}$$

$$R = \frac{f \times 40 \times 6000}{C \times 289} = \frac{f}{C} \times \frac{40 \times 6000}{289} = \frac{f}{C} \times \frac{240000}{289} = \ldots\ldots\ldots$$

$$\frac{f}{C} \times 830{,}449826989 = \frac{f \times 830{,}449826989.}{C}$$

Para Génova.

Madrid cambia con Génova, ó bien dando un doblon de oro por libras foribanco, ó recibiendo 100 pezzas por pesos de plata, ó recibiendo un escudo de oro por maravedises de plata vieja, ó dando un peso de plata por libras nuevas piamontesas (*a*).

En el caso de cambiar por doblon de oro, la regla conjunta para reducir reales vellon á libras foribanco, será:

$$\begin{matrix} L = \text{reales vellon} \\ 1280 = 17 \\ 1 = C \text{ libras foribanco} \end{matrix}$$

$$L = \frac{R \times C \times 17}{1280} = R \times C \times \frac{17}{1280} = R \times C \times 0{,}01328125$$

(*a*) Cambio actual.

para el cambio por pesos, tendremos:

L = reales vellon
256 = 17
pesos C = 100-25
1-4 = 23

$$L=\frac{R\times17\times25\times23}{C\times256}=\frac{R}{C}\times\frac{17\times25\times23}{256}=\frac{R}{C}\times\frac{9775}{256}=\ldots\ldots$$

$$\frac{R}{C}\times38{,}18359375=\frac{R\times38{,}18359375}{C}$$

Para el cambio por maravedises de plata vieja, resultará:

L = reales vellon
4-16 = 289
maravedises de plata C = 1
43 = 80-20-5
1-4 = 23

$$L=\frac{R\times289\times5\times23}{C\times4\times43}=\frac{R}{C}\times\frac{289\times5\times23}{4\times43}=\frac{R}{C}\times\frac{33235}{172}=\ldots\ldots$$

$$\frac{R}{C}\times193{,}22829=\frac{R\times193{,}22829}{C}$$

y para el cambio por libras nuevas será:

L = reales vellon
256 = 17
1 = C libras nuevas

$$L=\frac{R\times C\times17}{256}=R\times C\times\frac{17}{256}=R\times C\times0{,}06640625.$$

Para reducir ahora libras foribanco de Génova, á reales vellon cuando el cambio sea por doblon de oro, será:

R = libras foribanco
libras C = 1
17 = 1280

$$R=\frac{L\times 1280}{C\times 17}=\frac{L}{C}\times\frac{1280}{17}=\frac{L}{C}\times 75{,}294117647=\ldots\ldots$$

$$\frac{L\times 75{,}294117647}{C}$$

Cuando sea por pesos, tendremos:

R = libras foribanco
23 = 4-1
25-100 = C pesos plata
17 = 256

$$R=\frac{L\times C\times 256}{23\times 25\times 17}=L\times C\times\frac{256}{23\times 25\times 17}=L\times C\times\frac{256}{9775}=\ldots\ldots$$

$L\times C\times 0{,}026189258 31.$

Cuando el cambio sea por maravedises plata, resultará:

R = libras foribanco
23 = 4-1
5-20-80 = 43
1 = C maravedises plata
289 = 16-4

$$R=\frac{L\times C\times 43\times 4}{23\times 5\times 289}=L\times C\times\frac{43\times 4}{23\times 5\times 289}=L\times C\times\frac{172}{33235}=\ldots\ldots$$

$L\times C\times 0{,}005175225 63.$

Y cuando el cambio sea por libras nuevas piamontesas, será:

R = libras nuevas
libras nuevas C = 1
17 = 256

$$R=\frac{L\times 256}{C\times 17}=\frac{L}{C}\times\frac{256}{17}=\frac{L}{C}\times 15{,}058823529 41=\ldots\ldots$$

$$\frac{L\times 15{,}058823529 41.}{C}$$

Para Liorna.

Las fórmulas para reducir reales vellon á libras de Liorna y viceversa, se deducen de las dos operaciones siguientes:

Para reducir reales vellon á libras

$$L = \text{reales vellon}$$
$$32\text{-}64\text{-}256 = 17$$
$$\text{pesos } C = 100\text{-}25$$
$$1 = 6\text{-}3$$

$$L = \frac{R \times 17 \times 25 \times 3}{C \times 32} = \frac{R}{C} \times \frac{17 \times 25 \times 3}{32} = \frac{R}{C} \times \frac{1275}{32} = \ldots\ldots$$

$$\frac{R}{C} \times 39{,}84375 = \frac{R \times 39{,}84375}{C}$$

y para reducir libras á reales vellon

$$R = \text{libras lungas}$$
$$3\text{-}6 = 1$$
$$25\text{-}100 = C \text{ pesos}$$
$$17 = 256\text{-}64\text{-}32$$

$$R = \frac{L \times C \times 32}{3 \times 25 \times 17} = L \times C \times \frac{32}{3 \times 25 \times 17} = L \times C \times \frac{32}{1275} = \ldots\ldots$$

$L \times C \times 0{,}025098039\,21.$

39 Estas fórmulas presentan la ventaja de no tener que discurrir en las reducciones simples de monedas, cual es su correspondencia, cual el cambio, ni cuales son las cantidades que deben emplearse en el cálculo, pues una simple sustitucion basta para resolverle, y cualquiera que sepa multiplicar puede hallar el resultado del problema que se le proponga; pues la última fórmula, por ejemplo, nos dice: que para reducir un número cualquiera de libras lungas á reales vellon á un cambio cualquiera que sea, no hay mas que multiplicar las libras dadas por el cambio, y por el número fijo 0,025098039 21, y asi de las demas. Si se dijese que los grandes factores numéricos que entran en estas fórmulas, hacen embarazosa la multiplicacion, cotéjese el número de operaciones que es necesario ejecutar por medio de las fórmulas, con las que se ejecutan por el método comun, y se verá la ventaja de ellas, ademas de que cada uno es dueño de tomar el número de figuras decimales que le acomoden, segun la mayor ó menor aproximacion con que quiera hallar el resultado.

40 Para mayor comodidad de nuestros lectores presentamos estas fórmulas desembarazadas de cálculo, advirtiendo que una *r* quiere decir reis, *R* reales, ll E. libras esterlinas, F. francos, M. marcos lubs, fl florines de Amsterdan, ll f libras foribanco de Génova, L libras nuevas, ll L lungas de Liorna, y en general designamos por una C el cambio incierto, sea la moneda que quiera.

Fórmulas ó espresiones generales para las reducciones simples de monedas, ó de plaza á plaza, entre Madrid y las mas principales de Europa.

Madrid con Lisboa.

Para reducir reales vellon á reis cuando el cambio es por doblon de plata

1.ª $r=R\times C\times 0{,}016601562\overline{5}$

Cuando el cambio es por peso

2.ª $r=R\times C\times 0{,}0664062\overline{5}$.

Madrid con Londres.

Para reducir reales vellon á libras esterlinas.

3.ª $ll\ E=R\times C\times 0{,}000276692\overline{7}$

Madrid con París.

Para reducir reales vellon á francos cuando el cambio es por doblon de plata

4.ª $F=R\times C\times 0{,}016396604\overline{9}$

Cuando el cambio es por peso

5.ª $F=R\times C\times 0{,}003279320\overline{9}$.

*

Madrid con Hamburgo.

Para reducir reales vellon á marcos lubs

6.ª $M=R\times C\times 0{,}00150520833.$

Madrid con Amsterdan

Para reducir reales vellon á florines

7.ª $fl=R\times C\times 0{,}00120416666.$

Madrid con Génova.

Para reducir reales vellon á libras foribanco, cuando el cambio es por doblon de oro

8.ª $ll\ f=R\times C\times 0{,}01328125$

cuando el cambio es por peso

9.ª $ll\ f=\frac{R\times 38{,}18359375}{C}$

cuando el cambio es por maravedises de plata vieja

10.ª $ll\ f=\frac{R\times 193{,}22829}{C}$

cuando el cambio es por libras nuevas piamontesas

11.ª $L=R\times C\times 0{,}06640625.$

Madrid con Liorna.

Para reducir reales vellon á libras lungas

12.ª $ll\ L=\frac{R\times 39{,}84375.}{C}$

Para las principales plazas de Europa con Madrid.

Lisboa con Madrid.

Para reducir reis á reales vellon cuando el cambio es por doblon de plata

13.ª $$R=\frac{r\times 60,235294117 6}{C}$$

cuando el cambio es por peso

14.ª $$R=\frac{r\times 15,0588235294.}{C}$$

Londres con Madrid.

Para reducir libras esterlinas á reales vellon

15.ª $$R=\frac{ll\ E\times 3614,11764705.}{C}$$

Paris con Madrid.

Para reducir francos á reales vellon cuando el cambio es por doblon de plata

16.ª $$R=\frac{F\times 60,9882352952}{C}$$

cuando el cambio es por peso

17.ª $$R=\frac{F\times 304,941176476}{C}$$

Hamburgo con Madrid.

Para reducir marcos lubs á reales vellon

18.ª $$R=\frac{M\times 664,359861591.}{C}$$

Amsterdan con Madrid.

Para reducir florines á reales vellon

19.ª $$R=\frac{fl\times 830,449826989.}{C}$$

Génova con Madrid.

Para reducir libras foribanco á reales de vellon cuando el cambio es por doblon de oro

20.ª $$R=\frac{ll\ f\times 75,294117647}{C}$$

cuando el cambio es por peso

21.ª $$R=ll\ f\times C\times 0,026189258331$$

cuando el cambio es por maravedises plata vieja

22.ª $$R=ll\ f\times C\times 0,005175225631$$

para reducir libras nuevas piamontesas al cambio por ellas

23.ª $$R=\frac{L\times 15,058823529411.}{C}$$

Liorna con Madrid.

Para reducir libras lungas á reales vellon

24.ª $$R=ll\ L\times C\times 0,025098039211.$$

41 Cuando se reduzcan monedas de cualquiera plaza á reis de Lisboa basta que el resultado salga con una figura decimal,

porque como los reis es la moneda menor de Lisboa, una figura decimal representará décimas de reis.

Cuando se reduzcan monedas de cualquiera plaza á reales vellon basta que el resultado salga con dos figuras decimales, porque como la menor moneda de España son los maravedises, dos figuras decimales representarán centésimas de real que son menores que un maravedí.

Si se redujesen monedas de cualquiera plaza á francos, basta tambien que el resultado tenga dos figuras decimales, que representarán centésimas de franco.

Lo mismo á florines de Amsterdan pues que resultarán centésimas de florin.

Respecto de Londres, Hamburgo, Génova y Liorna, son necesarias tres figuras decimales en el resultado, porque representarán milésimas de sus respectivas monedas, y teniendo la libra esterlina, la foribanco de Génova y la lunga de Liorna 240 dineros, no se perderá ni un solo dinero, asi como en Hamburgo tampoco se perderá un dinero de marco pues que este tiene 192.

42 Apliquemos pues, las fórmulas (40) á los problemas que tenemos ya resueltos, á fin de confrontar los resultados y ver que efectivamente son los mismos.

Sea, reducir 12000 marcos lubs á reales vellon al cambio de 90. Echando mano de la fórmula 18.ª y sustituyendo en vez de las iniciales M y C sus valores actuales, 12000 y 90 tendremos

$$\text{Reales vellon} = \frac{12000 \times 66{,}3598\overset{1}{0}1591}{90}.$$

Simplificando antes de ejecutar la operacion será igual á $400 \times 221{,}45328719^{7} = 88581{,}31487880^{0}$, ó desechando todas las figuras decimales menos dos (41), 88581,31, y tomando la tercera parte de 31 (34) 88581 reales y 10 maravedises (véase el párrafo 22).

Reducir 12000 reales á florines de Amsterdan al cambio de 92. La fórmula septima nos dice:

$fl = 12000 \times 92 \times 0{,}0012041666^{6} = 1329$ florines y 40 centésimas como antes (véase el párrafo 23).

Reducir 75000 reales vellon á libras foribanco de Génova al cambio de 24.

La fórmula octava dice:

ll f=75000×24×0,01328125=23906,25 lo mismo que antes (véase el párrafo 24).

Reducir 8000 libras lungas de Liorna á reales vellon al cambio de 126.

La fórmula 24.ª da,

R=8000×126×0,02509803921=25298,82=25298 reales y 28 maravedises como en el párrafo 25.

43 Concluiremos este asunto esponiendo que aun cuando en la investigacion de las fórmulas para las reducciones simples de monedas, de una plaza á otra, hallemos que el numerador de la espresion que resulte consta solamente de cantidades variables ó indeterminadas, y el denominador es constante, se puede tambien hacer desaparecer el denominador, y convertir la fórmula en otra que no tenga divisor alguno, como las que hemos presentado. Con efecto, si nos propusiesemos hallar una fórmula general para reducir un número cualquiera de libras foribanco de Génova, á florines de Amsterdan, la regla conjunta seria,

$$\begin{aligned} fl &= ll \text{ foribanco} \\ 23 &= 4-1 \\ 1 &= C \\ 10-40 &= 1 \end{aligned}$$

$fl=\frac{ll\ f\times C}{23\times 10}=\frac{ll\ f\times C.}{230}$ En donde vemos, que el numerador de esta espresion no tiene cantidad numérica alguna, y de consiguiente parece que no puede desaparecer el denominador 230, por no haber quebrado numérico que reducir á decimales. Pero si observamos que, $\frac{ll\ f\times C}{230}$ es igual á $ll\ f\times C\times\frac{1}{230}$ se desvanece esta dificultad, y tendremos

$$fl=\frac{ll\ f\times C}{230}=ll\ f\times C\times\frac{1}{230}=ll\ f\times C\times 0,0043478 26$$

espresion semejante á las anteriores.

LECCION QUINTA.

Dado el valor de un cierto número de monedas de una plaza, en monedas de otra, averiguar á qué cambio se hizo la reduccion, ó lo que es lo mismo, á cómo sale el cambio. Sobre la moneda banco, y los vales reales.

44 La resolucion del primer problema es sumamente sencilla, pues se reduce á pasar de una plaza á otra por medio del valor de las cantidades que entran en la cuestion, del mismo que se pasa con el cambio cuando este nos es conocido.

Supongamos, que un comerciante de Londres ha librado 10200 marcos lubs á cargo de otro de Hamburgo, por 800 libras esterlinas que ha desembolsado el de Londres por cuenta del de Hamburgo, y queremos saber á qué cambio ha hecho la reduccion.

Calcularemos de este modo. Se pide el cambio; el de Londres con Hamburgo es, dando una libra esterlina por sueldos gros, luego nuestro objeto es averiguar, cuántos sueldos gros valia una libra en Londres cuando el comerciante hizo la reduccion, y la cuestion puede proponerse en estos términos. Reducir una libra esterlina á sueldos gros de Hamburgo, en el supuesto de que 800 libras valen 10200 marcos lubs.

Es claro, que podemos resolverla por medio de esta proporcion: si 800 libras, dan 10200 marcos, una libra cuántos marcos dará, y encontrados estos, reducirlos á sueldos.

Mas con el objeto de generalizar la resolucion de esta clase de cuestiones, diremos siguiendo con la regla conjunta; se buscan sueldos gros equivalentes á una libra, luego

S. = 1 libra esterlina
800 = 10200 marcos lubs
1 = 16 sueldos lubs
6 = 1

ó simplificando

S = 1
1-8-800 = 10200-102-17
1 = 16-2
1-6 = 1

S=17×2=34. Con efecto, á este cambio se redujeron (problema 6.º párrafo 26.) 800 libras esterlinas á marcos lubs, y dieron 10200.

De modo que para esta clase de cuestiones sirve la misma regla general que para las reducciones de monedas (17); empezar por la inicial de la moneda de la plaza incierta, igual á la cierta; de esta pasar por medio de la correspondencia de monedas á la de la misma especie que se nos da conocida de la plaza cierta, pasar á la otra plaza con las dos cantidades dadas, y concluir con moneda de la misma especie con que se empezó.

PROBLEMA SEGUNDO.

45 ¿A qué cambio 12600 reales vellon habrán producido $468562\frac{1}{2}$ reis, siendo por doblon de plata?

Madrid cambia con Lisboa, dando un doblon por reis; nuestro objeto es pues, averiguar qué número de estos equivalen á un doblon, en el supuesto de que $498562\frac{1}{2}$ valen 12600 reales

Deberemos empezar por reis diciendo:

$$r = 1 \text{ doblon}$$

de los doblones á los reales de vellon moneda conocida de la plaza cierta, será:

$$17 = 1024 \text{ reales vellon}$$

de los reales vellon se pasa á la otra plaza con las cantidades dadas,

$$12600 = 468562\tfrac{1}{2} \text{ reis}$$

y hemos concluido, puesto que se ha empezado por reis. Simplificando:

$$r = 1$$
$$17 = 1024\text{-}128\text{-}64$$
$$1\text{-}1575\text{-}12600 = 937125\text{-}595$$
$$1\text{-}2$$

$r=\frac{64\times 595}{17}=2240$ (véase el problema primero, párrafo 21)

PROBLEMA TECERO.

46 ¿A qué cambio 25298 reales y 28 maravedises valdrán 8000 ll L de Liorna?

Liorna cambia con Madrid dando 100 pezzas por pesos de plata, será pues:

$$P = 100 \text{ pezzas}$$

de las pezzas, á buscar las libras lungas, moneda conocida de la plaza cierta

$$1 = 6 \text{ libras lungas}$$

pasando á Madrid con las cantidades dadas

$$8000 = 25298 \text{ reales y } 28 \text{ mrs.}$$

concluyendo con pesos,

$$256 = 17 \text{ pesos.}$$

Simplificando y resolviendo resulta: pesos $= 42 \times 3 = 126$ (véase el problema 5.° párrafo 25)

PROBLEMA CUARTO.

47 Sea por último, averiguar á qué cambio se hizo la reduccion de 1200 marcos lubs, 6 sueldos y 8 dineros á libras esterlinas, que produjeron 94 libras, 3 sueldos o dineros $\frac{4}{51}$

$$S = 1 \text{ libra esterlina}$$
$$94 \text{ lib. } 3 \text{ sueld. o } \tfrac{4}{51} = 1200 \text{ marcos } 6 \text{ sueld. } 8 \text{ dins.}$$
$$1 = 16 \text{ sueldos lubs}$$
$$6 = 1 \text{ sueldo gros.}$$

*

Haciendo desaparecer los quebrados, simplificando y resolviendo, tenemos;

$$S = 1$$
$$1 - 14405 = 14405 - 1$$
$$1 = 16 - 8 - 2$$
$$1 - 3 - 6 = 1$$
$$1 - 3 - 12 \quad 153 - 51 - 17$$

$S = 2 \times 17 = 34$ (véase el problema del párrafo 33).

Es casual que los dos números 14405 resulten iguales, el primero proviene de reducir 94 libras, 3 sueldos o $\frac{4}{11}$ dineros todo á quebrado de libra, despues simplificarle, pasando el denominador 153 á los consecuentes; y el segundo, de reducir los 1200 marcos, 6 sueldos y 8 dineros á quebrado de marco, que despues de simplificado se convierte el numerador en 14405, y el denominador en 12, que pasa á los antecedentes.

48 Tambien puede ofrecerse tener que hallar á como sale el cambio entre dos plazas, cuando se nos da conocida la correspondencia de dos monedas una de una plaza y otra de la otra, por ejemplo, si un peso duro vale en Londres 50 dineros esterlines, cuál será el cambio de Londres y Madrid.

Como Madrid cambia con Londres, dando un peso de plata por dineros esterlines, la cuestion se reduce á averiguar cuántos dineros esterlines vale el peso, cuando un duro es equivalente á 50 dineros.

Siguiendo las reglas establecidas, empezaremos con la inicial de dineros que es lo que vamos á buscar igual á un peso de plata; de este iremos á buscar el peso duro, pasaremos con él y su correspondencia á Londres, y concluiremos con dineros esterlines. La regla conjunta será:

$$D = 8 - 4$$
$$17 = 32$$
$$1 - 2 - 20 = 50 - 5$$

$D = \frac{4 \times 32 \times 5}{17} = \frac{640}{17} = 37\frac{11}{17}$, luego el cambio sale á 37 y $\frac{11}{17}$.

49 Un cruzado de Lisboa equivale proximamente á 10 reales y 26 maravedises, á como sale el cambio por doblon.

La moneda incierta son los reis, luego será,

$$\begin{aligned} r &= 1 \text{ doblon} \\ 17 &= 1024 \text{ reales} \\ 10\tfrac{13}{17} &= 400 \text{ reis} \end{aligned}$$

quitando el quebrado, simplificando y resolviendo, tendremos,

$$\begin{aligned} r &= 1 \\ 1-17 &= 1024 \\ 183 &= 400 \\ & \quad 17-1 \end{aligned}$$

$r = \frac{1024 \times 400}{183} = 2238\frac{46}{183}$ este es el cambio.

5o Una pezza de Génova vale proximamente 20 reales y 16 maravedises á como sale el cambio por escudo de oro.

La moneda incierta son los maravedises de plata vieja, que es el cambio de Madrid con Génova por escudo de oro, diremos pues,

$$\begin{aligned} m &= 1 \text{ escudo de oro} \\ 43 &= 80 \text{ pezzas} \\ 1 &= 20\tfrac{8}{17} \text{ reales vellon} \\ 16 &= 289 \text{ maravedises plata} \end{aligned}$$

quitando el quebrado, simplificando y resolviendo será,

$$\begin{aligned} m &= 1 \\ 43 &= 80-5 \\ 1 &= 348 \\ 1-16 &= 289-17 \\ & \quad 1-17 \end{aligned}$$

$$m = \frac{5 \times 348 \times 17}{43} = 673\frac{41}{43}.$$

De la moneda banco.

51 En algunas plazas de Europa hay dos clases de monedas, unas corrientes y otras á quienes se les da el nombre de moneda banco, estas valen un tanto por ciento mas que las prime-

ras, y á esta diferencia se llama *agio*. (tab. 1.ª) Para enterarnos de las circunstancias de este agio oigamos á Juan Bautista Say en su tratado de Economía política, cap. 22, página 176 edicion de 1816, dice. "Los comerciantes depositan ya en moneda de »estado buena y de recibo, ya en barras ó en piezas estranjeras »que se reciben como barras, un valor cualquiera espresado en »moneda nacional, de la calidad y peso señalados por la ley. »Abre el banco una cuenta por débito y crédito á cada uno de »estos comerciantes sentando en el crédito de esta cuenta la su»ma depositada, de este modo cuando uno de ellos necesita »hacer un pago, lo verifica sin tocar al depósito, con solo tras»ladar el importe de la suma de la cuenta de un acreedor del »banco, al crédito de la de otra persona. Asi se pueden trasladar »continuamente los valores de unos á otros por medio de una »simple traslacion en los libros del banco; y obsérvese que »en toda esta operacion no ha pasado la moneda materialmente »de una mano á otra. Por consiguiente la moneda que se depo»sita en un principio, la que tenia entonces todo el valor in»trínseco que debia tener, la que sirve de prenda al crédito que »se traslada de la cuenta de un particular á la de otro, esta »moneda, repito, no ha podido esperimentar ninguna alteracion »ni por el uso, ni por la malicia, ni tampoco por la instabili»dad de las leyes.

»Si esta moneda, pues, no se ha desgastado nada y se conserva »íntegra, resulta que cuando la moneda corriente que ha estado »algun tiempo en circulacion se cambia por la del banco, esto »es, por consignaciones ó asientos en sus libros, debe per»der en proporcion del menoscabo que hubiese tenido. De aqui »proviene el *agio* ó la diferencia de valor que se establece entre »la plata del banco y la corriente, la cual pierde comunmente »cuando se cambia por aquella un tanto por ciento."

Esta diferencia de la moneda banco á la corriente es causa de que cuando el cambio se hace por moneda banco, baja; y sube cuando es por moneda corriente, pero este aumento ó diminucion está en la misma razon que la alteracion de ambas monedas ó que el valor del agio.

De aqui resultan tres cuestiones que cada una puede resolverse con una simple proporcion, á saber.

1ª. Dado el cambio moneda banco y el agio, hallar el cambio moneda corriente.

2.ª Dado el agio y el cambio moneda corriente, hallar el cambio moneda banco.

3.ª Dados ambos cambios averiguar á como sale el agio.

Ante todo, observemos, que como la moneda banco vale mas que la corriente, una misma cantidad estará representada por menos monedas banco que corrientes, y como el término de comparacion para valuar la alteracion del agio, es siempre el numero 100, quiere decir, que 100 monedas banco equivaldrán constantemente á 100 mas el agio monedas corrientes, esto es, que si suponemos el agio á cuatro, 100 monedas banco serán iguales á 104 corrientes, por manera que el número 100 siempre representará *moneda banco.*

Para resolver estas cuestiones, supongamos que el cambio banco en Hamburgo está á 90 y el agio á 24, y se pregunta á como sale el cambio corriente: diremos 100:124::90:x= $\frac{124\times 90}{100}$=111,60, luego el cambio corriente sale á 111 dineros gros y 60 centésimas. El cambio corriente en Amsterdan está á 93,60, y el agio á 4, á como sale el cambio banco.

Diremos: si 104 monedas corrientes, son 100 banco, 93,60 corrientes cuantas banco serán ó 104:100::93,60:x=$\frac{93\,60\times 100}{104}$= $\frac{9360}{104}$=90 este es el cambio banco.

Por último, el cambio corriente en Hamburgo está á 111,60 y el banco á 90 ¿á cómo sale el agio?

Si 90 monedas banco son 111,60 corrientes, 100 banco ¿cuántas corrientes serán?

90:111,60::100:$\frac{111,60\times 100}{90}$=$\frac{11160}{90}$=$\frac{1116}{9}$=124 luego si 100 monedas banco son 124 corrientes el agio está á 24.

Del cambio á vales.

52 Los vales reales que circulan en España, son unos signos representativos del dinero que espresan un valor nominal que se fija en ellos. Este valor, es distinto del valor real ó de la cantidad de moneda en que se aprecia y que varía segun las circunstancias, por manera, que un mismo vale se estima mas ó menos segun el valor real que en aquel momento se le considera,

asi es que pierde de su valor nominal un tanto por ciento. De aqui resulta, que si se reduce, por ejemplo, un vale de 600 pesos no se reciben mas que un cierto número de ellos que no llega á los 600, luego si tenemos que remitir dinero y tomar letra, y en vez de entregar metálico entregamos vales, indudablemente recibiremos letra de un valor menor al que entregamos en vales, valor que estará en razon inversa de la pérdida de estos, esto es, que cuanta mayor sea la pérdida tanto menos recibiremos, y como la cantidad que dejamos de percibir debe ser proporcional á la pérdida de los vales, el cambio entre Madrid y la otra plaza que se considere, variará, siendo mayor si Madrid es la plaza incierta, y menor en caso contrario. Para fijar mejor las ideas supongamos tenemos que remitir 20000 reales á Londres, y que el cambio está á 37. Si á este cambio tomamos papel sobre Londres, ya sabemos que por cada peso de plata que incluyan los 20000 reales recibiremos en esta plaza 37 dineros esterlines, mas si los 20000 reales no los entregamos en metálico, si no en vales, no podremos percibir 37 dineros por cada peso, si no menos, en proporcion de lo que un peso en vales valga menos que en dinero, esto es, con relacion á la pérdida, y seria necesario averiguar á qué cambio quedaba reducido el de 37; de donde provendria la siguiente cuestion.

1.º *Dado el cambio corriente y la pérdida de los vales averiguar á como sale el cambio á vales.* Como la disminucion del cambio debe ser proporcional á la pérdida de los vales, cuando Madrid sea la plaza cierta, la proporcion deberá decir, si 100 monedas en vales son 100 menos la pérdida en efectivo, el cambio dado en que se convertirá, y el cuanto término de esta proporcion nos dará el cambio á vales. Supongamos como hemos dicho que el cambio corriente con Londres esté á 37 y la pérdida de los vales en Madrid á 22. Dineros 100:100 menos $22 = 78 :: 37 : \frac{37 \times 78}{100} = \frac{2886}{100} = 28$ y $\frac{43}{50}$ luego el cambio á vales sale á 28 y $\frac{43}{50}$.

Si Madrid fuese la plaza incierta, el cambio á vales seria mayor, puesto que cada 100 monedas en papel valdrian menos que 100 monedas efectivas. Si el corriente con Liorna está á 125 y la pérdida de los vales en Madrid á 24 diriamos: si 100 menos 24, monedas efectivas, son 100 en vales, 125 monedas

efectivas cuántas serán en vales ó 76:100::125:$\frac{12500}{76}$=164$\frac{9}{19}$. En una palabra, si Madrid es la plaza cierta, se resuelve esta cuestion multiplicando el cambio, por 100 menos la pérdida de los vales, y dividiendo el producto por 100, y si fuese plaza incierta se multiplica el cambio dado por 100, y se divide por 100 menos la pérdida.

2°. Si se nos diese el cambio á vales y la pérdida de estos, y tratasemos de averiguar á cómo sale el cambio corriente; considerariamos que si Madrid es la plaza cierta el cambio corriente debe ser mayor que el cambio á vales, en la misma razon que la pérdida de estos, respecto de ciento, de consiguiente el cuarto término de la proporcion deberá ser mayor que el tercero y la proporcion dirá: 100 menos la pérdida de los vales, es á 100, como el cambio á vales, es al cambio corriente. Por ejemplo, el cambio á vales con Londres está á 28$\frac{43}{50}$ y la pérdida de los vales á 22, á como sale el cambio corriente, será 78:100::28$\frac{43}{50}$:x=37. El cambio corriente sale á 37.

Si Madrid fuese plaza incierta diria 100:100 menos la pérdida, como el cambio á vales, es al efectivo. Supongamos que el cambio á vales con Liorna está á 164$\frac{9}{19}$ y la pérdida de los vales á 24 ¿á cómo sale el cambio corriente? Dirá la proporcion 100:76::164$\frac{9}{19}$:x=125; donde vemos, que si Madrid es la plaza cierta, esta cuestion se resuelve multiplicando por 100 el cambio dado, y partiendo el producto por 100 menos la pérdida de los vales, y si fuese plaza incierta, esta última cantidad sirve de factor al cambio dado, y 100 de divisor.

3.° Por último puede ofrecerse tener que averiguar á cómo sale la pérdida de los vales cuando se conocen ambos cambios, el á vales y el corriente. Como la diferencia de ambos cambios es proporcional á esta pérdida, la misma razon que estos guarden entre sí, será la que deba existir entre 100 y la pérdida de los vales, diremos pues; el cambio mayor, es á la diferencia de ambos, como 100 es á la pérdida que se busca; asi los dos problemas de la primera cuestion nos dan, el primero esta proporcion 37:37 menos 28$\frac{43}{50}$=8$\frac{7}{50}$::100:x=22 pérdida de los vales, y el segundo 164$\frac{9}{19}$:164$\frac{9}{19}$ menos 125=39$\frac{9}{19}$::100:x=24 pérdida de los vales.

53 De lo dicho vemos, resultan tres problemas análogos ó

semejantes á los que propusimos respecto del agio de las plazas de Hamburgo y Amsterdan, que pueden encerrarse en una cuestion general, á saber: *dadas dos de estas tres cosas, el cambio corriente entre Madrid y otra plaza, el cambio á vales y la pérdida de estos averiguar la tercera.*

LECCION SESTA.

De las reducciones de monedas simples ó de plaza á plaza cuando intervienen en ellas vales, ó agios, ó agios y vales reunidos. (a)

54 Hemos dicho que la moneda banco vale un tanto por ciento mas que la corriente, de donde inferimos que una misma cantidad de monedas de una plaza valdrá mas monedas de Hamburgo y Amsterdan, si entrega por equivalente á ellas monedas corrientes, y menos si pagan en moneda banco, ó en consignaciones ó asientos en el banco, por consiguiente debemos averiguar la diferencia de estas dos cantidades cuando están representadas en una misma clase de monedas, ó cuando lo están en otra. Para fijar mejor las ideas supongamos tenemos que remitir á Hamburgo 20000 reales vellon, cuando el cambio corriente está á 90, y se nos pregunta cuántos marcos lubs banco recibiremos estando el agio á 24. Desentendiéndonos primero del agio, reduciremos simplemente los 20000 reales á marcos al cambio de 90, y será:

$$M = 20000\text{-}25$$
$$1\text{-}32 = 17$$
$$1\text{-}375 = 34\text{-}17$$
$$1 = 60\text{-}3$$
$$8\text{-}32 = 1$$

$M = \frac{25 \times 17 \times 17 \times 3}{8} = \frac{21675}{8} = 2709\frac{3}{8} = 2709$ marcos lubs y 6 sueldos. Ahora bien, estos son los marcos lubs corrientes que recibiriamos suponiendo el cambio moneda corriente á 90, mas como se nos pregunta cuántos marcos banco cobrariamos estan-

(a) A pesar de que comunmente ya no suele librarse si no á marcos y florines corrientes, ponemos esta leccion para instruccion de los principiantes si llegase el caso.

do el agio á 24, tenemos precision de reducir aquellos marcos corrientes á marcos banco, diremos pues; si 124 monedas corrientes son 100 banco, 2709 marcos y 6 sueldos corrientes ¿cuántos banco serán? ó

124:100::2709 y $\frac{3}{8}$:x=2184,97; luego siendo en moneda banco recibiremos solos 2184 marcos y 97 centésimas.

Observemos que el resultado anterior 2709 y $\frac{3}{8}$ se ha multiplicado por 100 y partido por 124, de donde inferimos que hubieramos hallado los mismos marcos introduciendo en la regla conjunta anterior los números 124 y 100, el primero en los antecedentes y el segundo en los consecuentes, y que esto nos hubiera ahorrado el tener que calcular la proporcion última en la cual cuasi siempre intervienen quebrados. La dificultad está en conocer en donde y como deberemos introducir esta razon en todos los casos que puedan ofrecerse. Para esto dispongamos los términos de la regla conjunta como siempre, hasta llegar al cambio de Hamburgo y diremos:

M=20000
32=17
375=34
1=90 dineros gros,

que suponemos corrientes, mas como debemos concluir con moneda banco que es lo que vamos á buscar, puesto que la inicial M representa ahora marcos banco, tenemos necesidad de introducir la razon que guardan entre sí la moneda corriente con la banco, cuya diferencia suponemos ser 24. Observemos para esto, que el último consecuente representa moneda corriente, y como debemos empezar por otra de la misma especie que el consecuente anterior, la siguiente razon dirá, 124 corrientes=100 banco (*a*). Continuando será, 32 dineros gros banco=

(*a*) Téngase presente que el número 100 siempre representa moneda banco y el 100 y tantos moneda corriente; asi cuando se tenga que introducir esta razon, observaremos si el último consecuente espresa moneda banco ó corriente, en el primer caso dirá la razon siguiente 100=100 mas el agio, y en el segundo la inversa 100 mas el agio=100, asi es que en el problema en cuestion, decimos 124=100 porque el último consecuente 90 representa moneda corriente.

*

1 marco banco; y hemos concluido la operacion, cuyo cálculo se presentará de este modo:

$$\begin{aligned} M &= 20000\text{-}5 \\ 1\text{-}32 &= 17 \\ 1\text{-}375 &= 34\text{-}17 \\ 1 &= 90\text{-}15 \\ 31\text{-}124 &= 100\text{-}25 \\ 8\text{-}32 &= 1 \end{aligned}$$

Marcos banco $= \frac{5\times17\times17\times15\times25}{31\times8} = \frac{541875}{248} = 2184{,}97$ lo mismo que antes.

55 Sea ahora reducir 1000 florines corrientes de Amsterdan, á reales vellon al cambio de 88 moneda banco, estando el agio á 4 diremos;

$$\begin{aligned} R &= 1000 \text{ florines corrientes} \\ 1 &= 40 \text{ dineros gros corrientes} \end{aligned}$$

como el cambio 88 decimos que es en moneda banco, y el número 40 representa moneda corriente, deberemos pasar de esta á la banco por medio de la razon 104 corrientes $=$ 100 banco, y continuar despues: 88 dineros banco $=$ 1 ducado, 34 ducados $=$ 375 reales plata y 17 reales plata $=$ 32 de vellon, de modo que el cálculo será.

$$\begin{aligned} R &= 1 \quad \text{-}125 \\ 1 &= 40\text{-}5 \\ 13\text{-}104 &= 100\text{-}50 \\ 11\text{-}88 &= 1 \\ 17\text{-}34 &= 375 \\ 17 &= 32 \end{aligned}$$

Reales vellon $= \frac{125\times5\times50\times375\times32}{13\times11\times17\times17} = \frac{375000000}{41327} = 9073$ reales 33 maravedises.

56 Por último, si fuesen 8000 reales vellon á marcos lubs

corrientes de Hamburgo estando el cambio á 90 moneda banco, y el agio á 22 será:

$$\begin{aligned} M &= 8000 \\ 32 &= 17 \\ 375 &= 34 \\ 1 &= 90 \text{ dineros gros banco} \\ 100 &= 122 \text{ corrientes} \\ 32 &= 1 \text{ marco corriente} \end{aligned}$$

que sesolviendo dará; marcos lubs=1322 y 2 sueldos 9 dineros y $\frac{4}{5}$.

57 Pasemos ya á las cuestiones en que intervenga el cambio á vales; teniendo presente ante todo, que si Madrid es la plaza cierta el cambio á vales baja, y sube en caso contrario; pues si un peso en efectivo vale por ejemplo 37 dineros esterlines, cuando el peso sea en papel que sufra pérdida, valdrá menos y si 100 pezzas de Liorna valen en Madrid 125 pesos de plata efectivos, cuando estos pesos sean en vales no bastarán para recibir las 100 pezzas, y será necesario dar mas pesos por ellas.

1.º Propongámonos ante todo reducir 20000 reales vellon á libras esterlinas al cambio de 40.

Planteando el problema, simplificando y resolviendo será:

$$\begin{aligned} L &= 20000\text{-}625 \\ 1\text{-}32 &= 17 \\ 2\text{-}8 &= 40\text{-}1 \\ 24\text{-}240 &= 1 \end{aligned}$$

L. E.$=\frac{625\times 17}{2\times 24}=\frac{10625}{48}=221$ L 7 sueldos 1 dinero, luego los 20000 reales al cambio de 40 importan las espresadas 221 L 7 sueldos y 1 dinero.

Ahora bien, si los 20000 reales no los entregásemos en metálico sino en vales, es claro que ó no recibiriamos por ellos tantas libras esterlinas, ó tendriamos que dar mas reales y tantos mas, cuanta mayor fuese la pérdida de los vales. Supongamos que esta, está á 40 y queremos saber cuántos reales vellon

en papel daremos en vez de los 20000 en efectivo. Diriamos: rebajando 40 de 100 se quedan en 60, será pues.

Si 60 en efectivo, equivalen á 100 en vales, 20000 en efectivo, á cuántos en vales equivaldrán, y nos daria por cuarto término 33333 y $\frac{1}{3}$, cantidad que hemos de entregar en vales para recibir las mismas 221 libras 7 sueldos y 1 dinero.

2.º Para comprobar estas operaciones reduzcamos ahora 33333 y $\frac{1}{3}$ reales en vales á L E al cambio que corresponda cuando la pérdida esté á 40. Averigüemos ante todo á qué cambio corresponde hacer la reduccion, diciendo (52) 100:60::40:x =24, luego si los 33333 reales $\frac{1}{3}$ son en vales y no en efectivo, estando la pérdida á 40, en vez del cambio corriente deberá ser á 24.

Resolviendo ahora á este cambio será:

L = 33333$\frac{1}{3}$ reales en vales
reales vellon en vales 32 = 17 plata vieja en vales
reales plata en vales 8 = 24 dineros esterlines
dineros esterlines 240 = 1 L.

Simplificando y resolviendo resultan como antes 221 libras 7 sueldos y 1 dinero, donde vemos, que esta clase de cuestiones se resuelven lo mismo que las otras, averiguando despues por medio de una proporcion, qué cantidad hemos de entregar en vales en vez de la que queremos reducir como lo hemos hecho en el primer ejemplo, ó bien como en el segundo hallando primero el cambio á vales y valiéndose de él en la operacion en vez del cambio corriente.

3.º Si se reflexiona, vemos que de todos modos hay que formar una proporcion ademas de la regla conjunta, cuya proporcion podemos introducir en aquella siempre que se nos dé el cambio á vales y la pérdida de estos. Asi, si se dijese; reducir 20000 reales vellon á L E al cambio de 24 á vales estando la pérdida de estos á 40 procederiamos de este modo.

L = 20000 reales efectivos
reales vellon efectivos 32 = 17 plata efectivos
reales plata efectivos 8 = 1 peso efectivo.

ahora, como el cambio en la actualidad es á vales tenemos que pasar de los pesos efectivos á los pesos en vales diciendo: pesos efectivos 60 = 100 en vales, ya estamos en la moneda de cambio, pasando á Londres será 1 peso en vales=24 dineros esterlines efectivos

$$y\ 240 = 1$$

Resolviendo resulta: L E = 221 con 7 sueldos y 1 dinero como antes. Por manera, que no hay mas que resolver la cuestion como siempre introduciendo al tenor que se pasa de la moneda efectiva á la en vales, ó viceversa, la razon de 100 es á 100 menos la pérdida, si el último consecuente representaba vales, ó 100 menos la pérdida es á 100 si el último consecuente era moneda efectiva.

PROBLEMA PRIMERO.

58 Reducir 80000 reales á L foribanco de Génova estando el cambio á 160 á vales y la pérdida de estos á 22,

L = 80000 reales efectivos
reales efectivos 32 = 17 plata vieja
reales plata 8 = 1 peso efectivo
pesos efectivos 78 = 100 en vales
pesos en vales 160 = 100 pezzas
pezzas 4 = 23 libras foribanco

Cuyo resultado es 24476 libras 13 sueldos y 3 dineros proximamente. Lo que nos dice que para recibir en Génova estas libras, sueldos y dineros debemos entregar en Madrid un número de vales tal, que reducidos á efectivo, suponiendo la pérdida á 22 resulten líquidos 80000 reales vellon.

PROBLEMA SEGUNDO.

59 Reducir 6000 marcos lubs de Hamburgo á reales vellon

al cambio de 60 á vales estando la pérdida de estos á 34.

R = 6000 marcos
1 = 32 dineros gros
60 = 1 ducados en vales
100 = 66 ducados efectivos
34 = 375 reales plata vieja
17 = 32 reales vellon

resolviendo da 43847 reales y 25 maravedises proximamente; esto es, que por 6000 marcos lubs de Hamburgo debemos recibir en Madrid un número de vales tal, que reducidos nos den los espresados 43847 reales y 25 maravedises

PROBLEMA TERCERO.

60 Reducir 500 pezzas de Liorna á reales vellon al cambio de 160 á vales estando la pérdida de estos á 34 será:

R = 500 pezzas
100 = 160 pesos en vales
100 = 66 efectivos
1 = 8 reales plata
17 = 32 reales vellon

resultan 7951 reales y 2 maravedises. Luego debemos recibir en Madrid por las 500 pezzas un número de vales tal, que reducidos produzcan 7951 reales y 2 maravedises efectivos.

61 Concluyamos este asunto con la resolucion de un problema en que intervengan vales y agio. Y sea,

Reducir 12000 reales vellon á marcos lubs corrientes de Hamburgo al cambio de 81 á vales, estando la pérdida de estos á 10, y el agio á 24. Siguiendo las reglas establecidas será:

M = 12000 reales vellon efectivos
32 = 17 de plata
375 = 34 ducados efectivos

de los ducados efectivos pasaremos á los ducados en vales que es la moneda de cambio, diciendo:

90 ducados efectivos = 100 en vales;

con estos pasaremos á Hamburgo, y tendremos:

1 ducado en vales = 81 dineros gros banco:

estando en la moneda banco, pasaremos á la corriente por medio del agio y diremos (54 nota).

100 dineros gros banco = 124 corrientes,

y ahora de los dineros gros corrientes concluiremos con marcos lubs, poniendo:

32 dineros gros corrientes = 1 marco corriente

y la operacion quedará planteada de este modo:

$$\begin{aligned} M &= 12000\text{-}1 \\ 1\text{-}32 &= 17 \\ 5\text{-}375 &= 34\text{-}17 \\ 1\text{-}90 &= 100\text{-}1 \\ 1 &= 81\text{-}9 \\ 1\text{-}100 &= 124\text{-}31 \\ 8\text{-}32 &= 1 \end{aligned}$$

lo que da 2015 marcos lubs, 12 sueldos, 4 dineros y $\frac{4}{5}$.

62 Propondremos dos problemas para ejercicio de los principiantes.

1.° Reducir 6000 reales vellon á marcos lubs corrientes, al cambio de 80 á vales, estando la pérdida de estos á 15 y el agio á 22. Será igual á 1037 marcos lubs corrientes.

2.° Reducir 8000 florines corrientes de Amsterdan á reales vellon al cambio de 76 á vales, estando la pérdida de estos á 20 y el agio á 4. Será igual á 67242,91.

LECCION SEPTIMA.

Reducciones compuestas de monedas, ó con plazas intermedias.

63 Cuando se trata de remitir fondos á una plaza estranjera, no siempre se ejecuta directamente como lo hemos hecho hasta ahora, bien porque no se encuentre papel sobre ella, ó porque sea mas ventajoso valerse de alguna otra intermedia. Supongamos que teniendo que remitir 120000 reales vellon á Hamburgo, absolutamente no encontramos quien se haga cargo de ellos y nos dé letra pagadera en dicha plaza, y de consiguiente no poder recibir en ella los marcos lubs equivalentes á los 120000 reales; mas podria suceder que aun cuando no se hallase papel sobre Hamburgo le encontrasemos sobre París, y en París sobre Hamburgo. Si tratamos ahora de averiguar cuantos marcos lubs á los cambios corrientes, valen los 120000 rs. convertidos primero en francos, y despues en marcos, no hay mas que hacer las dos siguientes reducciones, en las cuales supondremos que el cambio de Madrid con París está á 15 francos, y el de París con Hamburgo á 25 sueldos. Reduciendo primero los 120000 reales á francos será:

$$f = 120000 - 1875$$
$$1 - 32 = 17$$
$$16 - 32 = 15$$
$$\text{francos} = \frac{1875 \times 17 \times 15}{16} = 29882{,}8125.$$

Hecho esto, reduciremos los 29882,8125 francos á marcos lubs al cambio de 25 y tendremos:

$$M = 29882{,}8125$$
$$16 - 80 = 81 - 27$$
$$1 - 3 = 25 - 5$$
$$16 = 1$$
$$\text{marcos lubs} = \frac{29882{,}8125 \times 27 \times 5}{16 \times 16} = 15758 \text{ M } 8 \text{ s } 2 \text{ d y } \frac{49}{64}.$$

Luego los 120000 reales reducidos á francos al cambio

de 15, y de estos á marcos lubs al de 25, importan los espresados 15758 marcos 8 sueldos 2 dineros y $\frac{49}{67}$.

64 Supongamos ahora, que teniendo fondos en Génova tratamos de tomar su equivalente en Madrid en reales de vellon, y que no pudiéndolo hacer directamente nos valemos de las plazas de Paris y Londres, á los cambios corrientes. Mas claro, que en Génova se entregan, por ejemplo, 80000 libras foribanco, y se toma letra sobre París á 92; que en París en vez de recibir los francos equivalentes á las 80000 libras, se toma letra sobre Hamburgo á 24, y en Hamburgo otra sobre Madrid á 90; y se pregunta, cuantos reales vellon se abonarán en Madrid por las espresadas 80000 libras foribanco (*a*). Reduciendo primero estas libras á francos al cambio de 94 será:

$$f = 80000$$
$$23 = 4\text{-}2$$
$$1 = 94$$
$$1\text{-}20 = 1$$
$$81 = 80\text{-}8$$
$$f = \frac{80000 \times 2 \times 94 \times 8}{23 \times 81} = 64584.$$

Reduciendo estos francos á marcos lubs, al cambio de 24, tendremos:

$$M = 64584\text{-}8073$$
$$5\text{-}80 = 81$$
$$1\text{-}3 = 24\text{-}1$$
$$4\text{-}16 = 1$$
$$\text{marcos} = \frac{8073 \times 81}{5 \times 4} = 32695\text{-}10\ \text{s}\ 4\ \text{d y}\ \tfrac{4}{5}$$

(*a*) No hay necesidad de trasladarse verdaderamente á las plazas espresadas para cobrar esta suma, pues todo comerciante sabe que aunque estemos en Madrid, y nuestro corresponsal en Génova por ejemplo, puede tomar letra sobre París, negociarla y tomar otra sobre Hamburgo, que podrá igualmente negociarse y tomar otra sobre Madrid &c. sin que ninguno se haya movido de la plaza en que se hallaba.

y por último, reduciendo estos marcos, sueldos y dineros lubs á reales vellon al cambio de 90 resultará:

$$\text{reales vellon} = 32695\ \text{M}\ 10\ \text{s}\ 4\ \text{d}\ \tfrac{4}{5} - 72657$$
$$1 = 32-2$$
$$1-90 = 1$$
$$17-34 = 375-15$$
$$17 = 32$$
$$1-20$$
$$\text{reales vellon} = \frac{72657 \times 2 \times 15 \times 32}{17 \times 17} = 241351 \text{ y } 33 \text{ maravedises.}$$

Por manera, que las 80000 libras foribanco convertidas en reales vellon despues de haberlo sido á francos al cambio de 94, de estos á marcos lubs al de 24, y de marcos lubs á reales al de 90, son 241351 reales y 33 maravedises; cantidad equivalente á la anterior de libras foribanco, y de consiguiente la que por estas recibiremos en Madrid en reales de vellon.

65 Bien se echa de ver, que el método que hemos seguido tanto en el problema anterior como en este, es largo y embarazoso, y que lo será tanto mas, cuantas mas plazas intermedias haya, y cuantos mas quebrados resulten en las reducciones parciales. Para obviar este inconveniente, resolver esta clase de cuestiones sin emplear mas que una sola regla conjunta, y que no aparezcan quebrados, no siendo que se hallen en los datos de la cuestion; observemos las operaciones que hemos ejecutado en los dos problemas anteriores, á fin de deducir una regla general sencilla para resolver todos los que puedan ofrecerse de esta misma especie.

En el primero, (63) observamos, que habiendo reducido los 120000 reales á francos resultaron 29882,8125, cantidad que, en la segunda regla conjunta del mismo primer problema pasó á ser consecuente de la primera razon; observamos mas, el 80 que es el antecedente de la segunda razon representa francos, de la misma especie que el 15, último consecuente de la primera regla conjunta; que el último consecuente de la segunda regla conjunta del mismo problema, representa marcos lubs, y que el resultado 15758 marcos, 8 sueldos, 2 dineros y $\frac{49}{64}$ de dinero proviene de la division del producto de los consecuentes de

la misma regla conjunta por el de sus antecedentes; mas como uno de estos consecuentes es el número 29882,8125, producto de los consecuentes de la primera regla conjunta por sus antecedentes, inferimos que los mismos 15758 marcos &c. se hubieran hallado sin necesidad de resolver de antemano la primera regla, y solo si, con haber multiplicado 120000 por 17, por 15, por 81 y por 25, y dividido el producto 61965000000 por 3932160 producto de 32 por 32, por 80, por 3 y por 16, que en efecto son los mismos 15758 marcos, 8 sueldos, 2 dineros y $\frac{49}{64}$ de dinero, de consiguiente con una sola regla conjunta hubieramos resuelto la cuestion, y mucho mejor simplificándola como es de costumbre.

En el segundo (64) vemos tambien, que reducidas las 80000 libras foribanco á francos, nos dan 64584, cuyo número pasa á ser primer consecuente de la segunda regla conjunta, y que este número proviene de la division del producto de 80000 por 4, por 94 y por 80; por el de 23, por 20 y por 81. Vemos tambien, que el número 80 segundo antecedente de la segunda regla conjunta, representa francos, de la misma especie que el último consecuente de la primera regla conjunta, que por ser inversas las dos razones, última de la primera regla conjunta, y segunda de la segunda, podian haberse suprimido; y que el 3, tercer antecedente de la segunda, es de la misma especie que el 1, cuarto consecuente de la primera. Vemos mas, que los 32695 marcos, 10 sueldos, 4 dineros y $\frac{4}{5}$ de dinero, pasan á ser primer consecuente de la tercera regla conjunta, que proviene del producto de 64584 por 81 y por 24; dividido, por el de 80 por 3 y por 16, y por último, que el resultado 241351 reales 33 maravedises proviene asimismo de haber dividido 32695 marcos &c. multiplicados por 32, por 375 y por 32; por el producto de 90, por 34 y por 17; de donde inferimos, que no solo hubieramos hallado el mismo resultado multiplicando 80000 por 4, por 94, por 24, por 32, por 375, y por 32; y partido este producto por el de 23, por 20, por 3, por 16, por 90, por 34 y por 17 (y mejor si se simplificaba antes de ejecutar las operaciones), sino que nos hubieramos escusado el engorroso número 32695 marcos, 10 sueldos, 4 dineros y $\frac{4}{5}$ de dinero, y que el resultado hubiera sido el mismo.

66 Estas observaciones, unidas á la generalidad del raciocinio que hemos empleado para venir en conocimiento, de que el resultado seria uno mismo, comprendiendo en una sola regla conjunta las últimas cantidades que dejamos indicadas, nos conducen á una regla general para resolver las cuestiones relativas á las reducciones compuestas de monedas por medio de una sola regla conjunta, pudiendo establecer que:

Se empieza por la inicial de la moneda que se busca y se iguala con la cantidad que se va á reducir; de esta, se pasa con el cambio como si fuese una reduccion simple, á la primera plaza intermedia, de esta á la segunda, de esta á la tercera, y asi sucesivamente, hasta hallarnos con moneda de la plaza á que se hace la reduccion, concluyendo con una que sea de la misma especie que la que representa la inicial. Despues se simplifica, y se ejecutan las operaciones que ya sabemos nos conducen al resultado.

67 Apliquemos esta regla general á los dos problemas anteriores. En el primero (63) se trata de reducir 120000 reales vellon á marcos lubs por via de París, estando los cambios de Madrid con París á 15, y el de París con Hamburgo á 25. Diremos pues,

$$M = 120000 \text{ reales vellon}$$

pasando á la plaza intermedia con el cambio, será:

$$\text{reales vellon } 32 = 17 \text{ plata vieja}$$
$$\text{reales plata } 32 = 15 \text{ francos}$$

ya estamos en moneda de París; pasemos ahora á Hamburgo con el cambio, y como estas dos plazas cambian un escudo por sueldos lubs, diremos:

$$\text{francos } 80 = 81 \text{ libras tornesas}$$
$$\text{libras tornesas } 3 = 25 \text{ sueldos lubs}$$

pasando de estos á los marcos será,

$$\text{sueldos lubs } 16 = 1 \text{ marco}$$

y hemos concluido. Por manera que la operacion, simplificacion y resultado se presentará de este modo.

$$M = 120000\text{-}375$$
$$1\text{-}32 = 17$$
$$32 = 15\text{-}5$$
$$8\text{-}80 = 81$$
$$1\text{-}3 = 25$$
$$16 = 1$$

marcos $= \frac{375 \times 17 \times 5 \times 81 \times 25}{32 \times 8 \times 16} = 15758$ marcs. 8 sueld. 2 dins. y $\frac{49}{64}$

lo mismo que antes y mucho mas sencillo.

El segundo problema, (64) es reducir 80000 libras foribanco de Génova á reales vellon por via de París y Hamburgo, estando los cambios, el de Génova con París á 94, el de París con Hamburgo á 24 y el de esta plaza con Madrid á 90. Siguiendo la regla general que acabamos de establecer será:

$$R = 80000 \text{ libras foribanco}$$

de las libras foribanco en que estamos pasaremos á París con el cambio, y tendremos

$$\text{libras foribanco } 23 = 4 \text{ pezzas}$$
$$\text{pezza } 1 = 94 \text{ sueldos torneses.}$$

Ya estamos en París. Iremos ahora á Hamburgo diciendo:

$$\text{sueldos torneses } 20 = 1 \text{ libra tornesa}$$
$$\text{libras tornesas } 3 = 24 \text{ sueldos lubs.}$$

De Hamburgo pasando á Madrid, será:

$$\text{sueldo lubs } 1 = 2 \text{ dineros gros}$$
$$\text{dineros } 90 = 1 \text{ ducado.}$$

y desde los ducados, moneda de Madrid, pasaremos á los reales vellon con que hemos empezado:

$$\text{ducados } 34 = 375 \text{ reales plata vieja}$$
$$\text{reales plata } 17 = 32 \text{ de vellon}$$

y hemos concluido; por manera, que la operacion, simplificacion y resultado se presentará de este modo:

$$\begin{aligned} R &= 80000-400 \\ 23 &= 4 \\ 1 &= 94 \\ 1-20 &= 1 \\ 1-3 &= 24-8 \\ 1 &= 2-1 \\ 3-90 &= 1 \\ 17-34 &= 375-125 \\ 17 &= 32 \end{aligned}$$

reales vellon $= \frac{400 \times 4 \times 94 \times 8 \times 125 \times 32}{23 \times 3 \times 17 \times 17} =$ 241351 rs. y 33 mrs. como antes.

68 Enterados de cuanto llevamos dicho tratemos de resolver los siguientes problemas.

Primero. Un comerciante que nos debia un dinero, le ha satisfecho en letra de 1000 libras nuevas piamontesas sobre Génova, que hemos negociado en Madrid por otra sobre Hamburgo al cambio de 1,84; por esta hemos tomado otra sobre Londres á 36, que negociamos por otra sobre París á 24, y hacemos fondos en Madrid á 15. Se pregunta cuántos reales vellon recibiremos por las 1000 libras de Génova. Esta cuestion se resuelve reduciendo 1000 libras nuevas piamontesas de Génova á reales vellon por via de Hamburgo, Londres y París, estando los cambios á 1,84; 36;24 y 15 (*a*): tendremos,

$$R = 1000 \text{ libras piamontesas}$$

de estas pasaremos á la moneda que cambia Génova con Ham-

(*a*) Obsérvese en esta cuestion que las plazas intermedias son tres: Hamburgo, Londres y París, y los cambios cuatro 1,84; 36;24 y 15, y en todas las cuestiones siempre habrá un cambio mas que plazas intermedias.

burgo; pero como son libras nuevas por un marco, diremos:

libras 1,84 = 1 marco lubs

estando ya en Hamburgo iremos á Londres por medio del cambio diciendo

marcos 1 = 16 sueldos lubs
sueldos lubs 6 = 1 sueldo gros
sueldos gros 36 = 1 libra esterlina

De Londres á París y será:

libra esterlina 1 = 24 tornesas

y por último de Paris á Madrid

libras tornesas 81 = 80 francos
francos 15 = 32 reales plata
reales plata 17 = 32 de vellon.

De modo que la operacion, simplificacion y resultado se presentará de este modo:

reales vellon = 1000-2500
23-1,84 = 1
1 = 16-2
1-6 = 1
9-36 = 24-8
81 = 80
3-15 = 32
17 = 32

reales vellon $= \frac{2500 \times 2 \times 8 \times 80 \times 32 \times 32}{23 \times 9 \times 81 \times 3 \times 17} = 38311$ rs. y 33 mrs.

Segundo. Reducir 14000 florines de Amsterdan á reis de Lisboa por via de Madrid, Génova, París y Liorna estando los cambios á 90; 3,65, 1,0025; 96 y 750

Buscamos reis, luego será:

reis = 14000 florines

De los florines pasaremos á Madrid

florines 1 = 40 dineros gros
dineros gros 90 = 1 ducado.

De Madrid á Génova

ducados 34 = 375 reales plata
reales plata 8 = 1 peso
peso 1 = 3,65 libras nuevas.

De Génova á París

libras nuevas 1,0025 = 1 franco
francos 80 = 81 libras tornesas
libras 1 = 20 sueldos
sueldos 96 = 1 pezza de Liorna.

De Liorna á Lisboa

pezza 1 = 750 reis

y hemos concluido. Simplificando y ejecutando el cálculo será:

r = 14000-35
1 = 40-5
1-90 = 1
17-34 = 375-125
1-8 = 3,65-365
401-1,0025 = 1
1-80 = 81-9
1 = 20-5
4-96 = 750-375

$$\text{reis} = \frac{35\times5\times125\times365\times9\times5\times375}{17\times401\times4} = 494\,1188\tfrac{3647}{27268}.$$

Aunque los nuevos cambios de Génova, con las demas plazas los dejamos indicados en la tabla segunda, anteriormente eran diferentes y aun en la actualidad en algunas, prevalece la costumbre de cambiar por los antiguos, que eran estos.

Con Lisboa, dando 1 pezza por 750 reis mas ó menos.

Con Londres, dando 1 pezza por 46 dineros esterlines mas ó menos.

Con París, dando 1 pezza por 94 sueldos torneses.

Con Hamburgo, dando 1 pezza por 86 dineros gros mas ó menos, ó recibiendo 1 marco lubs por 34 sueldos foribanco.

Con Amsterdan, dando 1 pezza por 88 dineros gros mas ó menos.

Y con Liorna recibiendo 1 pezza por 116 sueldos foribanco.

De estos cambios nos valdremos para la resolucion de algunos problemas.

Tercero. Reducir 20000 reales vellon á libras lungas de Liorna, por via de Génova, Londres, Lisboa y Amsterdan estando los cambios á 125, 46, 66, 45 y 86.

Planteando, simplificando y resolviendo será:

$$L = 20000\text{-}5$$
$$1\text{-}32 = 17$$
$$1\text{-}8 = 1$$
$$1\text{-}125 = 100\text{-}1$$
$$1 = 46\text{-}23$$
$$11\text{-}66 = 1000\text{-}125$$
$$2\text{-}400 = 45$$
$$86 = 6\text{-}1$$

$$\text{libras} = \frac{5 \times 17 \times 23 \times 125 \times 45}{11 \times 2 \times 86} = 5812 \text{ lib. } 6 \text{ sueld. o dins. } \frac{24}{83}$$

Cuarto. Reducir 5100 libras esterlinas á francos por via de Hamburgo, Madrid, Amsterdan, Liorna y Génova estando los cambios á 34, 90, 92, 88, 116 y 94. Tendremos:

$$F = 5100\text{-}17$$
$$1 = 34$$
$$1 = 12\text{-}2$$
$$1\text{-}90 = 92\text{-}1$$
$$11\text{-}88 = 116$$
$$1\text{-}20 = 1$$
$$1\text{-}23 = 4$$
$$1 = 94$$
$$1\text{-}20 = 1$$
$$81 = 80\text{-}2$$

$$\text{francos} = \frac{17 \times 34 \times 2 \times 116 \times 4 \times 94 \times 2}{11 \times 81} = 113176{,}42.$$

*

69 Propondremos los siguientes problemas para ejercicio de los principiantes.

Quinto. Reducir 6000 cruzados á marcos lubs por París, Amsterdan, Liorna y Madrid estando los cambios á 470, 54, 86, 125 y 94.

Ejecutando el cálculo resultarian 8539 marcos 8 sueldos 6 dineros y $\frac{30}{43}$.

Sesto. Reducir 12000 marcos lubs á florines corrientes de Amsterdan, por Génova, Liorna, Madrid y Londres á 86, 116, 125, 35 y 11. Serán 8876, 30 centésimas.

Séptimo. Reducir 4000 pezzas de Génova á reales vellon por Hamburgo, Londres, Lisboa y París á 34, 34, 66, 470 y 15 libras. Tendremos 98905 reales y 7 maravedises.

Octavo. Reducir 20000 reales vellon á libras lungas, por Lisboa, París, Londres, Hamburgo, Amsterdan y Génova á 560, 470, 24, 34, 35, 86 y 116. Son 6105 libras 6 sueldos y 10 dineros.

70 En la resolucion de las cuestiones propuestas hasta aqui, tanto relativas á las reducciones simples de monedas, como á las reducciones compuestas, hemos prescindido de la comision y corretaje que se paga en la negociacion de letras y que indudablemente alteran el resultado. Lo hemos suprimido por dos razones: la primera, porque nada tiene que ver con el verdadero valor de las monedas lo que pueda pagarse por estos dos motivos, que no viene á ser otra cosa que una especie de gratificacion ó de derecho que tiene el corredor por su intervencion en estas negociaciones, y que regularmente suele ser el 1 por 1000 de corretaje y el $\frac{1}{2}$ por 100 de comision. La segunda, porque la interpolacion de estas cantidades en la regla conjunta la rinden larga y embarazosa, mayormente cuando con una proporcion por cada uno de los cambios intermedios, puede hallarse el resultado que se desea. Sin embargo, en obsequio de nuestros lectores propondremos la siguiente cuestion que trae en su tratado de Giro Don Martin Broussein, y que podrá servir de modelo para todos los casos semejantes.

Un girante de Madrid que tiene corresponsales en Génova, Londres, Amsterdan, Hamburgo y París, necesitando dinero libra á 23 contra el de Génova una letra que le produce 40000

reales vellon, y á su órden este libra á 114 para su reembolso contra el de Liorna: este á 84 contra el de Amsterdan: este á 34 contra el de Hamburgo, y este á 25 contra el de París. Cuantos fondos debe hacer á su corresponsal de París para pagarle por la vuelta de su trata, contando la comision de cada corresponsal á $\frac{1}{2}$ % y el corretaje á 1 por 1000. Para resolver la cuestion es menester:

Reducir 40000 reales vellon á libras tornesas, por via de Génova, Liorna, Amsterdan y Hamburgo estando los cambios á 23, 114, 84, 34 y 25, añadiendo á cada plaza una comision de $\frac{1}{2}$ % y un corretaje de 1 por 1000.

Operacion.

L = 40000-10000
1 = 34-1
1-64 = 1
1-40 = 23
1 = 20-1

100 sueldos necesitan un reembolso de $100\frac{1}{2}$

1-100 = $100\frac{1}{2}$-67

999 necesitan un reembolso de 1000 para dar 1 al corredor.

111-999 = 1000-1
119-114 = 1
1-100 = $100\frac{1}{2}$-67
111-999 = 1000-1
1 = 84-7
1-102 = 1
1-100 = $100\frac{1}{2}$-67
111-999 = 1000-1
1-34 = 32-2
1-100 = $100\frac{1}{2}$-67
999 = 1000-1
1-25 = 3
1-100 = $100\frac{1}{2}$-67
999 = 1000-125

libras = $\frac{10000\times23\times67\times67\times7\times67\times2\times67\times3\times67\times125}{111\times119\times111\times111\times999\times999}$ = 10477 libs. 9 sueldos $4\frac{75}{26}$ dineros.

UNIVERSIDAD DE MALAGA BIBLIOTECA GENERAL

Este método es complicadísimo, aunque no lo es menos á mi modo de entender el de las proporciones, pero no debe ponerse en una sola razon porque el resultado no seria exacto.

Para resolverlo por medio de las proporciones hallariamos primeramente el resultado sin atender á comisiones ni corretajes y seria

$$L=40000-400$$
$$1=34-1$$
$$1-64=1$$
$$1-40=23$$
$$1=20-1$$
$$19-114=84-7$$
$$1-2=1$$
$$1-32=32-1$$
$$1-25=3$$

libras$=\frac{400\times23\times7\times3}{19}=10168$ libras y $\frac{8}{19}$ de libra.

Ahora diriamos, si 100 se convierte en $100\frac{1}{2}$, 10168 y $\frac{8}{19}$ en cuanto se convertirá: llamemos A al cuarto término que resultaria. Diriamos despues, si 999 se convierte en 1000, A en que se convertirá, y saldria por ejemplo B.

Volveriamos á decir si 100 ha de ser $100\frac{1}{2}$, B cuanto será. Llamémoslo C.

Diriamos despues, si 999 se han de convertir en 1000, C en cuánto se convertirá, y saldria por ejemplo D. Asi continuariamos hasta haber calculado cinco proporciones, cuya primera razon fuese 100 es á $100\frac{1}{2}$ y otras cinco que tuviesen por primera razon 999 es á 1000, y este último resultado daria como antes 10477 libras 9 sueldos 4 dineros.

71 (*Si quisiesemos abreviar algun tanto estas operaciones, podiamos proceder de este modo.*

Hallar primero el resultado sin contar con comisiones ni corretajes, y tendriamos como antes 10168 *y* $\frac{8}{19}$. *Llamando á este resultado* a, *al* $100\frac{1}{2}$ *llamándolo* b, *y* c *al* 999, *será*: a=10168 *y* $\frac{8}{16}$b=$100\frac{1}{2}$ c=999*y la primera proporcion dirá*

$$100:b::a:\frac{a\times b}{100}$$

La segunda c:1000::$\frac{a\times b}{100}:\frac{a\times b\times 1000}{100\times c}=\frac{10\times a\times b}{c}$.

La tercera (*teniendo cuidado de que el cuarto término de cada proporcion pase á ser tercero de la siguiente*).

100:b::$\frac{\frac{10\times a\times b}{c}}{\frac{10\times a\times b\times b}{100\times c}}=\frac{a\times b\times b}{10\times c}=\frac{a\times b^2}{10\times c}$ (a)

y la cuarta c:1000::$\frac{a\times b^2}{10\times c}:\frac{1000\times a\times b^2}{10\times c\times c}=\frac{100\times a\times b^2}{c^2}$.

La quinta 100:b::$\frac{100\times a\times b^2}{c^2}:\frac{100\times a\times b^2\times b}{100\times c^2}=\frac{a\times b^3}{c^2}$.

La sesta c:1000::$\frac{a\times b^3}{c^2}:\frac{1000\times a\times b^3}{c^2\times c}=\frac{1000\times a\times b^3}{c^3}$.

La septima 100:b::$\frac{1000\times a\times b^3}{c^3}:\frac{1000\times a\times b^4}{100\times c^3}=\frac{10\times a\times b^4}{c^3}$.

La octava c:1000::$\frac{10\times a\times b^4}{c^3}:\frac{1000\times 10\times a\times b^4}{c^3\times c}=\frac{10000\times a\times b^4}{c^4}$.

La novena 100:b::$\frac{10000\times a\times b^4}{c^4}:\frac{10000\times a\times b^4\times b}{100\times c^4}=\frac{100\times a\times b^5}{c^4}$.

La decima y última c:1000::$\frac{100\times a\times b^5}{c^4}:\frac{1000\times 100\times a\times b^5}{c^5}=\frac{100000\times a\times b^5}{c^5}$.

Esta última espresion nos hubiera dado el valor anterior, pues sustituyendo en ella $10168\frac{8}{19}$ *en lugar de* a; $100\frac{1}{2}$ *en vez de* b; *y* 999 *por* c *seria*

$\frac{100000\times 10168\frac{8}{19}\times(100,5)^5}{(999)^5}=10477$ &c., *como antes.*)

72 (*Si la espresion* $\frac{100000\times a\times b^5}{c^5}$ *se compara con el cuarto término de la segunda, cuarta, sesta y octava proporcion, sacamos por analogía que el numerador* será siempre el producto que

---

(a) *La espresion* b^2 *equivale para abreviar á* b×b, b^3 *á* b×b×b, b^4 *á* b×b×b×b *y se lee* b *elevada* a 2 a 3 a 4 *&c.*

resulte de multiplicar el resultado de la cuestion por la unidad acompañada de tantos ceros como plazas intermedias mas una haya, y por $100\frac{1}{2}$ multiplicado por sí mismo tantas veces como plazas intermedias presente el problema; dividido, por 999 multiplicado por sí mismo tantas veces cuantas sean dichas plazas intermedias. *Así, si las plazas intermedias fuesen seis, la espresion será, llamando a al resultado primitivo*

$\frac{10000000 \times a \times (100\frac{1}{2})^7}{(999)^7}$. *Si fuesen tres* $\frac{10000 \times a \times (100\frac{1}{2})^4}{(999)^4}$ *y en general si llamamos* n *al número de plazas intermedias*

$\frac{100.....(n+1 \text{ ceros}) \times a \times (100\frac{1}{2})^{n+1}}{(999)^{n+1}}$.)

73 Aun en las reducciones compuestas de monedas puede intervenir el cambio á vales y el agio, respecto de las plazas de Hamburgo y Amsterdan, y aunque estos casos ocurren pocas veces, sin embargo resolveremos el siguiente problema para ejercicio de nuestros lectores.

Reducir 20000 reales vellon á marcos lubs corrientes de Hamburgo por via de París, Génova y Amsterdan estando los cambios, el de Madrid con París á 9 francos á vales; y la pérdida de estos á 40; el de París con Génova á 94, el de Génova con Amsterdan á 88 corriente y el de Amsterdan con Hamburgo á 34 por 2 marcos banco estando el agio á 24.

Empezando como siempre será,

marcos corrientes = 20000 reales vellon
32 = 17 de plata vieja
32 = 1 doblon corriente.

De los doblones corrientes pasaremos á los doblones en vales,

60 = 100 en vales
1 = 9 francos
80 = 81 libras tornesas
1 = 20 sueldos
94 = 1 pezza
1 = 88 dineros gros
2 = 1 sueldo florin
34 = 2 marcos banco.

y de los marcos banco á los marcos corrientes con el agio

100 = 124 marcos corrientes.

Operacion y simplificacion.

M = 20000-25
1-32 = 17-1
1-32 = 1
2-60 = 100-1
1 = 9-3
8-80 = 81
1 = 20-5
94 = 88-11
1-2 = 1
2-34 = 2-1
1-100 = 124-31

marcos corrientes $= \frac{25 \times 3 \times 81 \times 5 \times 11 \times 31}{2 \times 8 \times 94 \times 2} = 3443$ marcos 7 sueldos, o dineros y $\frac{45}{47}$ de dinero.

74 Concluiremos este asunto dando á conocer el modo de hallar el cambio de una plaza intermedia, conocidos los demas, y la correspondencia ó reduccion de dos de sus monedas.

El problema 6.° del párrafo 69 nos dice; que 12000 marcos lubs por las plazas de Génova, Liorna, Madrid y Londres á los cambios de 86, 116, 125, 35 y 11 han producido 8876 florines y 30 centésimas proximamente. Si suponemos ahora que ignoramos por ejemplo el cambio de Génova con Liorna, y que tratamos de averiguarle por medio de los otros datos, podemos proponer el problema en estos términos.

12000 marcos lubs han producido 8876 florines y 30 centésimas de florin, por Génova, Liorna, Madrid y Londres, estando los cambios, el de Hamburgo con Génova á 86, el de Liorna con Madrid á 125, el de Madrid con Londres á 35, y el de Londres con Amsterdan á 11, se desea saber cuál será el cambio de Génova con Liorna.

Observaremos ante todas cosas, que cambian estas dos plazas, y siendo 1 pezza por sueldos foribanco, nuestro objeto será

averiguar cuántos de estos sueldos valdrá la pezza de Liorna, en el supuesto de que se verifique la propuesta del problema. Deberemos pues empezar diciendo:

sueldos foribanco = 1 pezza de Liorna.

De Liorna pasaremos á Madrid con el cambio y será,

100 = 125 pesos de plata.

De Madrid á Londres

1 = 35 dineros esterlines.

De Londres á Amsterdan

240 = 1 libra esterlina
1 = 11 fls. corrientes de Amsterdan

De esta plaza no podemos pasar á ninguna otra, pues no tenemos cambio para ello, mas que á Hamburgo, cuya correspondencia de monedas conocemos, pasaremos pues con ella lo mismo que si fuese con el cambio, y tendremos

8876,30 = 12000 marcos lubs

y por último de Hamburgo á Génova con el cambio de 86; diremos,

1 = 32 dineros gros
86 = 1 pezza de Génova

y concluyendo con sueldos foribanco, que es con lo que hemos empezado

4 = 23 libras foribanco
1 = 20 sueldos foribanco

Operacion y simplificacion.

$$S = 1$$
$$1-100 = 125$$
$$1 = 35$$
$$1-240 = 11$$
$$88763-8876{,}30 = 12000-1$$
$$1 = 32-4$$
$$43-86 = 1$$
$$1-4 = 23$$
$$1-20 = 100$$

sueldos foribanco $= \frac{125\times35\times11\times4\times23\times100}{88763\times43} = 116$ y $\frac{156}{3816809}$

quebrado despreciable de sueldo, y que de consiguiente quedan solos 116 que con efecto es el cambio entre Génova y Liorna, á que se hizo la reduccion en el problema 6.° del citado párrafo.

Si no resulta exactamente el número 116 es por razon de las decimales del número 8876 y 30 centésimas que no siendo enteramente exacto al valor de los 12000 marcos, hace que el divisor 88763×43 sea un poco menor de lo que corresponde; luego el cociente 116 y aquel quebrado, será tambien un poco mayor que el verdadero cambio, y con efecto se escede en $\frac{156}{3816809}$.

Estas operaciones de hallar el cambio, pueden servir de prueba ó comprobacion de las reducciones de monedas simples ó compuestas.

75 Hallemos, pues, ahora, cual seria el cambio entre Londres y Lisboa á que se hizo la reduccion de 20000 reales vellon á 5812 libras y 6 sueldos, moneda de Liorna por Génova, Londres, Lisboa y Amsterdan, estando los cambios á 125, 46, 45 y 86.

Se busca el cambio entre Londres y Lisboa: esta plaza es la cierta y da un milré por dineros esterlines; luego nuestro objeto es averiguar á cuántos dineros esterlines equivale el milré bajo los supuestos de la propuesta del problema. Diremos pues:

dineros esterlines = 1000 reis.

*

pasaremos de Lisboa á Amsterdan y será,

400 = 1 cruzado
1 = 45 dineros gros.

De Amsterdan á Liorna

86 = 1 pezza
1 = 6 libras lungas

De Liorna á Madrid

5812-6 = 20000 reales vellon.

De Madrid á Génova

32 = 17 plata vieja
8 = 1 peso
125 = 100 pezzas.

Y por último de Génova á Londres

1 = 46 dineros esterlines.

Operacion y simplificacion.

Libras esterlinas = 1000-5
1-400 = 1
1 = 45
43-86 = 6-3
58123-5812 y 6 sueldos = 20000-625
1-32 = 17
1-8 = 1
1-125 = 100-1
1 = 46-23
20-1

Dineros esterlines ó cambio entre Lisboa y Londres = $\frac{5\times45\times3\times625\times17\times23}{43\times58123}$ = 66 y $\frac{51}{2499289}$ quebrado despreciable. (Véase el problema 3.º del párrafo 68).

Estas cuestiones no pueden presentar dificultad alguna en su resolucion, pues los mismos datos nos van conduciendo insensiblemente de unas plazas á otras, sin que podamos pasar á la que no corresponda, porque nos hallariamos sin cambio con que poder ejecutarlo.

76 Propondremos los siguientes problemas para ejercicio de los principiantes.

Primero. 98905 reales y 7 maravedises vellon equivalen á 4000 pezzas de Génova por via de Hamburgo, Londres, Lisboa y París, estando los cambios, el de Génova con Hamburgo á 34, el de Hamburgo con Londres á 34, el de Londres con Lisboa á 66 y el de Lisboa con París á 470; se pregunta cuál será el cambio de París con Madrid.

Será el cambio de 15 (problema 7.º del párrafo 69).

Segundo. 5100 libras esterlinas han producido 113176 francos 42 centésimas por via de Hamburgo, Madrid, Amsterdan, Liorna y Génova, estando los cambios el de Hamburgo con Londres á 34, el de Madrid con Hamburgo á 90, el de Madrid con Amsterdan á 92, el de Liorna con Génova á 116, y el de Génova con París á 94; y se pregunta á cómo sale el cambio de Amsterdan con Liorna.

Sale á 88 y un poco mas, por lo dicho (74) (problema 4.º del párrafo 68).

LECCION OCTAVA.

Intereses, descuentos y cuentas con interes.

77 Ocurre con frecuencia en el comercio la necesidad de tomar prestada una cantidad de dinero para emplearla en negociaciones mercantiles, en manufacturas ó en cualquiera otra especie de labores productivas. En este caso debe abonarse al prestamista al cabo del tiempo estipulado para devolverla, ademas de la cantidad prestada algun interes ó premio, para indemnizarle de las ventajas que á este pudieran resultarle de haberla empleado por sí mismo. Este interes se regula comunmente al tanto por ciento, es decir, por cada cien monedas recibidas devolverle ademas unas cuantas de la misma especie, cuyo

premio ó interes varía segun las circunstancias; debiendo hallarse en razon inversa de la cantidad recibida y directa del tiempo que ha de tardar en pagarse, esto es, que cuanto mayor sea la cantidad recibida tanto menor debe ser el premio, y cuanto mas plazo sea el determinado para satisfacerla, tanto mayor debe ser el interes. No nos detendremos ahora en investigar las causas que pueden hacer subir ó bajar este interes, pues ademas de que la mayor parte de las veces es convencional, tendriamos que internarnos en el cálculo de las probabilidades que es ageno de este lugar, solo nos ceñiremos al modo de resolver esta clase de cuestiones.

78 El interes puede ser de dos maneras, *simple y compuesto.* El interes simple, es cuanto se satisface todos los años, ó en la época determinada en que corresponde á la cantidad prestada; y el compuesto es cuando dejan de satisfacerse los intereses y se agregan al capital primitivo, formando otro nuevo capital para el segundo año, que tampoco se satisfacen y se agregan á él para formar otro nuevo capital para el tercer año, y asi sucesivamente hasta que se satisfacen capital é interes, todo junto.

Concretándonos al interes simple, observemos que entran tres cantidades; el capital, el interes anual y el tiempo. Para fijar mejor las ideas supongamos hemos impuesto 400000 reales vellon á un interes de 6 % al año, y se nos pregunta cuánto tenemos que percibir al cabo de cinco años por el capital y los intereses.

Hallemos primeramente el interes que producirá un solo real en un año, por medio de esta proposicion.

Si 100 reales producen 6, un real qué producirá, y tendremos $\frac{6}{100}$, ó 0,06 por el interes de un solo real. Si este produce 0,06 es claro que 400000 reales producirán 400000 veces las 0,06: luego será el interes $400000 \times 0{,}06 = 24000$. Si este interes es en un año, en cinco años será cinco veces mayor que 24000, ó $24000 \times 5 = 120000$. He aqui el interes de 400000 reales en cinco años al 6 % al año. Si á este interes añadimos el capital, resultará el total de $400000 + 120000 = 520000$ por suma de capital é intereses.

Observando las operaciones que hemos ejecutado para encontrar este resultado, vemos, que con cualesquiera cantidades hu-

bieramos seguido la misma serie de ellas, y por lo tanto que: *para hallar la suma de capital é intereses que deben satisfacerse al cabo de un tiempo dado, se multiplica el capital por el rédito de un real al año, esto es, por tantas centésimas como por ciento sea, el producto se multiplica por el número de años, y á este producto se añade el capital.* Asi en el ejemplo en cuestion será

$$400000\times0,06\times5+400000=520000.$$

79 De consiguiente, si designamos por C el capital que se imponga; por R el rédito de un real; por T el tiempo en años, y por S la suma total de capital é intereses, la fórmula general para resolver esta clase de cuestiones será:

$$S=C\times R\times T+C$$

acordándonos siempre de que la R representa centésimas y la T años; por manera que si fuesen solos seis meses la T representaba $\frac{1}{2}$ si dos meses $\frac{1}{6}$ &c.

80 Por medio del álgebra podiamos con la mayor sencillez deducir de esta, otras fórmulas generales para hallar el valor de C conocido el de S, R y T, el de R sabiendo el de S, C y T, y el de T conociendo el de S, C y R.

Sin embargo, podemos deducirlas aritméticamente por medio del ejemplo anterior, suponiendo que se nos pregunta ¿qué capital será el que á 6 % al año haya producido en cinco años la suma de 520000 reales?

Calcularemos de este modo: en el supuesto de que los réditos respecto de un mismo interes son proporcionales á los capitales, tomemos un capital arbitrario, que para mayor sencillez podrá ser un real. Veamos cuál es la suma al cabo de cinco años á 6 % por medio de la fórmula anterior, y haciendo las sustituciones correspondientes tendremos:

$$S=1\times0,06\times5+1=0,06\times5+1=0,3+1=1,3:$$

luego un real con las circunstancias dichas produce un real y 3 décimas de real.

Diremos ahora; si 1,3 proviene del capital 1, cuando sea 520000 reales de qué capital provendrá, ó

$$1{,}3:1::520000:\frac{520000}{1{,}3}=400000$$

capital que buscamos.

Para deducir ahora una fórmula general que sirva para todos los casos semejantes á este, tenemos, que la suma 520000 se ha dividido por 1,3, y que este 1,3 es el producto de 0,06, rédito de un real, por 5, número de años, añadiendo despues una unidad. Luego el resultado ó capital que se busca le hubieramos hallado por medio de esta espresion

$$C=\frac{520000}{0{,}06\times 5+1}=400000.$$

Sustituyendo en vez de estas cantidades numéricas las letras de que nos hemos valido para indicarlas en general; será,

$$C=\frac{S}{R\times T+1}$$

fórmula que nos está diciendo, que para hallar el capital que en cierto tiempo á un tanto por ciento dado ha producido una suma dada: *se divide dicha suma, por el producto del rédito al año de un solo real, multiplicado por el número de años, añadiendo á este producto una unidad.*

81 Tratemos ahora de averiguar á cuánto por ciento se impuso un capital de 400000 reales que al cabo de cinco años produjo la suma de 520000.

Es claro, que si de esta suma se rebaja el capital quedarán los intereses líquidos. Restemos pues, y será 520000—400000(*a*)=120000. Estos 120000 reales han sido producidos en cinco años, tocándole á cada año la quinta parte, luego $\frac{120000}{5}=24000$ son los intereses en un año de 400000 reales

(*a*) El signo — que se pronuncia *menos* indica que se reste de la cantidad de la izquierda la de la derecha, ó que aquella es un minuendo y esta un sustraendo.

con que para saber cuánto le corresponde á un real podemos decir. Si 400000 reales dan de intereses 24000 en un año, un real cuánto dará ó 400000:24000::1:$\frac{1\times24000}{400000}=\frac{24000}{400000}=\frac{6}{100}=0{,}06$. Resultando seis centésimas por el interes de un real, es claro que la imposicion se hizo al 6 %.

Observando las operaciones que nos han conducido á este resultado, vemos, que de la suma total se ha restado el capital, luego designando como antes estas cantidades por las letras S y C estará bien representado por S—C. Esta diferencia se ha dividido por el número de años que llamamos T, luego será $\frac{S-C}{T}$. Este cuociente se ha vuelto á dividir por el capital C, y como dividir primero por T y despues por C lo que resulta, es lo mismo que dividir por el producto de T por C, tendremos por último que,

$$R=\frac{S-C}{C\times T}$$

fórmula que nos está diciendo: que *para hallar el tanto por ciento de interes á que se impuso un capital, conociendo la suma que produjo en un tiempo dado, se reste de la suma el capital y esta diferencia se divida por el producto del capital por el tiempo.*

82 Por último si se tratase de averiguar el tiempo que ha estado impuesto un capital, conociendo la suma y el tanto por ciento anual; diriamos, si de la suma restamos el capital, la diferencia serán los intereses totales, luego concretándonos al ejemplo propuesto (78) 520000—400000=120000, intereses de los 400000 reales en un tiempo dado al 6 %.

Diriamos despues, si 400000 reales han producido de interes 120000 en un tiempo dado al 6 %, un real qué interes producirá al mismo tanto por ciento y en el mismo tiempo? ó 400000:120000::1:$\frac{1\times120000}{400000}=\frac{3}{10}=0{,}3=0{,}30$. Luego un real en el tiempo que buscamos ha dado de interes 0,30 de real; mas como esto ha sido al 6 % al año, ó lo que es lo mismo á 0,06 por real, si partimos el interes, 0,30 de todos los años, por el de uno, nos resultará el número de años. Dividiendo, pues, 0,30 por 0,06 el cuociente 5 espresa el número de años que estuvo impuesto; luego segun vemos por la série de operaciones ejecu-

tadas, *cuando se trate de averiguar el tiempo que ha estado impuesto un capital conocido, la suma que produjo y el tanto por ciento á que se hizo la imposicion, está reducido á restar de la suma el capital, dividir esta diferencia por el capital, y volver á dividir este cuociente por el interes de un real al año, ó lo que es lo mismo dividir aquella diferencia por el producto del capital por el interes al año de un solo real*, el resultado será el tiempo que se busca.

Cifrando este cálculo por las letras empleadas será,

$$T=\frac{S-C}{C\times R}.$$

Resulta de todo lo dicho, que conociendo tres de estas cuatro cosas, capital, interes, rédito anual y tiempo que ha estado impuesto, se puede averiguar la cuarta.

Que para hallar la suma de capital é interes podemos valernos de la fórmula primera. . . . . .$S=C\times R\times T+C$.

Para hallar el capital, de la segunda. . . . . .$C=\frac{S}{R\times T+1}$

Para el rédito anual, de la tercera. . . . . .$R=\frac{S-C}{C\times T}$

Y para el tiempo, de la cuarta. . . . . .$T=\frac{S-C}{C\times R}$

83 Apliquemos estas fórmulas á los siguientes problemas.

Primero. ¿Cuál es la suma de capital é intereses producidos por 30000 reales en $4\frac{1}{2}$ años á $5\frac{1}{4}$ % anual?

Buscamos la suma; la primera fórmula nos da.

$$S=30000\times 4\tfrac{1}{2}\times 0{,}05\tfrac{1}{4}+30000$$

reduciendo para mayor sencillez el $4\frac{1}{2}$ á 4,5 y $0{,}05\frac{1}{4}$ á 0,0525 será $S=30000\times 4{,}5\times 0{,}0525+30000=37087{,}5$ suma que buscamos.

Segundo. ¿Qué capital en $4\frac{1}{2}$ años á $5\frac{1}{4}$ % producirá la suma de 37087,5 reales?

Se busca el capital; tenemos que usar de la segunda fórmula.

$$C=\frac{37087,5}{5\frac{1}{4}\times 4\frac{1}{2}+1}=\frac{37087,5}{0,0525\times 4,5+1}=\frac{37087,5}{1,23625}=30000$$ capital que se impuso.

Tercero. ¿A cuánto por ciento se hizo la imposicion de un capital de 30000 reales que en 4 y $\frac{1}{2}$ años produjo la suma de 37087,5?

La tercera fórmula nos da:

$$R=\frac{37087,5-30000}{30000\times 4\frac{1}{2}}=\frac{7087,5}{135000}=0,0525.$$

Como hemos dicho (78) que el interes de un real es tantas centésimas como por ciento sea, tendremos que multiplicando por ciento este resultado será 5,25 el tanto por ciento de imposicion, igual á $5\frac{25}{100}=5\frac{1}{4}$ rédito que se busca.

Cuarto. Por último se desea saber cuánto tiempo estuvo impuesto un capital de 30000 reales, que al $5\frac{1}{4}$ % de interes anual produjo la suma de 37087,5.

Volviendo á la cuarta fórmula, puesto que se busca el tiempo, tenemos:

$$T=\frac{37087,5-30000}{30000\times 0,0525}=\frac{7087,5}{1575,00}=4,5=4\frac{1}{2}$$

luego estuvo impuesto cuatro años y medio.

84 Para resolver las cuestiones relativas al interes compuesto, se halla primero la suma de capital é intereses al fin del primer año; esta suma pasa á ser un nuevo capital para el segundo año, y asi sucesivamente; añadiendo siempre los intereses que resultaren al último capital hallado para formar otro nuevo capital para el siguiente año.

Supongamos que se nos pregunta, cuál será la suma de capital é intereses á interes compuesto, de 20000 reales en tres años á 6 % al año.

Averiguaremos primero la suma de capital é intereses en un

año por la primera fórmula, y será; C=20000, R=0,06, T=1 que nada influye en la multiplicacion, y será.

Al fin del primer año 20000×0,06+20000=21200. Este 21200 será el nuevo capital para el segundo año, y de consiguiente la suma ascenderá á 21200×0,06+21200=22472: nuevo capital para el tercer año, y tendremos por último

S=22472×0,06+22742=23820,32.

Pudieramos hallar fórmulas generales para resolver estas cuestiones, y las que tienen relacion con ella, pero lo dicho basta para que cualquiera pueda resolverlas por sí mismo; mayormente, cuando sin el auxilio delos logaritmos (*a*), de que no hemos hablado, no puede resolverse el caso en que se trate de hallar el número de años que estuvo impuesto el capital. Por lo tanto, pasemos á tratar

Del descuento.

85 Cuando una letra pagadera á cierto y determinado plazo quiere cobrarse con anticipacion, ó antes de su vencimiento, es justo recibir por ella menos cantidad de la que espresa, tanto por el beneficio que se nos origina por la anticipacion del dinero, cuanto por indemnizar al que le anticipó lo que pudiera haber ganado manejándole por sí mismo hasta el dia del vencimiento. De consiguiente, *descontar una letra* no es mas que recibir la cantidad que espresa antes del dia que debe cobrarse,

(*a*) La mayor parte de las operaciones de giro pueden ejecutarse por medio de los logaritmos; pero me ha parecido inoportuno el tratar de ellos por tres razones: la primera, porque están en muy poco uso en el comercio y raro es el comerciante que se vale de este método para la resolucion de estos cálculos, y estoy persuadido que por mucho que ponderase su utilidad me quedaria con los deseos de que se verificase, pues conozco lo dificultoso, por no decir imposible, que es el introducir innovaciones que no están consagradas por la rutina. La segunda, porque cuando las cantidades son bastante grandes no pueden calcularse por los logaritmos sin hallar estos de antemano, puesto que las tablas de mayor estension que yo he visto no llegan al número 200000. Y la tercera, porque el que tenga nociones de esta clase de números, podrá por sí mismo hacer las aplicaciones que desee sin necesidad de esplicacion alguna.

satisfaciendo una cantidad convencional por esta anticipacion. Para saber la cantidad que debe descontarse, se atiende al tanto por ciento, y al número de dias que trascurren desde el en que debe hacerse el descuento inclusive hasta el en que debia cobrarse, esclusive, ó vice versa, pues cuanto mayor sea este número de dias tanto mayor deberá ser el descuento.

El tanto por ciento de descuento es mayor ó menor segun las circunstancias, como son; la cantidad de la letra, el tiempo que deberá cobrarse, el mayor ó menor crédito del aceptante, ó en una palabra, el convenio recíproco de ambos.

Para resolver estas cuestiones á estilo de comercio se averigua primero el interes que corresponde en un año al valor de la letra al tanto por ciento estipulado, y despues se calcula el correspondiente á los dias de descuento. Para averiguar estos dias se cuentan los meses por completo de 30, 31, 28, ó 29; pero para el tanto por ciento, ó la generalidad del cálculo se cuenta el año de 360 dias.

Asi, si en 6 de julio descontásemos una letra pagadera en 20 de octubre calcularíamos los dias de este modo.

Del 6 de julio al 31 inclusives, van.	26 dias.
Todo agosto, son.	31
Todo setiembre.	30
Y desde 1.º de octubre inclusive al 20 esclusive.	19
Dias de descuento.	106

Si suponemos que la letra es de 500000 reales y el descuento á 6 % diremos.

Si 100 dan 6, cuántos darán 500000

ó $100:6::500000:\frac{500000\times 6}{100}=30000$,

resulta que el descuento al año es de 30000 reales.

Para averiguar ahora el que corresponde á 106 dias diremos.

Si en 360 dias que tiene el año comercial, se descuentan 30000 reales; en 106 dias cuánto se descontará,

ó $360:30000::106:\frac{106\times 30000}{360}=8833\frac{1}{3}$.

Si restamos este descuento del valor de la letra tendremos que $500000-8833\frac{1}{3}=491166$ reales y $\frac{2}{3}$ serán los reales que recibiremos en vez de los 500000 segun la propuesta del problema.

86 La marcha que hemos seguido para hallar este resultado es general é independiente del valor de las cantidades; de consiguiente, sea el que quiera el de la letra, el tanto por ciento de descuento y el número de dias, siempre tendremos que ejecutar operaciones semejantes.

Si al valor de la letra le llamamos V, al tanto por ciento de descuento R, y N al número de dias que deben descontarse, las proporciones serán:

$100:R::V:\frac{V\times R}{100}$ espresion que indica el interes anual, ahora

$$360:\frac{V\times R}{100}::N:\frac{V\times R\times N}{360\times 100}=\frac{V\times R\times N}{36000}$$

puesto que dividir por 100 y despues por 360 equivale á dividir por el producto de 36000. De modo que la fórmula general para el descuento que llamaremos D será,

$$D=\frac{V\times R\times N}{36000.}$$

Aplicándola al ejemplo anterior; tendremos que V=50000R=6,N=106 y de consiguiente

$$D=\frac{500000\times 6\times 106}{36000}=8833\frac{1}{3}$$ como antes.

Luego para hallar el descuento de una letra *multipliquese el valor de ella por el tanto por ciento de descuento y por los dias, y pártase el producto constantemente por* 36000.

Si la fórmula general quisieramos reducirla á decimales seria

$$D=\frac{V\times R\times N}{36000}=V\times R\times N\times\frac{1}{36000}=V\times R\times N\times 0{,}00002777 \text{ \&c.}$$

87 Hagamos una observacion que no es inoportuna en este caso. Nosotros por cobrar la letra 106 dias antes de su venci-

miento hemos cedido 8833 reales y $\frac{1}{3}$ y cobrado solos 491166 y $\frac{2}{3}$. Ahora, si esta cantidad la impusiesemos á un interes de un 6 % al año por espacio de 106 dias, deberia indudablemente recompensarnos los $8833\frac{1}{3}$ rs. á fin de volver á tener los 500000 que debieran cobrarse en aquella época. Veamos si se verifica valiéndonos de la fórmula del párrafo, (80) será,

$$C=491166\frac{2}{3}\ R=0{,}06\ T=\frac{106}{360}=\frac{53}{180}$$

y tendremos

$$S=491166\frac{2}{3}\times 0{,}06\times\frac{53}{180}+491166\frac{2}{3}=499843\frac{17}{18}$$

en donde vemos que para los 500000 faltan aun 156 reales y $\frac{1}{18}$ de real, ó 156 reales y 2 maravedises proximamente.

Esta notable diferencia proviene de que se sacó el interes de todos los 500000 reales siendo asi que solo cobramos 491166 y $\frac{2}{3}$, es decir, que pagamos interes de la cantidad que no se recibe, y que se han cobrado tambien de los 8833 reales y $\frac{1}{3}$ que se descuentan: con efecto, esta cantidad á 6 % en 106 dias produce justamente los 156 reales y $\frac{1}{18}$ que nos faltan.

Sin embargo de esta falta de exactitud que usa el comercio en el descuento de letras está generalmente admitido, y no se calcula de otro modo, tal vez porque el recíproco descuento que ejecutan unos y otros sirve de mútua compensacion en esta clase de operaciones. En una palabra, sea como quiera, el que necesita dinero es el que siempre sufre el gravamen.

88 Para resolver esta cuestion con toda la exactitud matemática de que es susceptible, debia considerarse el valor de la letra como la suma de un capital y sus intereses á un tanto por ciento en un tiempo dado, y averiguar cuál es el capital, por medio de la sencillísima fórmula del párrafo (80).

Asi, si en la letra de 500000 reales se quisiese averiguar cuánto debia cobrarse descontándola al 6 % en 106 dias, buscariamos qué capital con estas circunstancias produciria los 500000 reales y tendriamos que

$$S=500000\ T=\frac{106}{360}\ R=0{,}06,$$

y de consiguiente

$$C=\frac{500000}{0{,}06\times\frac{53}{180}+1}=491320\frac{40}{3053}$$

cantidad que deberia cobrarse en vez de los 500000. Luego el descuento es solo 8679 reales y $\frac{3013}{3053}$ y no los 8833 reales y $\frac{1}{3}$ hallados por el otro método.

No está en nuestra mano introducir innovaciones en la práctica del comercio, no hacemos mas que esponer ambos métodos, prefiriendo el último como mas exacto; mas como este no se sigue ni se adopta, continuaremos con las simplificaciones que admite el primero.

89 Si las letras fuesen mas de una; y se tratase de negociar todas juntas, podemos simplificar el cálculo, multiplicando el valor de cada letra por los dias del descuento, y por el tanto por ciento, sumar despues estos productos y dividir la suma por 36000.

Con efecto, supongamos tres letras; la primera de 20000 reales á 6 % de descuento en 90 dias; la segunda de 30000 á 5 % en 100 dias; y la tercera de 50000 á 4 % en 80 dias. Si hallamos el descuento de cada una con separacion, y despues sumamos estos resultados, la suma será el descuento total, y tendremos

$$\frac{20000\times6\times90}{36000}+\frac{30000\times5\times100}{36000}+\frac{50000\times4\times80}{36000}=$$

porque los quebrados se suman, sumando los numeradores, y poniendo á la suma el denominador comun, á

$$\frac{20000\times6\times90+30000\times5\times100+50000\times4\times80}{36000}=$$

$$\frac{10800000+15000000+16000000}{36000}=\frac{41800000}{36000}=1161 \text{ reales y } \frac{1}{9}.$$

Esta es la cantidad que deberá descontarse del valor de las tres letras; luego recibiremos $20000+30000+50000-1161\frac{1}{9}=100000-1161\frac{1}{9}=98838\frac{8}{9}$.

90 Aun puede simplificarse mas la operacion cuando el valor de las letras, el número de dias ó el tanto por ciento de descuento fuese comun á todas, pues en este caso bastará multiplicar las cantidades de cada letra que no sean comunes, sumar estos productos, multiplicar la suma por la cantidad comun y dividir este producto por 36000.

Asi, si fuesen tres letras, una de 10000 reales, otra de 20000 y otra de 30000; la primera á 60 dias de descuento, la segunda á 70 y la tercera á 80; pero todas al 5 % tendriamos para el descuento $10000\times60=600000$; $20000\times70=1400000$ y $30000\times80=2400000$. Sumando estos productos seria $600000+1400000+2400000=4400000$, esta suma se multiplicaria por 5, y dividiendo el producto 22000000 por 36000 daria por descuento de todas 611 reales y $\frac{1}{9}$.

91 De la fórmula general del descuento $D=\frac{V\times N\times R}{36000}$ se pueden deducir los valores de V, de N y de R. Con efecto, si consideramos D, como el cuociente que resulta de dividir el producto $V\times N\times R$ por 36000, como sabemos que el cuociente multiplicado por el divisor da el dividendo, tendremos que $V\times N\times R=D\times36000$. Ahora, vemos que $D\times36000$ equivale al producto de V por N y por R, ó que se compone de estos tres factores; luego si partimos $D\times36000$ por el producto de dos de ellos el cuociente será indudablemente el otro factor, esto es, si dividimos por $N\times R$, nos dará V, si dividimos por $V\times R$ nos dará N, y si dividimos por $V\times N$ nos dará R, de donde deduciremos las tres fórmulas siguientes.

$$1.^{a}.\ V=\frac{D\times36000}{N\times R}\quad 2.^{a}.\ N=\frac{D\times36000}{V\times R}\quad \text{y}\quad 3.^{a}.\ R=\frac{D\times36000}{V\times N}$$

La primera sirve para hallar el valor de la letra cuando se conoce el descuento el tanto por ciento, y el número de dias, y nos dice que se multiplique el descuento por el número fijo 36000 y se parta el producto por el que resulte de multiplicar el número de dias por el tanto por ciento.

La segunda sirve para hallar el número de dias conociendo el descuento, el valor de la letra y el tanto por ciento, y se su-

cuentra dividiendo el producto del descuento por 36000, por el del valor de la letra por el tanto por ciento.

Y la tercera sirve para hallar el tanto por ciento conocido, el descuento, el valor de la letra y el número de dias; para lo cual se parte el producto de 36000 por el descuento, por el producto que resulte de multiplicar el valor de la letra por el número de dias.

92 Si fuese una letra de 20000 reales á 6 % de descuento en 80 dias, resultaria (91)

$$\frac{20000\times 6\times 80}{36000}=266\tfrac{2}{3}.$$

Si ahora tratasemos de averiguar cuál era el valor de una letra que al 6 % en 80 dias correspondieron de descuento $266\frac{2}{3}$ reales; diriamos, valiéndonos de la fórmula primera

$$V=\frac{266\frac{2}{3}\times 36000}{80\times 6}=20000$$

Por el descuento de una letra de 20000 reales á 6 % se rebajaron $266\frac{2}{3}$, cuántos fueron los dias del descuento?

Tendremos por la segunda fórmula:

$$R=\frac{266\frac{2}{3}\times 36000}{20000\times 6}=80 \text{ dias.}$$

Si se buscase el tanto por ciento, la tercera fórmula nos da

$$R=\frac{266\frac{2}{3}\times 36000}{20000\times 80}=6\ \%.$$

93 Supongamos por último que se nos pide el tanto por ciento á que se descontaron dos letras, la una de 550 pesos pagadera á los 210 dias, y la otra de 720 pagadera á los 120, por las cuales se han recibido 1200 pesos.

Como las dos juntas importan 1270 pesos, es claro que el descuento es de 70 pesos por ambas; luego será segun la fórmula tercera.

$$R=\frac{70\times 36000}{550\times 210+720\times 120}=12\frac{324}{673}\ \%.$$

Nada implica el que las letras sean mas de una, pues en este caso el divisor será la suma del valor de cada letra multiplicado por los dias del descuento.

94 Las siguientes fórmulas deducidas de los casos particulares en que los descuentos son, desde $\frac{1}{4}$ hasta 12 %, simplifican muchísimo los cálculos, pues no hay mas que multiplicar el valor de la letra por el número de dias del descuento, y dividir el producto por el número fijo que espresa la fórmula sino tiene factor alguno numérico, y si le tuviese, despues de multiplicado por él. Asi, llamando V el valor de la letra; N el número de dias del descuento; y D al descuento, tendremos.

1.ª Para el descuento de una letra

á $\frac{1}{4}$ %. . . . . $D=\frac{V\times N}{144000}$

2.ª á $\frac{1}{2}$ %. . . . . $D=\frac{V\times N}{72000}$

3.ª á $\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N}{48000}$

4.ª á 1. . . . . $D=\frac{V\times N}{36000}$

5.ª $1\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N}{28800}$

6.ª á $1\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N}{24000}$

7.ª á $1\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 7}{144000}$

8.ª á 2. . . . . $D=\frac{V\times N}{18000}$

9.ª á $2\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N}{16000}$

10.ª á $2\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N}{14500}$

11.ª á $2\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 11}{144000}$

12.ª á 3. . . . . $D=\frac{V\times N}{12000}$

13.ª á $3\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 13}{144000}$

*

14.ª á $3\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 7}{72000}$

15.ª $3\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N}{9600}$

16.ª á 4. . . . . $D=\frac{V\times N}{9000}$

17.ª á $4\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 17}{144000}$

18.ª á $4\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N}{8000}$

19.ª á $4\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 19}{144000}$

20.ª á 5. . . . . $D=\frac{V\times N}{7200}$

21.ª á $5\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 7}{48000}$

22.ª $5\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 11}{72000}$

23.ª á $5\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 23}{144000}$

24.ª á 6. . . . . $D=\frac{V\times N}{6000}$

25.ª á $6\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N}{5760}$

26.ª á $6\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 13}{72000}$

27.ª á $6\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 3}{16000}$

28.ª á 7. . . . . $D=\frac{V\times N\times 7}{36000}$

29.ª á $7\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 29}{144000}$

30.ª á $7\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N}{4800}$

31.ª á $7\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 31}{144000}$

32.ª á 8. . . . . $D=\frac{V\times N}{4500}$

33.ª á $8\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 11}{48000}$

34.ª á $8\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 17}{72000}$

35.ª á $8\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 7}{288000}$

36.ª á 9. . . . . $D=\frac{V\times N}{4000}$

37.ª á $9\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 37}{144000}$

38.ª á $9\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 19}{72000}$

39.ª á $9\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 13}{48000}$

40.ª á 10. . . . . $D=\frac{V\times N}{3600}$

41.ª á $10\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 41}{144000}$

42.ª á $10\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 7}{24000}$

43.ª á $10\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 43}{144000}$

44.ª á 11. . . . . $D=\frac{V\times N\times 11}{36000}$

45.ª á $11\frac{1}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N}{3200}$

46.ª á $11\frac{1}{2}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 23}{72000}$

47.ª á $11\frac{3}{4}$. . . . . $D=\frac{V\times N\times 47}{144000}$

48.ª á 12. . . . . $D=\frac{V\times N}{3000}$

95 Supongamos para aplicar estas fórmulas que una letra de 20000 reales se quiere descontar al 8 % en 60 dias, diremos valiéndonos de la fórmula 32 que es la del 8 %,

$$D=\frac{20000\times 60}{4500}=266\frac{2}{3}$$

este es el descuento.

Otra de 30000 en 100 dias á $9\frac{1}{4}$ %, la fórmula 37 nos dará

$$D=\frac{30000\times100\times37}{144000}=770 \text{ y } \frac{5}{6} \text{ de descuento.}$$

Estas fórmulas están deducidas, como hemos dicho, de los casos particulares; por ejemplo, queremos sacar una fórmula para todos los en que el descuento sea á 8 % diremos (86)

$$D=\frac{V\times N\times 8}{36000}=V\times N\times\frac{8}{36000}=V\times N\times\frac{1}{4500}=\frac{V\times N\times 1}{36000}=\frac{V\times N}{4500}$$

y del mismo modo se han hallado todas las demas, esto es, siguiendo la fórmula del espresado párrafo, y sustituyendo en vez del descuento que alli llamabamos R el tanto por ciento que sea, y dividiendo despues por un mismo número este tanto por ciento y el divisor 36000.

96 Concluiremos este asunto dando á conocer el modo de reducir á uno solo los diferentes vencimientos de varias letras.

Supongamos son tres letras, la primera de 30000 reales á 60 dias fecha fijos; la segunda de 40000 pagadera á los 100 dias, y la tercera de 10000 á 60 dias, y se trata de saber que dia podrán cobrarse todas juntas sin gravámen del pagador ni del tenedor de ellas. *Para esto multiplicaremos cada letra por el número de dias, sumaremos los productos, y partiremos esta suma por la de los valores de las letras, y será*

	valores.	dias.	productos.	
	30000	× 60 =	1800000	
	40000	× 100 =	4000000	
	10000	× 60 =	600000	
Sumas.....	80000.....		6400000	80000
		tiempo medio.....	80.	

Cuyo resultado nos dice podemos cobrar las tres letras á los ochenta dias de su fecha. Para demostrar la exactitud de este procedimiento observaremos que la primera letra de 30000 reales que debia cobrarse á los 60 dias, y no se cobra hasta los

80, perdemos el interes que produciria en 20 dias. Si á este interes le llamamos R, y averiguamos lo que importa será (86)

$$\frac{30000\times R\times 20}{36000}=\frac{600000\times R}{36000}=\frac{50}{3}R$$

luego de cobrar los 30000 reales 20 dias despues de lo que corresponde nos sigue un perjuicio ó daño de $\frac{50}{3}$ del interes á que nos fijemos, sea el que quiera.

La segunda letra de 40000 reales que debiamos cobrarla á los 100 dias, y la cobramos á los 80, esto es, 20 dias antes, nos produce un beneficio representado por

$$\frac{40000\times R\times 20}{36000}=\frac{800000\times R\times 20}{36000}=\frac{200\times R}{9}$$

es decir, un beneficio de $\frac{200}{9}$ del interes.

Y la tercera de 10000 á 60 dias nos origina una pérdida de 20 dias por no cobrarla hasta los 80.

Calculando esta pérdida será

$$\frac{10000\times R\times 20}{36000}=\frac{200000\times R}{36000}=\frac{50\times R}{9}$$

por manera, que la tercera letra nos hace perder por cobrarla con 20 dias de anticipacion $\frac{50}{9}$ del interes. Ahora bien,

la primera nos hace perder. . . . . $\frac{50}{3}$
la tercera. . . . . $\frac{50}{9}$
luego por las dos perderemos. . . . . $\frac{50}{3}+\frac{50}{9}=\frac{150}{9}+\frac{50}{9}=\frac{200}{9}$

igual á la ganancia que nos resulta por la segunda que debiéndola cobrar á los 100 dias, la cobramos á los 80. Luego las pérdidas son iguales á las ganancias y de consiguiente ni ganamos ni perdemos.

Siguese, que para reducir diferentes letras á un mismo vencimiento debe seguirse la regla dada al principio de este párrafo.

97 Si tuviesemos cinco letras, la primera de 10000 reales á 60 dias; la segunda de 20000 á 70; la tercera de 30000 á 80, la cuarta de 40000 á 90, y la quinta de 50000 á 100, seria

10000	× 60 =	600000	
20000	× 70 =	1400000	
30000	× 80 =	2400000	
40000	× 90 =	3600000	
50000	× 100 =	5000000	
150000		13000000	150000
			$86\frac{2}{3}$

Podian pues, cobrarse todas juntas despues de los 86 dias de su fecha.

De las cuentas corrientes con interes.

98 *En mi curso completo de teneduría de libros para partida doble*, página 305, espuse los diferentes modos de hallar el saldo de las cuentas corrientes con interes, con muy pocas operaciones por tres métodos diferentes, y mis lectores podrán consultarlo para instruirse completamente en cuanto corresponde al modo de llevar y cerrar las espresadas cuentas. Posteriormente se ha publicado un cuarto método por Don Pedro Carlos Luis Vautro, el que llama de *falsa posicion* en un papel titulado, *Esplicacion é innovacion sobre las cuentas corrientes de intereses* que por su sencillez me parece debia adoptarse en el comercio. Por lo tanto no haremos aqui mas que espresar el principio en que se funda su resolucion, y como se encuentra el resultado ó saldo de capitales é intereses.

Cuando dos comerciantes se corresponden mutuamente con sus caudales, entregándose uno á otro diferentes partidas, que devengan un interes desde el dia en que cada uno de ellos la cobra, tienen precision de llevar una cuenta exacta, tanto de las cantidades recibidas como de las entregadas, cargando ó adeudando de estas á su corresponsal, y abandonándole ó acreditándole de aquellas.

Llegado el caso de cerrar ó saldar la cuenta, se multiplica

cada partida de las entregadas por el número de dias que han trascurrido desde el en que el corresponsal recibió la cantidad hasta el en que se cierra la cuenta inclusive el primero, y esclusive el segundo. Despues se suman estos productos.

Lo mismo se ejecuta con las cantidades recibidas por nosotros, esto es, se suman los productos que resulten de multiplicar cada cantidad por el número de dias que le corresponden. Hecho esto, las dos sumas se restan una de otra, y la diferencia se parte por el número fijo que espresa la siguiente tabla, segun el tanto por ciento de interes recíproco, y el cuociente es el que queda debiendo el corresponsal si recibió mas cantidades que entregó, ó vice versa en caso contrario.

99 Si el interes fuese á 1 % se parte la espresada diferencia por. 36000
á $1\frac{1}{4}$ por. 28800
á $1\frac{1}{2}$ por. 24000
á $1\frac{3}{4}$ por. . . . . $20571\frac{3}{7}$
á 2 por. 18000
á $2\frac{1}{4}$ por. 16000
á $2\frac{1}{2}$ por. 14400
á $2\frac{3}{4}$ por. . . . . $13090\frac{10}{11}$
á 3 por. 12000
á $3\frac{1}{4}$ por. . . . . $11076\frac{12}{13}$
á $3\frac{1}{2}$ por. . . . . $10285\frac{5}{7}$
á $3\frac{3}{4}$ por. 9600
á 4 por. 9000
á $4\frac{1}{4}$ por. . . . . $8470\frac{10}{17}$
á $4\frac{1}{2}$ por. 8000
á $4\frac{3}{4}$ por. . . . . $7578\frac{18}{19}$
á 5 por. 7200
á $5\frac{1}{4}$ por. . . . . $6857\frac{1}{7}$
á $5\frac{1}{2}$ por. . . . . $6545\frac{5}{11}$
á $5\frac{3}{4}$ por. . . . . $6260\frac{20}{23}$
á 6 por. 6000
á $6\frac{1}{4}$ por. 5760
á $6\frac{1}{2}$ por. . . . . $5538\frac{6}{13}$
á $6\frac{3}{4}$ por. . . . . $5333\frac{1}{3}$
á 7 por. . . . . $5142\frac{6}{7}$

á $7\frac{1}{4}$ por. . . . . $4965\frac{15}{29}$
á $7\frac{1}{2}$ por. 4800
á $7\frac{3}{4}$ por. . . . . $4645\frac{5}{31}$
á 8 por. 4500
á $8\frac{1}{4}$ por. . . . . $4363\frac{7}{11}$
á $8\frac{1}{2}$ por. . . . . $4235\frac{5}{17}$
á $8\frac{3}{4}$ por. . . . . $4114\frac{2}{7}$
á 9 por. 4000
á $9\frac{1}{4}$ por. . . . . $3891\frac{33}{37}$
á $9\frac{1}{2}$ por. . . . . $3789\frac{9}{19}$
á $9\frac{3}{4}$ por. . . . . $3694\frac{34}{39}$
á 10 por. 3600
á $10\frac{1}{4}$ por. . . . . $3512\frac{8}{41}$
á $10\frac{1}{2}$ por. . . . . $3428\frac{4}{7}$
á $10\frac{3}{4}$ por. . . . . $3348\frac{36}{43}$
á 11 por. . . . . $3272\frac{8}{11}$
á $11\frac{1}{4}$ por. 3200
á $11\frac{1}{2}$ por. . . . . $3130\frac{10}{23}$
á $11\frac{3}{4}$ por. . . . . $3063\frac{39}{47}$
á 12 por. 3000

100 Asi, si suponemos que teniendo cuenta corriente con Pedro Fernandez á interes recíproco de 6 % resulta que (cerrándose en 30 de junio) recibió.

En 1.° de enero, 1788 reales, hasta 30 de junio pasan 181 dias, multiplicando una cantidad por otra, y lo mismo los siguientes, resultará:

En 1.° de enero. .	1788	por 181	dias =	323628
En 17.	2000	. . 164	. . . =	328000
En 1.° de Marzo. .	500	. . 121	. . . =	60500
En 31.	1200	. . 91	. . . =	109200
En 7 de Mayo. . .	2440	. . 54	. . . =	131760
En 31.	2743	. . 30	. . . =	82290
En 21 de junio. .	4275	. . 9	. . . =	38475
En 28.	475	. . 2	. . . =	950
En 29.	5000	. . 1	. . . =	5000
En 30.	2500	. . 0	. . . =	. . . .
	22921			1079803

que nosotros hemos recibido

En 20 de enero. . .	2500 . .	161 . .	= 402500
En 15 de marzo. . .	5406 . .	107 . .	= 578442
En 20 de abril. . . .	4000 . .	71 . .	= 284000
En 18 de mayo. . .	1741 . .	43 . .	= 74863
	13647		1339805

Hallando la diferencia entre estos dos productes será; 1339805—1079803=260002, y partiendo esta diferencia por 6000 que es el número fijo del 6 % tendremos que $\frac{260002}{6000}$ = $43\frac{1001}{3000}$ este es el interes que nosotros le debemos á él por todas las cantidades recibidas y entregadas por ambos desde 1.° de enero hasta el 30 de junio. Respecto de los capitales como él debe 22921, y nosotros le debemos 13647, queda aun debiendo 9274. Rebajando de esta cantidad los $43\frac{1001}{3000}$ reales que le debemos de intereses, resulta líquido á nuestro favor 9230 reales y $\frac{1999}{3000}$ de real.

101 Con efecto, 1788 reales en 181 dias producirán el mismo interes que 181 veces los mismos 1788 reales en un solo dia, ó que 323628 reales.

Para hallar el interes de esta cantidad en un solo dia hay que dividirla por 6000 (99). Lo mismo se verificará con los demas; pero dividir varias cantidades por 6000 y sumar despues estos resultados, equivale á dividir la suma de todos ellos por 6000, luego deberiamos haber dividido el número 1079803 por 6000, y hubiera dado el cuociente $179\frac{5803}{6000}$.

Empleando el mismo raciocinio respecto de las cantidades que nosotros le debemos á él, vendriamos á parar en tener que dividir la suma 1339805 por 6000, y nos daria de cuociente $223\frac{1805}{6000}$. Deberle nosotros 223 reales y $\frac{1805}{6000}$ de real de interes, y debernos él $179\frac{5803}{6000}$ es lo mismo que deberle la diferencia de estas dos cantidades, esto es, 43 reales y $\frac{1001}{3000}$ de real; pero en vez de partir ambas cantidades por 6000 y hallar la diferencia de los cuocientes podemos hallar el cuociente de la diferencia que es lo mismo, y mas sencillo. Luego la regla establecida (98) es la verdadera.

102 Hemos esplicado cuanto corresponde á las reducciones simples y compuestas de monedas, hallando fórmulas generales

para su resolucion, como igualmente de los intereses y descuentos; por consiguiente, hemos tratado de las principales operaciones del giro y que con mas frecuencia ocurren. En la segunda parte nos proponemos tratar de las operaciones de banca, que si bien no se necesitan tan á menudo, no es de menos consecuencia imponerse en su cálculo para poder desempeñar con acierto cuantas operaciones puedan ocurrir en una casa de comercio.

PARTE SEGUNDA.

DE LAS DEMAS OPERACIONES DE BANCA.

LECCION PRIMERA.

Cambios indirectos, simples y compuestos.

103 Los cambios indirectos son los que resultan de la combinacion de dos ó mas cambios de otras tantas plazas. Cuando la plaza intermedia es una sola, se llaman cambios indirectos simples; y compuestos, cuando son dos ó mas, porque se componen de varios cambios indirectos simples.

Por ejemplo, si el cambio de Madrid con París está á 15, y el de París con Londres á 24, podemos averiguar á cómo sale el de Londres con Madrid. Esta cuestion quiere decir, que en el supuesto de que un doblon de plata valga en Francia 15 francos, y que 24 libras tornesas valgan en Londres una esterlina; un peso de plata que es el cambio de Madrid con Londres, cuántos dineros esterlines valdrá. Para averiguarlo buscaremos primero el valor de un peso, en Francia, por medio de la siguiente proporcion.

Si 4 pesos (que tiene el doblon de plata) valen 15 francos, un peso cuántos valdrá, ó $4:15::1:\frac{15\times1}{4}$ francos.

Reduciendo estos francos á libras tornesas será

Si 80 francos valen 81 libras tornesas $\frac{15\times1}{4}$ cuántas libras tornesas valdrán, y resultará $\frac{15\times81\times1}{4\times80}$.

Ahora, si 24 francos valen una libra esterlina, $\frac{15\times81\times1}{4\times80}$ tornesas, cuántas esterlinas serán, ó $24:1::\frac{15\times81\times1}{4\times80}:\frac{15\times81\times1\times1}{24\times4\times80}$. Estas serán libras tornesas, para reducirlas á dineros diremos; si una libra tiene 240 dineros $\frac{15\times81\times1\times1}{24\times4\times80}$ libras, cuántos dineros valdrán, y daria por último: $\frac{15\times81\times1\times1\times240}{24\times4\times80\times1}=37$ y $\frac{31}{32}$ luego el cambio de Madrid con Londres, bajo la propuesta del problema sale á 37 dineros y $\frac{31}{32}$. Ahora bien, si respecto de es-

ta cuestion hacemos las observaciones que en el párrafo 17, veremos igualmente que los consecuentes de todas las razones se hallan multiplicados entre sí, y dividido su producto por el de los antecedentes, luego podiamos haber resuelto el problema planteándole de este modo.

D = 1 peso
pesos 4 = 1 doblon plata
doblon de plata 1 = 15 francos
francos 80 = 81 libras tornesas
libras tornesas 24 = 1 esterlina
1 = 240 dineros

Simplificando y resolviendo seria

D = 1
4 = 15
8-80 = 81
1-24 = 240-1

dineros $= \frac{15 \times 81}{8 \times 4} = 37\frac{31}{32}$ lo mismo que antes.

104 Aunque de un caso particular no puede deducirse una regla general, sin embargo, como el raciocinio que empleamos para hallar el resultado es independiente del valor de las cantidades, vemos que en todos los casos semejantes tenemos que pasar de la plaza cierta á la intermedia, y de esta á aquella, cuyo cambio se busca, y de consiguiente sin apartarnos de los principios de la regla conjunta estableceremos que:

Para hallar el cambio indirecto entre dos plazas por via de otra intermedia, se empieza por la inicial de la moneda de la plaza incierta, y se iguala con la moneda cierta; de esta, se pasa por medio de la correspondencia de las monedas á la plaza intermedia, y de esta intermedia á la plaza y moneda que representa la inicial. Se simplifica y se resuelve.

105 Esta clase de cuestiones son de mucho uso en el comercio, pues por medio de ellas se averigua la ventaja ó desventaja que resulta de librar directamente ó por medio de otra plaza.

Con efecto, el cambio de Madrid con París es de un doblon plata por 15 francos proximamente, si suponemos ahora que por razon de haber tropas francesas en España, ó por otra circunstancia cualquiera necesitan fondos en la Península, y sube el cambio de París á 17, cualquiera que tenga que percibir dinero, por ejemplo, en Londres, le tendrá mas cuenta no tomar letra sobre dicha plaza sino sobre París y negociarla despues sobre Londres. Sean 20000 reales que queremos reducir á libras esterlinas al cambio de 38. Resultan 210—5 sueldos 8 dineros y $\frac{3}{4}$.

Mas si en vez de tomar letra sobre Londres se toma sobre París á 17, que se negocia en otra sobre Londres á 24, tendremos

L = 20000 reales vellon
32 = 17 de plata vieja
32 = 17 francos
80 = 81 libras esterlinas
24 = 1 esterlina

Simplificando y resolviendo

L = 20000-125
1-32 = 17
32 = 17
16-80 = 81-27
8-24 = 1

libras $= \frac{125 \times 17 \times 17 \times 27}{32 \times 16 \times 8} = 238_2$ sueldos 6 dineros y $\frac{225}{256}$

en donde vemos que se cobran 27 libras 16 sueldos $10\frac{33}{256}$ dineros esterlines mas que antes, tomando la letra sobre Paris, y en París sobre Londres, luego este camino es mas ventajoso que directamente. Sin necesidad de reducir los 20000 reales á libras podiamos haber conocido la ventaja que resultaba, averiguando el cambio indirecto entre Madrid y Londres por París, á 17 y 24 pues tendriamos:

D = 1 peso
4 = 17 francos
8-80 = 81 tornesas
1-24 = 240 dineros

dineros $=\frac{38\times81}{4\times8}=43$ y $\frac{1}{32}$. Luego si el cambio directo con Londres estaba á 38 como hemos supuesto primero, y por París resulta á 43 y $\frac{1}{32}$ ganamos 5 dineros $\frac{1}{32}$ por cada peso.

106 El averiguar la ventaja ó perjuicio que se origina de librar directamente, ó por otras plazas, pertenece á los *arbitrajes* de que hablaremos mas adelante; concretándonos por ahora á saber hallar los cambios indirectos, propondremos los siguientes problemas.

Primero. Hallar el cambio indirecto entre Madrid y París por vía de Londres, estando los cambios á 38 y 24: esto es, averiguar cuántos francos vale un doblon en el supuesto de que un peso vale en Londres 38 dineros esterlines, y una libra esterlina 24 tornesas en París.

Madrid es la plaza cierta; cambia con París un doblon por francos; luego estos son los que buscamos, debemos decir

$$F=1 \text{ doblon plata}$$

Pasando de Madrid á Londres tenemos

$$\text{Doblon } 1=4 \text{ pesos}$$
$$\text{peso } 1=38 \text{ dineros esterlines.}$$

Estando en Londres debemos pasar á París, y concluir con francos, diremos:

$$\text{dineros } 240=1 \text{ libra esterlina}$$
$$\text{libra esterlina } 1=24 \text{ tornesas}$$
$$\text{tornesas } 81=80 \text{ francos}$$

Simplificando y resolviendo tenemos.

$$f=4$$
$$1=38$$
$$1-240=24-1$$
$$81=80-8$$

francos $=\frac{4\times38\times8}{81}=15\frac{1}{81}$ á esto sale el cambio en Madrid pasando por Londres á los cambios dados.

Segundo. Hallar el cambio indirecto entre Madrid y Hamburgo por via de Lisboa, estando los cambios á 2240 y 45, ó averiguar cuántos dineros gros valdrá un ducado, en el supuesto de que un doblon vale 2240 reis, y un cruzado 45 dineros gros.

Buscamos dineros gros, diremos

D = 1 ducado
pasando á Lisboa 34 = 375 reales plata
32 = 1 doblon
1 = 2240 reis

De Lisboa á Hamburgo

400 = 1 cruzado
1 = 45 dineros gros

Simplificando y resolviendo.

D = 1
17-34 = 375
2-32 = 2240-7
8-400 = 45-9

dineros gros $= \frac{375 \times 7 \times 9}{17 \times 2 \times 8} = 86\frac{233}{272}$ cambio de Madrid con Hamburgo segun la propuesta del problema.

Tercero. Hallar el cambio indirecto por escudo de oro entre Madrid y Génova por via de Amsterdan, estando los cambios á 86 y 92, ó averiguar cuántos maravedises de plata vieja vale el escudo de oro de Génova, en el supuesto de que una pezza vale en Amsterdan 86 dineros gros, y de que 92 de estos son en Madrid un ducado.

En este ejemplo, Madrid es la plaza incierta, luego debemos empezar por ella (104) y como por el escudo de oro da maravedises de plata vieja, será.

M = 1 escudo de oro

De Génova á Amsterdan

escudos 43 = 80 pezzas
pezza 1 = 86 dineros gros

De Amsterdan á Madrid

$$92 = 1 \text{ ducado}$$

concluyendo con maravedises de plata vieja

$$34 = 375 \text{ reales de plata vieja}$$
$$1 = 34 \text{ maravedises de plata vieja}$$

Simplificando y resolviendo.

$$M = 1$$
$$1\text{-}43 = 80\text{-}20$$
$$1 = 86\text{-}2$$
$$23\text{-}92 = 1$$
$$1\text{-}34 = 375$$
$$1 = 34\text{-}1$$

maravedises plata $= \frac{20 \times 2 \times 375}{23} = 652\frac{4}{23}$ cambio de Madrid con Génova.

Cuarto. Hallar el cambio indirecto por peso de plata entre Madrid y Lisboa por via de Liorna, estando los cambios á 125 y 750, ó averiguar cuántos reis vale un peso en el supuesto de que 125 valen 100 pezzas de Liorna, y una pezza de Liorna 750 reis.

Empezando por la moneda incierta, pasando de Madrid á Liorna y de Liorna á Lisboa, simplificando y ejecutando las operaciones será:

$$r = 1$$
$$1\text{-}125 = 100$$
$$1 = 750\text{-}6$$

reis $= 100 \times 6 = 600$. Cambio de Madrid con Lisboa.

Quinto. Si se tratase de hallar el cambio indirecto entre dos plazas estrangeras, el problema se resolveria del mismo modo, pues en nada influye el nombre de la moneda. Por ejemplo, el cambio indirecto entre Amsterdan y Londres por via de Madrid estando los cambios á 38 y 90. Nuestro objeto seria averiguar (puesto que Londres es plaza cierta respecto de Amsterdan) cuántos sueldos gros vale una libra esterlina en el supuesto de que 38 dineros valen un peso en Madrid, y un ducado 90 dineros gros en Amsterdan.

Empezando por la plaza incierta será:

$$S = 1 \text{ libra esterlina.}$$

Pasando á Madrid

1 = 240 dineros
38 = 1 peso

De Madrid á Amsterdan

1 = 8 reales plata
375 = 34 ducados
1 = 90 dineros
12 = 1 sueldo

Simplificando y resolviendo tendremos:

S = 240-4
19-38 = 8-4
5-375 = 34
1 = 90-6
1-12 = 1

sueldos gros $= \frac{4 \times 4 \times 34 \times 6}{19 \times 5} = 34\frac{34}{95}$ cambio de Amsterdan con Londres.

Sesto. Hallar el cambio indirecto por marcos lubs entre Génova y Hamburgo por París, estando los cambios el de Hamburgo con París á 24, y el de París con Génova á 94, ó averiguar cuántos sueldos foribanco vale un marco lubs, en el supuesto de que 24 sueldos torneses valen una pezza.

Génova en este caso es la plaza incierta, cambia sueldos, luego deberemos decir:

S = 1 marco lubs

Pasando á París

1 = 16 sueldos
24 = 1 escudo

De París á Génova

1 = 3 libras tornesas
1 = 20 sueldos torneses
94 = 1 pezza
4 = 23 libras foribanco
1 = 20 sueldos

*

Simplificando y resolviendo será:

$$\begin{aligned} S &= 16-1 \\ 1-24 &= 3-1 \\ 1 &= 20-5 \\ 47-94 &= 1 \\ 1-4 &= 23 \\ 1 &= 20 \end{aligned}$$

sueldos foribanco $= \frac{5 \times 21 \times 20}{47} = 48\frac{44}{47}$ cambio de Génova con Hamburgo.

Septimo. Hallar el cambio indirecto entre Madrid y París por Génova estando los cambios á 24 y 94.

Ejecutando la operacion resulta el cambio á 15, 50.

Octavo. Hallar el cambio indirecto entre París y Liorna por Hamburgo, estando los cambios á 84 y 190.

Sale á 99 y $\frac{3}{4}$.

Noveno. Hallar el cambio indirecto entre Génova y Lisboa por Amsterdan estando los cambio á 86 y 45.

Resulta el cambio á $764\frac{4}{9}$.

Decimo. Hallar el cambio indirecto entre Liorna y Génova por via de Madrid, estando los cambios á 125 y 630.

El cambio indirecto es 115 y $\frac{1265}{2709}$.

Cambios indirectos compuestos.

107 Hemos dicho (103) que los cambios indirectos compuestos son aquellos en que para su combinacion entran dos ó mas plazas intermedias. Se resuelven del mismo modo que los simples, sin mas diferencia que pasar de la plaza cierta á la primera intermedia, de esta á la segunda, de la segunda á la tercera, y asi sucesivamente hasta concluir con la moneda de la plaza incierta. Para fijar mejor las ideas supongamos se trata de hallar el cambio indirecto entre Madrid y París por via de Londres y Hamburgo, estando los cambios á 38, 34 y 25, esto es, averiguar cuántos francos vale un doblon en el supuesto de que un peso valga en Londres 38 dineros esterlines, de que una libra esterlina valga en Hamburgo 34 suel-

dos gros, y de que 25 sueldos lubs valgan en París un escudo. Siguiendo la regla general, pues en nada varía porque las plazas sean mas de una, empezaremos diciendo:

F = 1 doblon de plata.

Pasando de Madrid á la primera plaza intermedia, que es Londres, será:

doblon 1 = 4 pesos
1 = 38 dineros esterlines

De Londres á Hamburgo

240 = 1 libra esterlina
1 = 34 sueldos gros

De Hamburgo á París

1 = 6 sueldos lubs
25 = 1 escudo
1 = 3 libras tornesas
81 = 80 francos

Simplificando y resolviendo será:

F = 4-1
1 = 38
1-240 = 34
1 = 6-1
25 = 3-1
27-81 = 80-8

francos $= \frac{38 \times 34 \times 8}{25 \times 27} = 15\frac{211}{675}$ luego este es el cambio indirecto entre Madrid y París, por Londres y Hamburgo á los cambios dados.

Con efecto, si hubiesemos reducido primero el doblon á moneda inglesa, de esta á moneda de Hamburgo, y de Hamburgo á moneda francesa, hubieramos tenido

D = 1 doblon
1 = 4 pesos
1 = 38 dineros esterlines

cuyo resultado 152 dineros esterlines serian en Londres los equivalentes á un doblon. Reduciendo estos dineros á sueldos gros seria

$$S = 152 \text{ dineros esterlines}$$
$$240 = 1 \text{ libra}$$
$$1 = 34 \text{ sueldos gros}$$

Resolviendo, tendriamos 21 sueldos y $\frac{8}{15}$ equivalentes á los 152 dineros esterlines, y de consiguiente al doblon. Y por último reduciendo estos sueldos á francos seria:

$$F = 21\frac{8}{15} \text{ sueldos gros}$$
$$1 = 6 \text{ sueldos lubs}$$
$$25 = 3 \text{ libras tornesas}$$
$$81 = 80 \text{ francos}$$

Resultando por último, de la ejecucion de este cálculo, $15\frac{211}{675}$ lo mismo que antes.

Bien se observa que siendo el 152 resultado de la primera regla conjunta, primer consecuente de la segunda; y el $21\frac{8}{15}$ que resulta de esta, primer consecuente de la última, se simplifica infinito el cálculo haciendo con una sola regla conjunta observaciones análogas á las que se hicieron en las reducciones compuestas de monedas (65).

108 Sea ahora, hallar el cambio indirecto entre Madrid y Hamburgo, por París, Génova y Amsterdan, estando los cambios á 15, 94, 86 y 84; ó averiguar cuántos dineros gros vale en Hamburgo un ducado, en el supuesto de que un doblon vale en París 15 francos; 94 sueldos torneses una pezza de Génova; esta, 86 dineros gros de Amsterdan, y que 34 sueldos florines de Amsterdan valen un thaler de Hamburgo.

Madrid es la plaza cierta y recibe de Hamburgo dineros gros; luego diremos:

$$D = 1 \text{ ducado}$$

De Madrid pasaremos á París con el cambio y será:

$$\text{ducados } 34 = 375 \text{ reales de plata vieja}$$
$$\text{reales plata } 32 = 1 \text{ doblon}$$
$$\text{doblon } 1 = 15 \text{ francos}$$

De París á Génova

francos 80 = 81 libras tornesas
libra esterlina 1 = 20 sueldos torneses
sueldos 94 = 1 pezza

De Génova á Amsterdan

pezza 1 = 86 dineros gros

Y de Amsterdan á Hamburgo

dineros gros 2 = 1 sueldo florin
sueldos florines 34 = 1 thaler
1 = 64 dineros gros

Simplificando y resolviendo será,

D = 1
17-34 = 275
1-32 = 15
4-80 = 81
1 = 20-1
94 = 86-43
1-2 = 1
34 = 64-1

dineros gros $= \frac{375 \times 15 \times 81 \times 43}{17 \times 4 \times 94 \times 34} = 90\frac{32355}{217328}$ cambio de Hamburgo con Madrid.

109 Estas cuestiones, como puede haberse observado, no presentan dificultad alguna al que se halle instruido en la resolucion de las reducciones compuestas de monedas; puesto que es una misma la marcha que en ellas se sigue; por lo tanto, nos ceñiremos á resolver los siguientes problemas.

Tercero. Hallar el cambio indirecto entre Madrid y Londres por Liorna, Génova y París, estando los cambios á 125, 116, 94 y 24.

Madrid cambia con Londres dando un peso por dineros esterlines, luego empezando por dineros será,

D = 1 peso

Pasando á Liorna

125 = 100 pezzas

De Liorna á Génova

1 = 116 sueldos foribanco

De Génova á París

20 = 1 libra
23 = 4 pezzas
1 = 94 sueldos torneses

De París á Londres

20 = 1 libra tornesa
24 = 1 esterlina
1 = 240 dineros

Simplificando y resolviendo tendremos

D = 1
25-125 = 100-1
1 = 116
1-20 = 1
23 = 4-2
1 = 94
1-20 = 1
1-24 = 240-1

dineros esterlines $= \frac{116 \times 2 \times 94}{25 \times 23} = 37\frac{533}{575}$ cambio de Londres con Madrid.

Cuarto. Hallar el cambio indirecto entre Londres y Génova por via de Madrid, Amsterdan, Hamburgo, Liorna y Lisboa estando los cambios á 126, 92, 35, 84, 750 y 66.

Londres es la plaza incierta y da á Génova dineros esterlines por una pezza, diremos pues,

D = 1 pezza

De Génova á Madrid

100 = 126 pesos

De Madrid á Amsterdan

1 = 8 reales plata
375 = 34 ducados
1 = 92 dineros gros

De Amsterdan á Hamburgo

40 = 1 florin
1 = 20 sueldos florines
35 = 1 thaler

De Hamburgo á Liorna

1 = 64 dineros gros
84 = 1 pezza

De Liorna á Lisboa

1 = 750 reis

De Lisboa á Londres 1000 = 66 dineros esterlines

Simplificando y ejecutando las operaciones tendremos

D = 1
1-100 = 126-1
1 = 8-1
5-375 = 34-17
1 = 92-23
5-40 = 20-1
35 = 64
1-84 = 750-3
125-1000 = 66

dineros esterlines $= \frac{17 \times 23 \times 164 \times 3 \times 66}{5 \times 5 \times 35 \times 125} = 45$ dineros y $\frac{22877}{109375}$ este es el cambio de Londres con Génova.

Quinto. Hallar el cambio entre Amsterdan y Hamburgo por Lisboa, Génova, París, Londres y Madrid estando los cambios á 45, 750, 96, 24, 38 y 92.

Amsterdan es la plaza incierta, tendremos, pues

S = 1 thaler

Pasando á Lisboa

1 = 64 dineros gros
45 = 1 cruzado

De Lisboa á Génova

1 = 400 reis
750 = 1 pezza

De Génova á París

1 = 96 sueldos torneses

De París á Londres

20 = 1 libra
24 = 1 esterlina

De Londres á Madrid

1 = 240 dineros
38 = 1 peso

De Madrid á Amsterdan

1 = 8 reales plata
375 = 34 ducados
1 = 92 dineros gros
2 = 1 sueldo florin

Simplificando y resolviendo será

S = 64-32
1-45 = 400-1
75-750 = 99-32
1-20 = 1
3-24 = 240-2
19-38 = 8
375 = 34
1 = 92
1-2 = 1

sueldos florines $= \frac{32\times32\times2\times8\times34\times92}{75\times3\times19\times375} = 31\frac{1552277}{1603125}$ cambio de Amsterdan con Hamburgo.

Sesto. Hallar el cambio indirecto por escudo entre Hamburgo y París por Madrid, Amsterdan, Londres, Liorna y Génova estando los cambios á 15, 92, 11, 46, 116, y 34.

Hamburgo es la plaza incierta y da sueldos lubs, luego será.

S = 1 escudo.

De París á Madrid

1 = 3 libras tornesas
81 = 80 francos
15 = 1 doblon plata

De Madrid á Amsterdan

1 = 32 reales plata.
375 = 34 ducados
1 = 92 dineros gros

De Amsterdan á Londres

40 = 1 florin
11 = 1 libra esterlina

De Londres á Liorna

1 = 240 dineros esterlines
46 = 1 pezza

De Liorna á Génova

1 = 116 sueldos foribanco

De Génova á Hamburgo

34 = 1 marco lubs
1 = 16 sueldos lubs

Simplificando y resolviendo tendremos

sueldos lubs = 3-1
9-81 = 80-4
3-15 = 32
375 = 34-1
1 = 92-2
1-40 = 1
11 = 240-8
1-46 = 116
1-S4 = 16

sueldos lubs $= \frac{4\times32\times2\times8\times116\times16}{9\times3\times375\times11} = 34\frac{14333}{111375}$ cambio de Hamburgo con París.

Septimo. Hallar el cambio indirecto entre París y Liorna por Génova, Amsterdan, Hamburgo y Lisboa á 5,31; 2,11; 35, 45 y 450.

Sale el cambio de París con Liorna á 105 y $\frac{563}{1477}$.

Octavo. Hallar el cambio indirecto entre Génova y Amsterdan por Madrid, París, Londres y Hamburgo, estando los cambios á 24, 15, 24, 34 y 34.

Sale el cambio de Amsterdan con Génova á 82 y $\frac{5059}{32768}$.

Noveno. Hallar el cambio indirecto entre Lisboa y Liorna por Génova, París, Madrid y Amsterdan, á 116, 94, 16, 92 y 45.

Sale á 694 y $\frac{94582}{273375}$.

Decimo. Hallar el cambio indirecto entre Hamburgo y Amsterdan por Lisboa, Madrid, Génova, París y Londres á 45, 2240, 126, 94, 24 y 11.

Sale el cambio á 34 y $\frac{8762}{11907}$.

110 En todos los ejemplos propuestos hasta aqui, relativos á los cambios indirectos tanto simples como compuestos, puede haberse observado que los resultados de estas operaciones nunca se han desviado mucho del verdadero cambio. Con efecto, en el primer problema resultó el de Madrid con París á $15\frac{1}{81}$; en el segundo el de Madrid con Hamburgo salió á 86 y $\frac{233}{272}$; en el tercero el de Madrid con Génova por escudo de oro á $652\frac{4}{23}$; en el quinto el de Amsterdan con Londres á $34\frac{34}{95}$ y asi de los demas, sin que nunca nos haya dado un resultado que se aparte mucho de los verdaderos cambios de las plazas, pudiendo estar bien seguros de que en caso contrario habiamos padecido alguna equivocacion en el cálculo; por ejemplo, si en el primer problema hubiese salido el cambio á 90, en el segundo á 12 &c, porque como los cambios de las diferentes plazas de Europa guardan entre sí cierto equilibrio, y se sujetan al valor intrínseco de las monedas, es indispensable que si un doblon vale en París 15 francos, y un peso en Londres 37 dineros esterlines, estos sean cuarta parte del valor de los 15 francos, como el peso lo es del doblon, y asi, si un peso vale 37 dineros, 4 pesos ó un doblon valdrá 4 veces los 37 dineros, ó 148 dineros, y estos han de equivaler proximamente á los 15 francos. Londres cambia con París una libra esterlina por 24 tornesas; luego $\frac{148}{240}$ de libra de-

be ser igual $\frac{15}{24}$ de 24 francos, ó lo que es lo mismo si los 15 francos son los $\frac{5}{6}$ de 24, los 148 dineros deben ser tambien proximamente los $\frac{5}{8}$ de libra ó de 240 dineros, como efectivamente se verifica, pues los $\frac{5}{8}$ de 240 dineros son 150 dineros. Si un doblon vale en Lisboa 2240 reis, y en Paris 15 francos, los 15 francos serán equivalente á los 2240 reis, y asi de los demas. De consiguiente, saliendo el resultado proximamente igual á los cambios de la tabla segunda podrá la operacion estar ó no equivocada, pero si se diferencia mucho, podemos estar seguros de que efectivamente lo está.

111 Esta comparacion de los resultados con los verdaderos cambios, y aun en las reducciones de monedas tanto simples como compuestas, con los valores en reales vellon que espresa el apéndice con que concluye el tomo, solo puede servirnos para saber proximamente, si el resultado se aparta mucho ó no del verdadero; pero no para tener certeza de su exactitud.

A fin de averiguarlo, podemos hacer la prueba de la operacion. Asi, en las reducciones de monedas se vuelve á reducir la cantidad que resulta á la primitiva, y si saliese cabal no habrá equivocacion; y en los cambios indirectos, hallar el de una cualquiera con otra intermedia, valiéndonos del que haya resultado, y si saliese igual al que entró en la cuestion, respecto de la plaza que hemos elegido, será señal de que la operacion está bien hecha, y que en su práctica no se cometió error ni descuido alguno, á menos que una equivocacion compensase la otra; lo que es dificil suceda.

En el primer ejemplo de la leccion segunda (16), reducidos los 20000 reales vellon á libras esterlinas al cambio de 38, dió 210 libras 5. sueldos $8\frac{3}{4}$ dineros. Para hacer la prueba,

Reduciremos 210 libras 5 sueldos $8\frac{3}{4}$ dineros á reales vn. al cambio de 38, y será:

$$\begin{aligned} R &= 210\text{-}5\text{-}8\tfrac{3}{4} \\ 1 &= 240 \\ 38 &= 8 \\ 17 &= 32 \end{aligned}$$

que simplificando y ejecutando las operaciones daria justos 20000 reales.

En el segundo ejemplo reducimos 12000 reales á francos al cambio de 15 libras tornesas, y resultó 2951,38 francos. Para hacer la prueba reduciremos estos francos á reales vellon al cambio de 15 y tendremos,

$$\begin{aligned} R &= 2951{,}38 \\ 80 &= 81 \\ 15 &= 32 \\ 17 &= 32 \end{aligned}$$

que resolviendo dará los 12000 reales.

Lo mismo se prueban las reducciones compuestas. En el primer problema de la leccion septima se redujeron 120000 reales á marcos lubs por via de París á los cambios de 15 y 25, y dió 15758 marcos, 8 sueldos, $2\frac{49}{64}$ dineros. Para hacer la prueba reduciriamos estos marcos, sueldos y dineros á reales vellon por París á los mismos cambios, y seria:

$$\begin{aligned} r &= 15758\text{-}8\text{-}2\tfrac{49}{64} \\ 1 &= 16 \\ 25 &= 3 \\ 81 &= 80 \\ 15 &= 32 \\ 17 &= 32 \end{aligned}$$

que resolviendo nos daria justos los 120000 reales vellon.

112 Respecto de la prueba de los cambios indirectos hemos dicho (111) el modo de probar esta operacion.

En el problema primero de esta leccion hallamos que el cambio indirecto entre Madrid y París por via de Londres, estando los cambios á 38 y 24, es $15\frac{1}{81}$. Para probarlo hallaremos el que resulta entre Madrid y Londres por París á 24 y $15\frac{1}{81}$ y debe resultar el 38; ó el de Londres y París por Madrid á 38 y $15\frac{1}{81}$ y debe salir el 24. Con efecto, en el primer caso la regla conjunta será:

$$\begin{aligned} d &= 1 \\ 4 &= 15\tfrac{1}{81} \\ 80 &= 81 \\ 24 &= 240 \end{aligned}$$

Que resolviendo da 38, cambio de Madrid con Londres. En el segundo tendremos,

$$\begin{aligned} L &= 240 \\ 38 &= 1 \\ 4 &= 15\tfrac{1}{81} \\ 80 &= 81 \end{aligned}$$

y dará 24 libras.

113 Los indirectos compuestos se prueban igualmente hallando el de dos plazas cualesquiera; y valiéndonos del cambio que haya resultado en la cuestion. En el problema tercero párrafo (109) hemos hallado que el cambio indirecto entre Madrid y Londres por Liorna, Génova y París á 125, 116, 94 y 24 es de 37 y $\frac{533}{575}$. Para hacer la prueba buscaremos el cambio indirecto entre dos plazas cualesquiera que no sea entre Madrid y Londres. Por ejemplo, entre Liorna y Génova por las demas de la cuestion, esto es, Madrid, Londres y Paris á 125, 94, 24 y $37\frac{533}{575}$ y será,

$$\begin{aligned} S &= 1 \text{ pezza} \\ 100 &= 125 \\ 1 &= 37\tfrac{533}{575} \\ 240 &= 24 \\ 1 &= 20 \\ 94 &= 1 \\ 4 &= 23 \\ 1 &= 20 \end{aligned}$$

y resolviendo dará 116.

LECCION SEGUNDA.

Arbitrajes simples y compuestos.

114 Se llama *arbitraje* la facultad ó arbitrio que tiene un comerciante de remitir ó sacar fondos por las plazas que mas le convenga, esto es, por las en que recibe mas ó entrega menos.

Antes de resolver esta clase de cuestiones debemos fijar la idea en el significado de las voces *remitir* y *sacar fondos.*

Llamamos *remitir fondos* al hecho de entregar dinero nuestro en la plaza en que estamos para recibir su equivalente en otra; y *sacar fondos* al hecho de entregar dinero nuestro en otra plaza para recibirlo en la que estamos.

En este supuesto establecemos los cuatro principios siguientes.

Primero. *Para remitir fondos de la plaza cierta á la incierta conviene el cambio mas alto.* Si necesitamos, por ejemplo, remitir *dinero* desde Madrid á Londres, es decir, entregar dinero nuestro para recibir libras esterlinas, como que Madrid cambia un peso por dineros esterlines, mas cuenta nos tiene que el cambio esté alto porque por el mismo peso recibimos mas dineros.

Segundo. *Para sacar fondos en la plaza cierta de la incierta, conviene el cambio mas bajo.* Si necesitamos entregar dinero nuestro en Londres para recibirlo en Madrid, cuantos menos dineros esterlines demos para recibir el mismo peso de plata, tanto mas ventajoso será.

Tercero. *Para remitir fondos de la plaza incierta á la cierta conviene el cambio mas bajo.* Con efecto, si tenemos que remitir dinero á Liorna, como Madrid es la plaza incierta, cuantos menos pesos entreguemos en Madrid para recibir las mismas cien pezzas mas cuenta tendrá.

Cuarto. *Y por último, para sacar fondos en la plaza incierta de la cierta conviene el cambio mas alto.* Si tenemos que entregar dinero nuestro en Liorna para recibirlo en Madrid, mas cuenta nos tiene recibir, por ejemplo, 130 pesos por las 100 pezzas que entregamos, que recibir 125; luego el cambio mas alto es el mas ventajoso.

115 Si tuviesemos que remitir 20000 reales á Londres al cambio de 37 nos daria 204 y $\frac{289}{384}$ libras esterlinas; y si fuese al de 38 recibiriamos 210 y $\frac{55}{192}$, esto es, 5 y $\frac{205}{384}$ libras mas.

Si entregasemos en Londres 210 libras al cambio de 37 para recibir en Madrid reales vellon serian 20512 reales y 19 mrs. y si fuesen al cambio de 38, recibiriamos solo 19972 reales y 25 maravedises.

Por la inversa, si remitiesemos á Liorna 20000 reales al

cambio de 125 para recibir en dicha plaza libras lungas, nos darian 6375, y si fuese al cambio de 130 serian solas 6129 libras y $\frac{21}{26}$.

Si entregamos en Liorna 2660 libras para recibir en Madrid reales vellon al cambio de 124 serian 8278 reales y 11 mrs. y si fuese al cambio de 128, tendriamos 8545 reales y 13 mrs., esto es, 267 reales mas, y 2 mrs., como puede comprobarlo el que ejecute las operaciones correspondientes á estos cuatro problemas.

116 La resolucion de las cuestiones relativas á los arbitrajes se reduce á averiguar si tiene mas cuenta librar directamente ó por medio de una ó mas plazas intermedias. Para esto se halla el cambio indirecto entre las dos plazas que se consideran por via de las intermedias por donde puede librarse, y comparando despues los resultados, se averigua si tiene mas cuenta librar ó no directamente segun la operacion de que se trate. Cuando no hay mas que una plaza intermedia se llama arbitraje simple, y compuesto cuando las plazas son dos ó mas.

Supongamos que se pueden remitir fondos de Madrid á París, ó directamente á 15 ó por Londres á 37, y 24; y se pregunta cuál de los dos caminos es mas ventajoso.

Hallaremos el cambio indirecto entre Madrid y París por Londres á los cambios dados, y será (104)

$$\begin{aligned} f &= 4 \text{ pesos} \\ 1 &= 37 \text{ dineros esterlines} \\ 1 - 240 &= 1 \text{ esterlina} \\ 1 &= 24 \text{ tornesas-1} \\ 81 &= 80 \text{ francos-8.} \end{aligned}$$

Simplificando y resolviendo será $f = \frac{4 \times 37 \times 8}{81} = 14\frac{50}{81}$.

El cambio por Londres resulta á 14 y $\frac{50}{81}$ el directo está á 15; y como segun la cuestion se quiere *remitir* fondos de Madrid á Paris, esto es, de la plaza cierta á la incierta, convendrá mas librar directamente, puesto que por cada doblon recibimos $\frac{31}{81}$ de franco mas que por Londres.

117 *Problema segundo.* Se pueden remitir fondos de Madrid á Hamburgo, ó directamente á 90
ó por Londres á 38 y 34

ó por Londres y París á 38, 24 y 25,
y se pregunta cuál de los tres caminos es el mas ventajoso.

Para resolverlo, hallaremos el cambio indirecto entre Madrid y Hamburgo por Londres, y será:

$$\begin{aligned} d &= 1 \\ 1\text{-}34 &= 375\text{-}75 \\ 4\text{-}8 &= 38\text{-}19 \\ 4\text{-}240 &= 34\text{-}1 \\ 1 &= 12\text{-}1 \end{aligned}$$

resultando $d = \frac{75 \times 19}{4 \times 4} = 89\frac{1}{16}$

El cambio indirecto entre Madrid y Hamburgo por Londres y París á los cambios dados, nos da,

$$\begin{aligned} d &= 1 \\ 17\text{-}34 &= 375\text{-}25 \\ 8 &= 38\text{-}19 \\ 1\text{-}240 &= 24\text{-}1 \\ 1\text{-}3 &= 25 \\ 1 &= 2\text{-}1 \end{aligned}$$

dineros $= \frac{25 \times 19 \times 25}{17 \times 8} = 87\frac{43}{136}$.

El cambio directo está á 90.
El indirecto por Londres sale á $89\frac{1}{16}$.
Y el por Londres y París á $87\frac{43}{136}$.

Luego el directo es el mas ventajoso para remitir fondos de Madrid á Hamburgo, y el por Londres es mejor que por Londres y París, pues por el primero recibimos $\frac{15}{16}$ mas que por el segundo, y por este se gana 1 dinero y $\frac{203}{272}$ por cada ducado mas que por el último.

118 *Problema tercero.* Se quieren remitir fondos de Madrid á Liorna ó directamente á 126
ó por Hamburgo á 86 y 90
ó por Londres y Amsterdan á 46, 34 y 92,
se pregunta cuál de estos tres caminos es el mejor.

El cambio por Hamburgo será.

$$P=100-5$$
$$1=86-43$$
$$3-90=1$$
$$17-34=375-125$$
$$4-8=1$$

Pesos $=\frac{5\times43\times125}{3\times17\times4}=131\frac{151}{204}$.

El cambio por Londes y Amsterdam es,

$$P=100-5$$
$$1=46-1$$
$$1-240=34-1$$
$$1=12-1$$
$$2-92=1$$
$$1-34=375$$
$$8=1$$

Pesos $=\frac{5\times375}{2\times8}=117\frac{3}{16}$

donde vemos que el cambio por Londres y Amsterdan es el mas bajo y de consiguiente el mejor para remitir fondos á Liorna, porque por cada 117 pesos y $\frac{3}{16}$ que entreguemos recibiremos en Liorna las mismas 100 pezzas que recibiriamos directamente por 126, ó por Hamburgo por 131 y $\frac{151}{204}$.

119 *Problema cuarto.* Se quieren sacar fondos de Génova
á Madrid
ó directamente á 640
ó por Lisboa y París á 750, 470 y 15
ó por Hamburgo, Londres y Amsterdan á 34, 34, 34 y 90
ó por Liorna, Amsterdan, Lisboa y Londres á 116, 86, 45, 66 y 38,
euál de estos cuatro caminos es el mejor.

El por Lisboa y París da

$$M=1$$
$$43=80-8$$
$$1=750-50$$
$$47-470=3-1$$
$$9-81=80$$
$$3-15=32$$
$$1=34$$

marcos $=\frac{8\times50\times80\times32\times34}{43\times47\times9\times3}=638\frac{2254}{54567}$.

El por Hamburgo, Londres y Amsterdan sale:

$$\begin{aligned} M &= 1 \\ 43 &= 80-10 \\ 1-4 &= 23 \\ 1 &= 20-1 \\ 1-34 &= 16 \\ 1-6 &= 1 \\ 1-34 &= 34-1 \\ 1 &= 12-4 \\ 3-90 &= 1 \\ 17-34 &= 375-125 \\ 1 &= 34-1 \end{aligned}$$

$$\text{marcos} = \frac{10\times 23\times 16\times 4\times 125}{42\times 3\times 17} = 839 \text{ y } \frac{73}{2193}.$$

Y el por Liorna, Amsterdan, Lisboa y Londres da,

$$\begin{aligned} M &= 1 \\ 1-43 &= 80-1 \\ 1-4 &= 23 \\ 1 &= 20-4 \\ 29-116 &= 86-2 \\ 3-45 &= 400-1 \\ 1-1000 &= 66-22 \\ 19\cdot 35 &= 8 \\ 1 &= 34 \end{aligned}$$

$$\text{marcos} = \frac{23\times 4\times 2\times 22\times 8\times 34}{29\times 3\times 19} = 660\frac{4}{87}$$

Se trata de sacar fondos de Génova á Madrid, esto es, de la plaza cierta á la incierta, luego conviene el cambio mas alto que es el por Hamburgo, Londres y Amsterdan, pues por el mismo escudo de oro que se entregue en Génova, recibiremos 839 maravedises plata y $\frac{73}{2193}$, lo que no recibiremos ni directamente ni por los otros caminos.

120 *Problema quinto.* Se quieren remitir fondos de Londres á Lisboa, ó directamente á 66,
ó por Madrid y Hamburgo á 38, 90 y 45,
ó por Génova, Amsterdan y Liorna á 45, 86, 86 y 750,

ó por Génova, Amsterdan, París, Madrid y Hamburgo á 45, 86, 54, 15, 90 y 45, cuál es mejor camino.

El cambio por Madrid y Hamburgo es

$$\begin{aligned} D &= 1000\text{-}1 \\ 2\text{-}400 &= 45\text{-}5 \\ 1\text{-}90 &= 1 \\ 34 &= 375 \\ 8 &= 38\text{-}19 \end{aligned}$$

$$\text{dineros esterlines} = \frac{5\times375\times19}{2\times34\times8} = 65\frac{267}{544}$$

El por Génova, Amsterdan y Liorna da

$$\begin{aligned} D &= 1000\text{-}4 \\ 1\text{-}750 &= 86\text{-}1 \\ 1\text{-}86 &= 45\text{-}15 \end{aligned}$$

$$\text{dineros } 4\times15 = 60.$$

El por Génova, Amsterdan, París, Madrid y Hamburgo sale á

$$\begin{aligned} D &= 1000\text{-}1 \\ 2\text{-}400 &= 45\text{-}1 \\ 1\text{-}90 &= 1 \\ 34 &= 375 \\ 32 &= 15 \\ 16\text{-}80 &= 81\text{-}27 \\ 1\text{-}3 &= 54\text{-}27 \\ 86 &= 45 \end{aligned}$$

$$\text{dineros} = \frac{375\times15\times27\times27\times45}{2\times34\times32\times16\times86} = 61\frac{1883389}{2994176}$$

Se trata de remitir fondos de Londres á Lisboa ó de la plaza incierta á la cierta, luego conviene el cambio por Génova, Amsterdan y Liorna, que es el mas bajo (114), pues por solo 60 dineros esterlines, recibimos el mismo milré que recibiamos por las otras plazas dando mas dinero.

Aqui puede observarse hemos tomado las plazas y los cam-

bios para la formacion de los términos de la regla conjunta de un modo inverso á como está propuesto el problema ; porque como Londres es la plaza incierta, si desde Londres vamos á Lisboa, por ejemplo, por Madrid y Hamburgo de Lisboa á Londres iremos por Hamburgo y Madrid; en una palabra, los cambios mismos no dirijen á las plazas que debemos seguir sin que pueda trocarse el órden.

121 *Problema sesto.* Se quieren sacar fondos de Hamburgo á Amsterdan , ó directamente á 34,
ó por Madrid, Génova, Londres y París á 90, 126, 46, 24 y 54
ó por Lisboa, Liorna y Génova á 45, 750, 116 y 86
determinar cuál de estos tres caminos es el mejor.

Cambio por Madrid, Génova, Londres y París.

$$\begin{aligned} S &= 64\text{-}1 \\ 1\text{-}90 &= 1 \\ 17\text{-}34 &= 375\text{-}125 \\ 1\text{-}8 &= 1 \\ 7\text{-}126 &= 100\text{-}1 \\ 1 &= 46 \\ 1\text{-}240 &= 24\text{-}1 \\ 3 &= 54\text{-}2 \\ 1\text{-}2 &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{sueldos florines} = \frac{125\times46\times2}{17\times7\times3} = 32\,\frac{76}{357}$$

El cambio por Lisboa, Liorna y Génova es

$$\begin{aligned} S &= 64\text{-}16 \\ 45 &= 400\text{-}4 \\ 75\text{-}750 &= 116 \\ 1\text{-}20 &= 1 \\ 23 &= 4 \\ 1 &= 86 \\ 1\text{-}2 &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{sueldos foribanco} = \frac{16\times4\times116\times4\times86}{45\times75\times23} = 32\,\frac{69856}{77625}$$

Se quieren sacar fondos de la plaza cierta á la incierta, luego contiene el cambio mas alto que es el directo.

122 *Problema septimo.* Se pueden remitir fondos de París
á Génova, ó directamente á 94
ó por Madrid y Hamburgo á 15, 90 y 34
ó por Lisboa, Londres y Amsterdan á 470, 66, 34 y 86
ó por Liorna, Madrid, Londres y Hamburgo á 92, 126, 37, 34 y 34.

El primer cambio sale á $115\frac{8375}{92400}$: el segundo á 97 y $\frac{7466}{8787}$; y el tercero á 125 y $\frac{4326625}{6736659}$. Luego el cambio directo es mas ventajoso.

123 *Problema octavo.* Se pueden sacar fondos de Liorna á Madrid, ó directamente á 125
ó por Hamburgo y Londres á 84, 34 y 38
ó por Amsterdan y Londres á 86, 11 y 38
ó por Lisboa, Hamburgo, París y Génova á 750, 45, 25, 94 y 630.

El primer cambio sale á 130 y $\frac{10}{31315}$; el segundo á $123\frac{92}{209}$; y el tercero á 134 y $\frac{19729}{2045144}$.

Luego el cambio por Lisboa, Hamburgo, París y Génova que es el mas alto, es el mas ventajoso.

Advertimos ante todo que si la operacion la hace la plaza cierta, se toman las plazas y los cambios conforme se espresan en la cuestion, y si es la incierta se toman al contrario, empezando por el último, y acabando por el primero.

124 En las cuestiones relativas á arbitrajes resueltas hasta ahora, se ha tratado de averiguar qué camino, digámoslo asi, de los diferentes por los cuales podiamos remitir ó sacar fondos, era el mas ventajoso. Ocurre con frecuencia poder librar por alguno de los diferentes cambios que haya establecidos. Por ejemplo, Madrid y Génova tienen varios cambios, por escudo de oro, por doblones de oro, por maravedises de plata vieja y por libras nuevas, y como los valores intrínsecos de estas monedas son distintos, asi como el intrínseco de cinco pesetas es menor que el de un duro (5); del mismo modo librando por uno de estos cambios mas bien que por el otro, podemos ganar ó perder alguna cosa, y nuestro objeto es averiguar cuál de los cambios es el mas ventajoso para la operacion que tratemos de

hacer. Aun en las diferentes plazas del reino se verifica lo mismo. Librando Madrid sobre Barcelona á pesos fuertes, suele haber un tanto por ciento de beneficio, y librando á reales vellon suele perderse.

125 Supongamos que se pueden remitir fondos de Madrid á Génova ó á 23, ó á 640, averiguar cuál de los dos cambios es el mas ventajoso. Puesto que los cambios de Madrid con Génova son, ó dando un doblon de oro para recibir 23 libras foribanco, ó dando 640 mrs. plata vieja para recibir un escudo de oro, la cuestion nos dice que por cada doblon de oro que incluya la cantidad que remitamos, recibiremos 23 libras foribanco, ó bien que por cada 640 mrs. de plata vieja, recibiremos un escudo de oro, y nuestro objeto es averiguar de cuál de los dos modos recibiremos mas moneda genovesa.

126 Ningunas cuestiones son mas faciles de resolver que las semejantes á esta, pues empezaremos por la inicial de uno cualquiera de los dos cambios, y la igualaremos á la moneda cierta que le corresponda. Hecho esto, pasaremos de la plaza cierta á la incierta con el otro cambio dado, concluyendo como siempre con moneda de la misma especie de la inicial. El resultado de la operacion nos dirá cuál de los dos cambios es el mas ventajoso. Asi tomando la inicial de cualquiera cambio, por ejemplo el por libras, será:

$$L = 1 \text{ doblon de oro}$$

estamos en el doblon de oro que es moneda de la plaza cierta; pasaremos á Génova con el otro cambio, y tendremos

$$\text{doblon de oro } 1 = 40 \text{ reales plata vieja}$$
$$\text{real de plata } 1 = 34 \text{ maravedises de plata}$$
$$\text{maravedises de plata } 640 = 1 \text{ escudo de oro en Génova}$$
$$\text{escudos de oro } 43 = 80 \text{ pezzas}$$
$$\text{pezzas } 4 = 23 \text{ libras foribanco}$$

Simplificando y resolviendo será,

$$L = 40\text{-}1$$
$$1 = 34\text{-}17$$
$$2\text{-}640 = 1$$
$$43 = 80\text{-}5$$
$$1\text{-}4 = 23$$
$$L = \frac{17 \times 5 \times 23}{2 \times 43} = 22 \text{ y } \frac{63}{85}$$

Resultado que comparado con el primer cambio de la cuestion que es 23, nos dice que si libramos por doblon de oro, por cada uno recibiremos 23 libras foribanco; que si libramos por mrs. de plata vieja, por cada 640 recibiremos un escudo de oro; pero que recibir un escudo de oro por 640 maravedises equivale á no recibir mas que 22 y $\frac{63}{86}$ libras foribanco por el doblon: luego el cambio por doblon nos es mas ventajoso, puesto que por él recibimos 23 libras.

Si en vez de empezar la cuestion por las libras foribanco, lo hubieramos hecho por moneda de la otra plaza incierta, que serian maravedises de plata vieja el resultado nos hubiera dicho lo mismo.

Con efecto, empezando por maravedises será:

M = 1 escudo de oro

y pasando ahora otra vez á Madrid con el otro cambio, que son las libras foribanco, diriamos:

escudos 43 = 80 pezzas
pezzas 4 = 23 libras foribanco
libras foribanco 23 = 1 doblon de oro por el cambio
doblon 1 = 40 reales plata
real de plata 1 = 34 mrs. plata vieja.

Simplificando y resolviendo

M = 1
43 = 80
1-4 = 23-1
1-23 = 40-10
1 = 34

maravedises plata $= \frac{80 \times 10 \times 34}{43} = 632\frac{24}{43}$.

Comparado este resultado con el 640 de la cuestion nos dice que si remitimos á Génova al cambio por maravedises recibiremos un escudo de oro por cada 640, y si libramos por doblones de oro, por uno recibiremos 23 libras foribanco, pero

que esto equivale á lo mismo que si por solos $632\frac{24}{43}$ mrs. plata recibiesemos un escudo de oro; luego mas cuenta nos tiene librar por doblones, pues entregaremos menos para recibir lo mismo. Esto es cabalmente lo que nos dice el resultado de la operacion anterior.

127 *Segundo.* Se pueden remitir fondos de Madrid á Génova ó á 23, ó á 125. Determinar cuál de los dos cambios es el mejor.

Siguiendo la regla establecida (126) será empezando, por ejemplo, por las libras.

L=1 doblon de oro.

Pasando á Génova con el cambio por pesos, tendremos:

1=5 pesos
125=100 pezzas

y concluyendo con libras

4=23 libras foribanco.

Simplificando y resolviendo

L=1
1-125=100-1
1-4=23

Libras foribanco=23.

Cuyo resultado manifiesta que nos es indiferente cualquiera de los dos cambios.

Si hubiesemos empleado el otro seria:

P=100 pezzas
4=23 libras foribanco
23=1 doblon de oro
1=5 pesos.

Que nos daria despues de simplificar y resolver; Pesos=125: resultado que nos dice lo mismo que antes.

128 *Tercero.* Se pueden remitir fondos de Madrid á Génova ó á 640, ó á 125. Determinar cuál de los dos cambios es el mejor. Empleando el de maravedises será:

M = 1 escudo de oro
43 = 80 pezzas
100 = 125 pesos
1 = 8 reales plata vieja
1 = 34 mrs. plata vieja.

Simplificando y resolviendo dará

Maravedises plata $= 632\frac{24}{43}$.

Luego el cambio por pesos es el mas ventajoso, pues entregamos menos para recibir lo mismo, esto es, el dar 125 pesos y recibir 100 pezzas equivale á no entregar mas que $632\frac{24}{43}$ maravedises plata por un escudo, lo que por el otro cambio tenemos que entregar 640 por el mismo escudo.

Empleando el de los pesos será:

P = 100 pezzas
80 = 43 escudos de oro
1 = 640 maravedises plata
34 = 1 real plata
8 = 1 peso

que resolviendo da, Pesos $= 126\frac{8}{17}$ resultado que tambien nos dice que el cambio por pesos es el mejor, pues con solos 125 logramos las 100 pezzas, cuando el entregar 640 maravedises por un escudo equivale á dar $126\frac{8}{17}$ pesos por las mismas 100 pezzas.

129 *Cuarto.* Se pueden remitir fondos de Madrid á Lisboa ó por doblon de plata de 2400, ó por peso á 560, cuál es el mejor cambio. Por doblon será:

R = 1 doblon
1 = 4 pesos
1 = 560 reis

Reis = 2240.

*

Por peso tendremos.

R = 1 peso
4 = 1 doblon
1 = 2400 reis

Reis = 600.

Ambas operaciones nos dicen que el cambio por doblon es el mas ventajoso para remitir fondos de Madrid á Lisboa, pues por él recibimos 2400 reis, y si cambiamos por peso sale á 2240 reis por doblon, ó lo que es lo mismo que el cambio por doblon equivale á recibir 600 reis por un peso.

Problemas quinto y sesto para ejercicio de los principiantes.

130 *Quinto.* ¿Cuál es el cambio mas ventajoso para remitir fondos de Londres á París, el por libras esterlinas á 24, ó por escudo á 32?

El mas ventajoso es el cambio por libras esterlinas porque se reciben 24 tornesas, lo que cambiado por dineros equivale á no recibir mas que $22\frac{1}{2}$ tornesas por la esterlina, ó lo que es lo mismo dar una libra esterlina por 24 tornesas equivale á no dar mas que 30 dineros por el escudo.

Sesto. ¿Cuál es el cambio mas ventajoso para remitir fondos de Hamburgo á París el por escudo á 25 ó el por marcos á 190?

El cambio por escudo es el mejor porque solo hay que entregar 25 sueldos lubs, cuando el dar 100 marcos por las 190 libras tornesas equivale á dar $25\frac{5}{19}$ sueldos lubs por el mismo escudo, ó lo que es lo mismo el dar 25 sueldos por un escudo equivale á dar 100 marcos lubs por 192 libras tornesas.

131 Aun hay mas en esta clase de cuestiones. Hemos averiguado cuando hay dos ó mas cambios conocidos, cuál es el mas ventajoso, y es claro que aquel que lo sea producirá mas que el otro, podemos tratar de averiguar no solo cuál es el mejor, sino cuánto por ciento se ganará mas por el uno que por el otro. Esto es muy facil despues de resuelto el problema, pues por medio de una simple proposicion puede averiguarse. Con efecto, concretándonos por ejemplo al problema 4.° vemos que el cam-

bio por doblon es el mejor. Si se nos pregunta ademas cuánto por ciento se gana por él, diremos empleando el resultado de la cuestion y el cambio dado en el problema,

Si 2240 reis á que equivale el cambio por peso son 2400 al cambio por doblon, 100 en que se convertirá, ó 2240:2400:: 100:x=107$\frac{1}{7}$; luego no solamente es mas ventajoso sino que se gana por él un $7\frac{1}{7}$ %.

El problema 5.° nos dice que el cambio por libra esterlina es el mejor; si tratamos de averiguar cuánto se gana por ciento, diremos como antes empleando el cambio del problema y el del resultado, y empezando por el menor,

Si $22\frac{1}{2}$ libras tornesas á que equivale el cambio por escudo suben á 24 cuando se cambia por libra esterlina, 100 á que subirá, ó

$22\frac{1}{2}$:24::100:x=106 y $\frac{2}{3}$, luego se gana por él $6\frac{2}{3}$ %.

132 Aqui se nota que hay que hacer dos operaciones distintas; una para averiguar cuál es el mejor cambio, y otra despues de averiguado para saber cuánto por ciento se gana. Podemos tambien si se quiere averiguar ambas cosas á la vez. Para esto: *empezaremos la regla conjunta por una inicial cualquiera de una moneda cualquiera de cualquiera de las dos plazas, y la igualaremos constantemente á* 100 *monedas de la misma especie: de estas pasaremos á la otra plaza con cualquiera de los dos cambios, y estando en ella volveremos con el otro cambio á la plaza por la cual hemos empezado, concluyendo como siempre con moneda de la misma especie que la inicial.* Si el resultado (téngase esto bien presente) sale mayor que 100, el cambio de la ida, es decir, el primero que hemos empleado en la resolucion del problema, será el mas ventajoso para remitir fondos de la plaza por la cual se ha empezado, á la otra. Si sale menor que 100, el primer cambio es el peor para remitirlos de la plaza primera á la segunda. De aqui se infiere todo lo demas, pues si el resultado sale mayor que 100, y nuestro objeto no es remitir fondos de la primera á la segunda, si no sacarlos, es claro que el mas ventajoso será el segundo cambio. Si resulta menor que 100, pero se trata de remitir de la plaza segunda á la primera el primer cambio será el mejor. En una palabra, si el resultado sale mayor que 100, nuestro objeto puede ser:

1.° Remitir fondos de la plaza cierta á la incierta.

2.° Sacarlos.

En el primer caso el primer cambio ó el de la ida es el mejor si se empezó por la plaza cierta, ó el peor si se empezó por la incierta. En el segundo la inversa.

3.° Remitir fondos de la plaza incierta á la cierta.

4.° Sacarlos.

En el primer caso el primer cambio será el peor si se empezó por la plaza cierta, ó el mejor si se empezó por la incierta. Y en el segundo la inversa.

Si el resultado sale menor que 100, tambien podemos tratar lo mismo que antes de remitir fondos de la plaza cierta á la incierta ó de sacarlos, ó de remitir fondos de la plaza incierta á la cierta, ó de sacarlos. En el primer caso de estos cuatro últimos el cambio mejor será el segundo; en el segundo caso será el primero; en el tercer caso lo será tambien el primero, y en el cuarto lo será el segundo.

133 Ninguna cuestion de cuantas ocurren en el comercio presenta un campo mas espacioso para proceder en su resolucion con entera libertad, puesto que podemos empezar (132) por una moneda cualquiera de cualquiera de las dos plazas. Asi el problema en cuestion en que se trata de remitir fondos de Madrid á Lisboa ó por doblon á 2400, ó por peso á 560, admite cuatro soluciones distintas en que todas nos dan á conocer no solo cuál es el cambio mas ventajoso, sino cuánto por ciento se gana ó pierde por cualquiera de ellos.

Con efecto, podemos empezar por moneda de Madrid y pasar á Lisboa con el primer cambio, ó por moneda de Madrid y pasar á Lisboa con el segundo cambio; ó con moneda de Lisboa pasando á Madrid con el primer cambio, ó con moneda de Lisboa pasando á Madrid con el segundo, y todas cuatro resoluciones responderán á la cuestion.

Empezando por moneda de Madrid y pasando á Lisboa con el primer cambio será $D = 100$ (*a*) doblones plata

$1 = 2400$ reis

$560 = 1$ peso

$4 = 1$ doblon

Resolviendo dará; Ducados $= 107\frac{1}{7}$.

(*a*) Empezamos por doblones porque puesto que Madrid cambia

El resultado sale mayor que ciento; luego por el primer cambio se gana un 7 % para remitir fondos de la plaza cierta á la incierta, esto es, de Madrid á Lisboa, y como este es nuestro objeto segun dice la cuestion, el cambio por doblon es el mejor.

Si hubiesemos empezado por moneda de Madrid, y pasando á Lisboa con el cambio por peso, seria:

P = 100 pesos
1 = 560 reis
2400 = 1 doblon
1 = 4 pesos

Y tendremos; Pesos = $93\frac{1}{3}$ luego el cambio por peso no es ventajoso para remitir fondos de Madrid á Lisboa, y se pierde por él un 7 %.

Empezando por Lisboa y con el cambio por doblon, tenemos

R = 100 reis
2400 = 1 doblon
1 = 4 pesos
1 = 560 reis

Bien se conoce que el resultado seria el mismo anterior, esto es, $93\frac{1}{3}$ luego el primer cambio no es ventajoso para remitir fondos de Lisboa á Madrid, luego lo será para remitirlos de Madrid á Lisboa.

Por último, empezando por Lisboa, y pasando á Madrid con el segundo cambio será:

R = 100 reis
560 = 1 peso
4 = 1 doblon
1 = 2400 reis.

con Lisboa respecto del primer cambio un doblon por reis, parece mas propio y mas breve empezar por doblones, pero lo mismo sucederia si se empezase por reales vellon, maravedises, ducados ú otra moneda cualquiera, pues la misma relacion hay entre 100 doblones y 108 por ejemplo, que entre 100 ochavos y 108 ochavos.

Reis=107 y $\frac{1}{7}$, luego el primer cambio es ventajoso para remitir fondos de la primera plaza á la segunda, esto es, de Lisboa á Madrid. Luego no lo será para remitirlos de Madrid á Lisboa que es nuestro objeto segun la cuestion. En donde vemos que los cuatro resultados nos dicen una misma cosa, y que de consiguiente si sale mayor que ciento, es ventajoso el primer cambio empleado en la operacion para remitir fondos de la primera plaza á la segunda; esto es, de aquella por la cual se empieza á la otra.

134 Sea ahora el problema primero del párrafo (126) en que se trata de averiguar cuál de los dos cambios el de 23, ó el de 640 es el mas ventajoso para remitir fondos de Madrid á Génova.

Empezando por Madrid y por el primer cambio y volviendo por el segundo, será:

D=100 doblones de oro
1=23 libras foribanco
23=4 pezzas
80=43 escudos de oro
1=640 maravedises plata
34=1 real plata
40=1 doblon de oro.

Doblones de oro=101$\frac{3}{17}$.

Empezando por Madrid y pasando á Génova con el segundo cambio y volviendo con el primero tendremos

M=100 maravedises plata
640=1 escudo de oro
43=80 pezzas
4=23 libras foribanco
23=1 doblon de oro
1=40 reales plata
1=34 maravedises plata.

Maravedises en plata=98$\frac{36}{43}$.

El primer resultado es mayor que 100; luego el cambio por doblon de oro es el mejor para remitir fondos de Madrid á Génova y se gana mas de 1 %.

El segundo es menor que 100. Luego el primer cambio empleado en la operacion que es el por maravedises plata no es ventajoso, y los dos resultados responden una misma cosa.

Si hubiesemos empezado por Génova y con el primer cambio hubiesemos sacado

L = 100
23 = 1 doblon de oro
1 = 40 reales plata
1 = 34 maravedises plata
640 = 1 escudo de oro
43 = 80 pezzas
4 = 23 libras foribanco.

Libras foribanco = $98\frac{36}{43}$.

Empleando primero el segundo cambio y empezando tambien por Génova, tendriamos:

E = 100 escudos
1 = 640 maravedises plata
34 = 1 real de plata vieja
40 = 1 doblon de oro
1 = 23 libras foribanco
23 = 4 pezzas
80 = 43 escudos de oro.

Escudos = $101\frac{3}{17}$.

resultados idénticos á los anteriores. De consiguiente el primero de estos dos últimos por salir menos que 100, nos dice que el primer cambio no es ventajoso para remitir fondos de Génova á Madrid; luego lo será para remitirlos de Madrid á Génova que es nuestro objeto, y el segundo nos dice lo contrario, esto es, que el cambio por maravedises es ventajoso para remitir fondos de Génova á Madrid; luego no lo será para remitirlos de Madrid á Génova.

135 Tratemos de averiguar cuánto por ciento se gana ó pierde remitiendo fondos de la primera de estas dos plazas á la segunda á 23, ó á 125.

Empezando por cualquiera de las dos, por ejemplo, por Génova y yendo por el primer cambio será:

L = 100 libras foribanco
23 = 5 pesos
125 = 100 pezzas
4 = 23 libras foribanco.

Simplificando y resolviendo resulta; libras = 100: luego es indiferente por cualquiera de los dos cambios. Véase el problema del párrafo 127.

Lo mismo nos dirian los resultados de las operaciones que pudieramos haber ejecutado, ya empezando por Génova y yendo por el segundo cambio, ya por Madrid y por cualquiera de ellos como lo manifiestan las tres operaciones siguientes.

Empezando por Génova y por el segundo cambio.

P = 100 pezzas
100 = 125 pesos plata
5 = 23 libras foribanco
23 = 4 pezzas.

Daria; pezzas = 100.

Empezando por Madrid y por el primer cambio

D = 100 doblones de oro
1 = 23 libras foribanco
23 = 4 pezzas
100 = 125 pesos plata
5 = 1 doblon de oro.

Doblones = 100.

Y empezando tambien por Madrid y por el segundo cambio tendremos:

P = 100 pesos
125 = 100 pezzas
4 = 23 libras foribanco
23 = 1 doblon de oro
1 = 5 pesos plata.

Pesos = 100.

136 Se pueden remitir fondos de Madrid á Génova ó á 640, ó á 125: cuánto por ciento se gana mas por el un cambio que por el otro.

Ya que puede resolverse de cuatro modos diferentes, y que los resultados siempre nos dicen lo mismo, resolveremos por uno solo, este y los dos siguientes problemas, dejando á arbitrio de los principiantes el resolverle por los otros tres para que se convenzan de la identidad de los resultados; sin embargo, cuando se propone una cuestion de esta clase parece mas natural empezar por la primera plaza y primer cambio de la propuesta del problema.

Resolviendo, pues, de este modo el que acabamos de proponer será:

M = 100 maravedises plata
640 = 1 escudo de oro
43 = 80 pezzas
100 = 125 pesos plata
1 = 8 reales plata
1 = 34 maravedises plata.

Resolviendo resulta: maravedises=98 y $\frac{36}{49}$; resultado que nos dice no solo que el cambio por maravedises no es ventajoso, sino que se pierde cerca de un 2 %.

Véase el problema del párrafo 128.

137 Se pueden remitir fondos de Londres á París ó á 24, ó á 32: cuánto por ciento se gana mas por uno que por otro.

Empecemos, por ejemplo, por París y por el primer cambio, tendremos:

L = 100 libras tornesas
24 = 1 esterlina
1 = 240 dineros esterlines
32 = 3 libras tornesas

Libras foribanco=93 y $\frac{3}{4}$; luego si se remiten fondos de Londres á Paris al cambio por libras, se gana mas de 6 %, de consiguiente conviene remitirlos al cambio por libras. Con efecto, como el resultado sale menor que ciento nos dice que el primer cambio no es ventajoso para remitir fondos de París á

Londres, mas como nuestro objeto segun la propuesta del problema no es remitirlos de París á Londres sino al contrario de Londres á París, es claro que el primero es el mejor.

Tambien el problema quinto del párrafo 130 nos decia que este era el mas ventajoso.

138 Sea por último el problema en que se trata de saber cuál es el mejor de los dos cambios el de 25, ó el de 190 para remitir fondos de Hamburgo á París, y cuánto por ciento se gana mas por uno que por otro.

Empezando por París y por el segundo cambio tenemos:

L = 100 libras
190 = 100 marcos
1 = 16 sueldos
25 = 3 libras tornesas

de donde resulta; libras foribanco = $101\frac{1}{19}$: es pues ventajoso el primer cambio empleado, para remitir fondos de París á Hamburgo; luego no lo será para remitirlos de Hamburgo á París y se pierde mas de 1 %. Véase el problema sesto del párrafo 130.

139 Los problemas que acabamos de resolver se dirijen á averiguar cuándo hay dos ó mas cambios abiertos entre dos plazas, no solo cuál de ellos es el mas ventajoso, sino cuánto por ciento se gana mas por uno que por otro. Cuando tratamos de los arbitrajes (114) nuestro objeto no era conocer cuál de dos cambios era el mejor, sino cuál de dos ó mas caminos era el mas ventajoso cuando se podia librar por diversas plazas. Tambien en esta operacion se puede saber no solo por cuál de los caminos propuestos nos tiene mas cuenta sino la ganancia por ciento que resulta. Para esto, si los caminos son dos solos, se va de la plaza que hace la remesa á la plaza sobre quien se hace por el primer camino y se vuelve por el otro; y si el resultado sale mayor que 100, el primer camino es el mejor para remitir fondos de la plaza por la que se ha empezado, á la segunda, y si sale menor que 100 el camino de la ida, ó el primero que se empleó es el peor.

Asi, refiriéndonos al problema del párrafo 116 en que se trata de remitir fondos ó directamente de Madrid á París á 15, ó por Londres á 37 y 24 podemos resolverle de este modo.

Empezando por Madrid, yendo directamente á París al cambio de 15, y volviendo á Madrid por Londres á los cambios dados, y empleando siempre el número 100 por término de comparacion, tendremos:

D = 100 doblones
1 = 15 francos en París

Volviendo ahora á Madrid por Londres

80 = 81 libras tornesas
24 = 1 esterlina
1 = 240 dineros esterlines
37 = 1 peso plata
4 = 1 doblon de plata.

Simplificando y resolviendo resulta; Dineros = $102\frac{183}{296}$, que nos dice que el camino de la ida, esto es, el cambio directo de 15 es el mejor y se gana por él mas de un 2 % que por el otro. Véase el problema citado.

Ningun inconveniente hay en ir por el segundo camino, ó en empezar por la segunda plaza; en una palabra, empiécese por la plaza que quiera, y váyase por cualquiera de los dos caminos, como siempre el resultado nos dice si el primero es ó no ventajoso para remitir fondos de la primera plaza que empleamos á la segunda, nos dirije con acierto á la operacion que tratemos de hacer.

Si hubiesemos, por ejemplo, empezado por París y por el camino directo, tendriamos

F = 100 francos
15 = 1 doblon plata
1 = 4 pesos
1 = 37 dineros esterlines
240 = 1 libra esterlina
1 = 24 tornesas
81 = 80 francos.

Y daria; francos = 97 y $\frac{105}{243}$, cuyo resultado manifiesta que el cambio directo de 15 no es ventajoso para remitir fondos de

Paris (plaza por la cual hemos empezado) á Madrid, luego lo será para remitirlos de Madrid á Paris que es nuestro objeto lo que confronta con el resultado anterior.

140 Podrá acaso preguntársenos por qué si este sale mayor que 100 se gana por el camino de la ida. Para convencernos de la verdad de esta proposicion no hay mas que observar que el número 100 que siempre es primer consecuente, y sirve para comparar con él el resultado que está indicado por la inicial, nos dice que aquellas 100 monedas convertidas, digámoslo asi, en otras de la plaza á la cual se hace la remesa, han producido mas valor que el equivalente á ellas, y de consiguiente estas últimas reducidas nuevamente á moneda de la plaza primitiva producen indudablemente mas que 100, que fue el número que nos sirvió de término de comparacion. Concretándonos al ejemplo que acabamos de resolver, nos dice, que los 100 doblones reducidos á francos al cambio de 15, da un número tal de ellos que vueltos á reducir á doblones por Londres á los cambios dados, producen 2 doblones y algo mas por cada 100. Luego el cambio de Paris es ventajoso, ó sino lo es, los de Londres con Madrid y con Paris lo son todavia menos.

141 Se pueden remitir fondos de Madrid á Hamburgo ó directamente á 90
ó por Londres á 38 y 24,
ó por Londres y Paris á 38, 24 y 25, y se pregunta no solo cuál de los tres caminos es el mas ventajoso, sino tambien cuánto por ciento se gana por el mejor.

Son tres los caminos; podemos resolver esta cuestion de varios modos. Por ejemplo, empezando por Madrid, yendo directamente á Hamburgo y volviendo por Londres, y tendremos:

D = 100 ducados
1 = 90 dineros gros.

Volviendo á Madrid por Londres

12 = 1 sueldo gros
34 = 1 libra esterlina
1 = 240 dineros
38 = 1 peso.
1 = 8 reales plata vieja
375 = 34 ducados.

Simplificando y resolviendo será:

$$\begin{aligned} D &= 100-20 \\ 1 &= 90-6 \\ 1-12 &= 1 \\ 1-34 &= 240-2 \\ 19-38 &= 8 \\ 1-375 &= 34-1 \end{aligned}$$

Dineros $= \frac{20\times6\times2\times8}{19} = 101\frac{1}{19}$, luego directamente se gana mas de uno por ciento que por Londres (*a*).

Ahora bien, puesto que aun tenemos otro camino que es por Londres y París, veamos si este es tal vez mejor que el directo, esto es, comparemos el mejor con el que falta y tendremos:

$$\begin{aligned} D &= 100 \text{ ducados} \\ 1 &= 90 \text{ dineros gros} \end{aligned}$$

Volviendo á Madrid, por París y Londres con los cambios trocados.

$$\begin{aligned} 2 &= 1 \text{ sueldo lubs} \\ 25 &= 1 \text{ escudo} \\ 1 &= 3 \text{ libras tornesas} \\ 24 &= 1 \text{ esterlina} \\ 1 &= 240 \text{ dineros esterlines} \\ 38 &= 1 \text{ peso} \\ 1 &= 8 \text{ reales plata} \\ 375 &= 34 \text{ ducados} \end{aligned}$$

(*a*) Téngase presente que siempre que decimos se gana ó se pierde un tanto por ciento, no entramos en cuenta las comisiones y corretajes que pueden pagarse en cada plaza.

Simplificando y resolviendo será:

$$D = 100\text{-}2$$
$$1 = 60\text{-}18$$
$$1\text{-}2 = 1$$
$$1\text{-}25 = 3\text{-}1$$
$$1\text{-}24 = 240\text{-}2$$
$$19\text{-}38 = 8\text{-}4$$
$$5\text{-}375 = 34$$

Dineros $= \frac{2 \times 18 \times 2 \times 4 \times 34}{19 \times 5} = 103\frac{7}{95}$ resultado que nos manifiesta no solo que el cambio directo es el mejor, sino que por él se gana mas por ciento que por Londres y París, es decir, que el directo es el mejor, y despues de este el de Londres.

Véase igual problema en el párrafo 117.

142 *Problema tercero.* Se pueden remitir fondos de Madrid á Liorna ó directamente á 126
ó por Hamburgo á 86 y 90
ó por Londres y Amsterdan á 46, 34 y 92
ó por Génova, Hamburgo y París á 116, 34, 25 y 15

Cuál de los cuatro caminos es el mejor y cuanto por ciento se gana.

Yendo, por ejemplo, de Madrid á Liorna directamente y volviendo por Hamburgo será

Simplificando y resolviendo.

$$P = 100 \text{ pesos-}5$$
$$21\text{-}126 = 100 \text{ pezzas-}25$$
$$1 = 86 \text{ dineros gros-}43$$
$$9\text{-}90 = 1 \text{ ducado}$$
$$17\text{-}34 = 375 \text{ reales plata } 125$$
$$2\text{-}8 = 1 \text{ peso.}$$

Pesos $= \frac{5 \times 25 \times 43 \times 125}{21 \times 9 \times 17 \times 2} = 104\frac{3571}{6426}$.

Luego el directo es mejor que por Hamburgo.

Comparemos, pues, el mejor con el por Londres y Amsterdan, será resolviendo de una vez.

$$\begin{aligned} P &= 100-50 \\ 63-126 &= 100 \\ 1 &= 92-1 \\ 1-12 &= 1 \\ 17-34 &= 240-20 \\ 1-46 &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{Pesos} = \frac{50 \times 100 \times 20}{63 \times 17} = 93\frac{397}{1071}.$$

Luego por Londres y Amsterdan es mejor que por el camino directo y que por Hamburgo, y se gana un 7 %. (Véase el párrafo 118.

143 *Problema cuarto.* Se quieren sacar fondos de Génova á Madrid ó directamente á 640
ó por Lisboa y París á 750, 470 y 15
ó por Hamburgo, Londres y Amsterdan á 34, 34, 34 y 90
ó por Liorna, Amsterdan, Lisboa y Londres á 116, 86, 45, 66 y 38.

Cuánto por ciento se gana mas por el uno que por el otro camino.

De Génova á Madrid directamente y volviendo por Lisboa y París será:

$$\begin{aligned} E &= 100-1 \\ 1 &= 640-1 \\ 17-34 &= 1 \\ 32 &= 15-1 \\ 1-80 &= 81-27 \\ 1-3 &= 470-47 \\ 1-750 &= 1 \\ 1-80 &= 43 \end{aligned}$$

$$\text{Escudos} = \frac{27 \times 47 \times 43}{17 \times 32} = 100 \text{ y } \frac{167}{544}$$ el directo, mejor que por Lisboa y París: comparémosle, pues, con el que resulte de ir di-

rectamente de Génova á Madrid, y volver por Hamburgo, Londres y Amsterdan tendremos pues:

$$E = 100\text{-}a$$
$$1 = 640\text{-}1$$
$$1\text{-}34 = 1$$
$$1\text{-}375 = 34\text{-}1$$
$$1 = 90\text{-}1$$
$$1\text{-}12 = 1$$
$$1\text{-}34 = 34\text{-}1$$
$$1 = 6\text{-}3$$
$$1\text{-}16 = 34$$
$$115 = 1$$
$$1\text{-}80 = 43.$$

Escudos $= \frac{2\times3\times34\times43}{115} = 76\frac{32}{115}$; luego por Hamburgo, Londres y Amsterdan es mejor que el directo: comparemos, pues, este con el que resulta de ir de Génova á Madrid por dichas plazas y volver por Liorna, Amsterdan, Lisboa y Londres, y será:

$$E = 100\text{-}1$$
$$1\text{-}43 = 80\text{-}1$$
$$1 = 115\text{-}1$$
$$17\text{-}34 = 16\text{-}1$$
$$1\text{-}6 = 1$$
$$1\text{-}34 = 34\text{-}1$$
$$1 = 12\text{-}1$$
$$1\text{-}90 = 1$$
$$17\text{-}34 = 375\text{-}125$$
$$1\text{-}8 = 38\text{-}19$$
$$11\text{-}66 = 1000\text{-}50$$
$$1\text{-}400 = 45\text{-}5$$
$$43\text{-}86 = 116\text{-}29$$
$$1\text{-}115 = 1$$
$$1\text{-}80 = 43\text{-}1$$

Escudos $= \frac{125\times19\times50\times5\times29}{17\times17\times11\times43} = 125$ y $\frac{131625}{136697}$.

Luego el mejor camino es por Hamburgo, Londres y Amsterdan y se gana mas de un 15 % (véase el párrafo 119).

144 Propondremos los dos siguientes problemas de los párrafos 120 y 121 para ejercicio de los principiantes y podran comparar sus resultados para ver si confrontan con los de los problemas de dichos párrafos.

1.° Se pueden remitir fondos de Londres á Lisboa ó directamente á 66

ó por Madrid y Hamburgo á 38, 90 y 45

ó por Génova, Amsterdan y Liorna á 45, 86, 86 y 750

ó por Génova, Amsterdan, París, Madrid y Hamburgo á 45, 86, 54, 15, 90 y 45.

Cuál camino es el mejor y cuánto por ciento sale mas.

2.° Se pueden remitir fondos de Hamburgo á Amsterdan ó directamente á 34

ó por Madrid, Génova, Londres y París á 90, 126, 46, 24 y 54

ó por Lisboa, Liorna y Génova á 45, 750, 116 y 86.

Cuál camino es el mejor y cuánto por ciento se gana.

LECCION TERCERA.

Remesas y tratas continuas con plazas intermedias.

REMESAS CONTINUAS.

145 Cuando un comerciante entrega dinero y toma letra sobre alguna plaza que negocia en otra, tomando letra sobre otra tercera hasta venir á adquirir una sobre la misma en que entregó los fondos en la cual los hace efectivos, se dice que ha hecho una *remesa continua*, porque para él es lo mismo que si materialmente hubiese corrido su dinero por diferentes plazas hasta volver á su poder en la misma de donde salió. De modo que remesa continua no es otra cosa, que: *una circulacion de fondos que principia y concluye en una misma plaza.* Es claro, que si por razon de los cambios de las diversas plazas por donde ha hecho la remesa, recibe mas que entregó, gana, y pierde en caso contrario.

*

Para que una remesa continua sea buena debe dejar mas utilidad, descontando comisiones y corretajes, que el interes del dinero en aquella plaza.

Cuando el comerciante que recibió los fondos y libró letra, que el tenedor de ella negoció sobre otra plaza, y asi sucesivamente hasta volver á tener otra letra contra el mismo que los recibió, á quien le es presentada para su pagamento, y la cubre ó satisface, se dice ha hecho una *trata continua*, porque en este caso ha circulado su crédito por diferentes plazas. Por manera, que: *trata continua es una circulacion del crédito que empieza y concluye en una misma plaza.* Si el que recibió el dinero y entregó letra satisface despues por razon de los diversos cambios de las plazas por donde ha girado, mas dinero que recibió, pierde, y gana si satisface menos; de modo que si el de la remesa gana, el de la trata indudablemente pierde, y si pierde el de la remesa gana el de la trata.

Sin embargo, esto se entiende prescindiendo de otra especulacion que pueda haber emprendido el que recibió los fondos, ó el que hizo la trata, pues de lo contrario puede suceder que uno pierda y otro gane, que ambos pierdan ó que ambos ganen.

Con efecto, el que hizo la remesa no puede ganar ó perder sino por recibir mas dinero que el entregado ó por recibir menos. Si recibe mas, indudablemente gana, pero si el de la trata á pesar de entregar mas dinero que el recibido, invirtió sus fondos de modo que le produjesen mas interes que el que tiene que abonor al otro, gana tambien. Si ganó en alguna especulacion 15 % y tiene que abonar por razon de la trata un 5, le resulta un 10 % de ganancia y ambos ganan; pero esta ganancia es independiente de la operacion de que trata. Si la especulacion le salió mal y perdió en ella, pierde por dos lados y gana el de la remesa. Pueden perder ambos; el de la remesa por recibir menos fondos que entregó, y el de la trata por haber perdido en alguna especulacion que emprendió con ellos, mas de lo que ganó en la trata. Si ganó un 5 % y en su especulacion perdió un 15 le resultan 10 % de pérdida.

Una remesa continua puede hacerla cualquiera que tenga dinero; pero una trata solo el que tenga crédito.

146 Para resolver esta clase de cuestiones, como nuestro objeto es averiguar, 100 monedas cualesquiera en cuántas se convertirán trasformándose, digámoslo asi, por razon de los cambios en otras de distintos reinos hasta volver á la misma plaza de donde salieron, deberemos *empezar por la inicial de una moneda de la plaza que hace la remesa é igualarla con* 100. *De esta, pasar con el cambio á la primera plaza, de esta á la segunda, y asi sucesivamente hasta volver otra vez á la plaza por la cual se empezó, concluyendo como siempre con moneda de la misma especie que la que representa la inicial, simplificar y resolver.* Si el resultado sale mayor que 100, gana el de la remesa, porque por 100 monedas recibe mas, y si sale menor pierde. Esto independiente de comisiones y corretajes.

Sea por ejemplo el

147 *Problema primero.* En Madrid se entrega dinero y toma letra sobre París á 15 francos, que se negocia por otra sobre Londres á 24, y se hacen fondos en Hamburgo á 34 tomando letra sobre Madrid á 90. Cuánto por ciento se gana ó pierde en esta remesa continua.

Como Madrid es la plaza que hace la remesa, empezaremos por la inicial de una moneda cualquiera de ella, y la igualaremos con 100, mas debiendo pasar de Madrid á París, y siendo el cambio un doblon de plata parece mas natural empezar por doblones, diremos pues:

D = 100 doblones.

De Madrid á París con el cambio y será,

1 = 15 francos

De París á Londres será,

80 = 81 libras tornesas
24 = 1 esterlina

Pasando de Londres á Hamburgo

1 = 34 sueldos gros

Y por último, de Hamburgo á Madrid

$$1 = 12 \text{ dineros}$$
$$90 = 1 \text{ ducado}$$

y concluyendo con doblones de plata que es la moneda con que dimos principio:

$$34 = 375 \text{ reales plata}$$
$$32 = 1 \text{ doblon plata}$$

Simplificando y resolviendo tendremos:

$$D = 100\text{-}1$$
$$1 = 15\text{-}5$$
$$1\text{-}80 = 81\text{-}27$$
$$8\text{-}24 = 34\text{-}1$$
$$1 = 12\text{-}1$$
$$1\text{-}90 = 1$$
$$2\text{-}34 = 375$$
$$32 = 1$$

$$\text{Doblones} = \frac{5 \times 27 \times 375}{8 \times 2 \times 32} = 98\frac{449}{512}$$

donde vemos que por cada 100 doblones que se entregaron solo se reciben 98 y $\frac{449}{512}$, luego el que hizo la remesa pierde cerca de un 2 % sin contar con comisiones ni corretajes; y si el que recibió el dinero y dió letra sobre París, es el mismo que satisface la librada á 90 en Hamburgo, gana en su trata continua.

Para convencerse de la exactitud de este método no habia mas que ir reduciendo sucesivamente los 100 doblones á francos, estos á libras esterlinas, estas á marcos lubs, y por último estos marcos lubs á doblones á los cambios dados.

Con efecto, reduciendo los 100 doblones á francos al cambio de 15 resulta:

$$F = 100 \text{ doblones}$$
$$1 = 15 \text{ francos.}$$

$$\text{Francos} = 100 \times 15 = 1500.$$

Estos francos equivalen á los 100 doblones y reducidos á libras esterlinas al cambio de 24 será:

$$\begin{aligned} L &= 1500 \text{ francos} \\ 80 &= 81 \text{ libras foribanco} \\ 24 &= 1 \text{ esterlina.} \end{aligned}$$

Simplificando y resolviendo da; libras esterlinas $=\frac{25\times81}{4\times8}=63\frac{9}{32}$, equivalentes tambien á los 100 doblones.

Reduciendo ahora estas libras á marcos lubs al cambio de 34 tenemos

$$\begin{aligned} M &= 63\tfrac{9}{32} \text{ libras esterlinas} \\ 1 &= 34 \text{ sueldos gros} \\ 1 &= 6 \text{ sueldos lubs} \\ 16 &= 1 \text{ marco} \end{aligned}$$

y resulta $M=806\frac{107}{128}$ que reducidos por último á doblones de plata al cambio de 90, da:

$$\begin{aligned} D &= 806\tfrac{107}{128} \text{ marcos} \\ 1 &= 32 \text{ dineros gros} \\ 90 &= 1 \text{ ducado} \\ 34 &= 375 \text{ reales plata} \\ 32 &= 1 \text{ doblon plata} \end{aligned}$$

y son doblones $=98\frac{449}{512}$ lo mismo que antes.

148 *Problema segundo.* Madrid toma letra sobre Londres á 37 que negocia en Amsterdan á 36 y hace fondos en Génova á 86 que remite á Madrid á 640: cuánto se gana ó pierde en esta remesa continua.

Empezaremos por Madrid, pasaremos á Londres, de Londres á Amsterdan, de Amsterdan á Génova y de Génova á Madrid con los cambios dados y será (146)

$$\begin{aligned} P &= 100 \text{ pesos} \\ 1 &= 37 \text{ dineros esterlines} \\ 240 &= 36 \text{ sueldos gros} \\ 1 &= 12 \text{ dineros gros} \end{aligned}$$

86 = 1 pezza
80 = 43 escudos de oro
1 = 640 maravedises plata
34 = 1 real plata
8 = 1 peso.

Simplificando y resolviendo

P = 100-1
1 = 37
1-240 = 36-9
1 = 12-1
1-86 = 1
1-80 = 43-1
1 = 640-5
17-34 = 1
1-8 = 1

Pesos $= \frac{97 \times 9 \times 5}{17} = 97\frac{16}{17}$ se pierde un 2 %.

149 *Problema tercero.* Génova hace circular sus fondos por Hamburgo, Amsterdan, Liorna, Madrid y París á 86, 34, 86, 125, 15 y 94

Cuánto se gana ó se pierde por ciento.

Empezando por Génova que es la plaza que hace la remesa, y pasando con los cambios dados á las plazas espresadas y concluyendo otra vez en Génova, tendremos:

P = 100 pezzas
1 = 86 dineros gros
64 = 1 florin
1 = 34 sueldos florines
1 = 2 dineros gros
86 = 1 pezza
100 = 125 pesos
4 = 15 francos
80 = 81 libras tornesas
1 = 20 sueldos
94 = 1 pezza

Simplificando y resolviendo resulta:

$$P = 100\text{-}1$$
$$1 = 86\text{-}1$$
$$8\text{-}64 = 34\text{-}17$$
$$1 = 2\text{-}1$$
$$1\text{-}86 = 1$$
$$1\text{-}100 = 125$$
$$4 = 15$$
$$8\text{-}80 = 81$$
$$1 = 20\text{-}1$$
$$94 = 1$$

Pesos $= \frac{17 \times 125 \times 15 \times 81}{8 \times 4 \times 8 \times 94} = 107\frac{17027}{24064}$ se gana mas de un 7 %.

150 *Problema cuarto.* En París se entrega dinero y toma letra sobre Londres á 24, que se negocia sobre Liorna á 46 y se hacen fondos en Madrid á 125 que remiten á París á 15: cuánto por ciento se gana ó pierde en esta remesa continua.

París hace la remesa, empezaremos pues por París y volveremos á la misma plaza por Londres, Liorna y Madrid á los cambios dados, y tendremos:

$$L = 100 \text{ libras tornesas}$$
$$24 = 1 \text{ esterlina}$$
$$1 = 240 \text{ dineros esterlines}$$
$$46 = 1 \text{ pezza}$$
$$100 = 125 \text{ pesos plata}$$
$$4 = 15 \text{ francos}$$
$$80 = 81 \text{ libras tornesas}$$

Simplificando y resolviendo será,

libras tornesas $= \frac{125 \times 15 \times 81}{23 \times 4 \times 16} = 103$ y $\frac{259}{1472}$.

Tratas continuas.

151 Las tratas continuas, son la inversa de las remesas, en estas circulan los fondos y en aquella el crédito de un comerciante (145).

El modo de resolver esta clase de cuestiones es enteramente el mismo que el de las remesas, esto es, empezar por la inicial de una moneda cualquiera de la plaza que hace la trata, é igualarla con 100, pasar con los cambios á la primera plaza intermedia, de la primera á la segunda, de la segunda á la tercera &c, y asi sucesivamente hasta concluir con moneda de la plaza con que se empezó y de la misma especie que representa la inicial.

Aqui se verifica lo contrario que en las remesas continuas, esto es, que (prescindiendo de comisiones, corretajes y del empleo que se puede haber dado á los fondos adquiridos) si el resultado sale mayor que 100 se pierde, y si menor se gana; porque es claro que si por 100 monedas que recibimos entregamos despues menos, la diferencia es una ganancia, y una pérdida en caso contrario.

Bastará presentar un par de problemas para poder resolver todos los que ocurran de la misma especie.

152 *Problema primero.* En Madrid se recibe dinero y se da letra sobre Hamburgo á 90, que tenemos que satisfacer en otra que se presenta, despues de haber circulado por Amsterdan, Londres, Génova y París á 34, 34, 46, 94 y 15: cuánto se gana ó pierde por ciento en esta trata continua.

Empezando por Madrid y volviendo á él por Hamburgo, Amsterdan, Londres, Génova y París á los cambios dados será:

D = 100 ducados
1 = 90 dineros gros
64 = 34 sueldos florines
6 = 1 sueldo gros
34 = 1 libra esterlina
1 = 240 dineros esterlines
46 = 1 pezza
1 = 94 sueldos torneses
20 = 1 libra tornesa
81 = 80 francos
15 = 32 reales plata
375 = 34 ducados.

Ducados $= \frac{2 \times 8 \times 47 \times 16 \times 17}{23 \times 9 \times 3 \times 3} = 109$ y $\frac{1477}{1863}$;

luego en esta trata continua se pierde un 9 % prescindiendo como he dicho, de comisiones y corretajes.

153 *Problema segundo.* Liorna hace circular su crédito por Génova, Amsterdan, Hamburgo, París, Londres, Lisboa y Madrid á 116, 86, 34, 25, 24, 66, 2400 y 125, cuánto se gana ó pierde por ciento.

Liorna hace la trata; empezaremos pues por Liorna y volveremos á ella por medio de las plazas y cambios espresados, y será:

P = 100 pezzas
1 = 116 sueldos foribanco
115 = 1 pezza
1 = 86 dineros gros
2 = 1 sueldo florin
34 = 1 thaler
1 = 32 sueldos lubs
25 = 1 escudo
1 = 3 libras tornesas
24 = 1 esterlina
1 = 240 dineros esterlines
66 = 1000 reis
2400 = 1 doblon plata
1 = 4 pesos
125 = 100 pezzas

Simplificando y resolviendo resulta:
Pezzas $= \frac{29 \times 43 \times 16 \times 8 \times 4 \times 2}{23 \times 17 \times 33} = 98$ y $\frac{12434}{12902}$;
luego se gana cerca de 2 %.

Remesas y tratas continuas con plazas intermedias.

154 Se llaman remesas y tratas continuas reunidas, ó ejecutadas en una misma especulacion, cuando se entrega dinero y recibe letra sobre otra plaza que circula hasta otra determinada, y hallándose los fondos en esta, se reciben en la plaza en que se hizo la remesa y libra letra contra la en que se hallan los fondos, ó bien directamente ó por medio de otras plazas intermedias.

*

Supongamos que en Madrid se entrega dinero y toma letra sobre París á 15, que se negocia en otra sobre Liorna á 94, y que haciéndose efectivos estos fondos en Liorna, se recibe su equivalente en Madrid, y damos letra sobre Londres á 38 para que se negocie en otra sobre Liorna, que es donde tenemos los fondos, á 48, y se pregunta cuánto por ciento ganamos ó perdemos. Aqui se observa que entregando fondos en Madrid y yendo estos á parar, digámoslo asi, á Liorna, es una remesa; mas cuando estando aun los fondos en Liorna, los percibimos ya en Madrid y libramos letra, empieza una trata; de consiguiente en esta operacion intervienen ambas cosas reunidas, la remesa y trata continua; y se echa de ver que las remesas y tratas reunidas hacen volver los fondos con mas celeridad á la plaza de donde han salido, pues en el ejemplo en cuestion, cuando aun los fondos estan, digámoslo asi, en Liorna, los estamos ya percibiendo en Madrid, y por eso se dice que hacen volver los fondos con mas celeridad á la plaza de que salieron.

Para resolver estas cuestiones se empieza lo mismo que las remesas, y al llegar á la plaza en que se hacen efectivos los fondos, se vuelve á la plaza por la cual se empezó; pero con los cambios y plazas trocadas, pues si de Madrid, por ejemplo, se va á París por Lisboa y Londres, de París á Madrid se tendrá que volver por Londres y Lisboa. Si el resultado sale mayor que 100 gana el de la remesa, y si sale menor pierde.

Concretándonos al ejemplo en cuestion tenemos que empezar por Madrid, pasar á París con el cambio de 15, de París á Liorna á 94, y en estando en Liorna, que es donde se hacen efectivos los fondos, volver á Madrid por Londres, no á 38 y 48 sino á 48 y 38.

Será pues,

D = 100 doblones
1 = 15 francos
80 = 81 libras tornesas
1 = 20 sueldos
94 = 1 pezza.
1 = 48 dineros esterlines
38 = 1 peso
4 = 1 doblon.

Y tendremos: doblones $= \frac{25 \times 15 \times 81 \times 3}{47 \times 19} = 102\frac{39}{893}$,

adonde vemos que por cada 100 doblones que entregamos recibimos 102 y un quebrado, luego ganamos mas de un 2 %.

155 Sea ahora el siguiente problema.

Madrid hace circular sus fondos hasta Hamburgo por París, Londres y Amsterdan á 15 libras, 24, 11 y 36, y los saca librando desde Madrid á Hamburgo por Lisboa, Génova y Liorna á 2240, 750, 115 y 84: cuánto se gana ó pierde en esta remesa y trata continua.

Madrid hace la remesa; empezaremos pues por Madrid, é iremos á Hamburgo por París, Londres y Amsterdan á los cambios dados y será:

D = 100 doblones
1 = 15 libras tornesas
24 = 1 esterlina
1 = 11 florines corrientes
1 = 20 sueldos florines
36 = 1 thaler.

Estando en Hamburgo volveremos á Madrid no por Lisboa, Génova y Liorna, sino por Liorna, Génova y Lisboa con los cambios de la cuestion, dirá pues:

1 = 64 dineros gros
84 = 1 pezza
1 = 115 sueldos foribanco
115 = 1 pezza
1 = 750 reis
2240 = 1 doblon.

Simplificando y resolviendo dará:

$$\text{Doblones} = \frac{25\times5\times11\times5\times25}{3\times21\times28} = 97 \text{ y } \frac{767}{1764},$$

luego el que hizo la remesa pierde de un 3 %.

Tratas y remesas continuas con plazas intermedias.

156 Las tratas y remesas continuas son enteramente contra-

rias á las remesas y tratas; pero siendo de muy poco uso en el comercio nos ceñiremos á resolver un solo ejemplo de esta clase de operaciones que podrá servir de modelo para los que ocurran de la misma especie.

Un comerciante de Madrid toma dinero y libra letra sobre París á 15 libras, que se negocia por otra sobre Londres á 24 y hace fondos en Amsterdan á 11 corrientes, y estando los fondos en esta plaza, el comerciante de Madrid que los recibió quiere devolver el equivalente en florines que deben cobrarse en Amsterdan, y para esto toma letra sobre Génova á 126 que negocia en otra sobre Amsterdan á 86. Se pregunta bajo estas circunstancias el comerciante de Madrid, cuánto gana ó pierde por ciento.

Bien se echa de ver que recibiendo dinero en Madrid y librando letra hasta que los fondos paran en Amsterdan es una trata continua; mas cuando entrega los fondos correspondientes á los que deben abonarse en Amsterdan y toma letra, es una remesa, y de consiguiente que intervienen ambas operaciones, pero que empieza por trata.

El modo de resolverlo es enteramente el mismo que el de las operaciones anteriores. Empezar por la plaza que hace la trata y descender hasta la en que esta cesa, que es aquella en que se hacen fondos, y volver por las otras plazas á aquella por la cual se empezó. Si el resultado sale mayor que 100 pierde el que hizo la trata, porque por 100 monedas recibidas entrega mas, y si sale menor que 100 gana por la razon contraria.

En el ejemplo en cuestion, tenemos que empezar por Madrid, pasar á París, á Londres y á Amsterdan á los cambios de 15, 24 y 11, y volver á Madrid por Génova á 86 y 126.

D = 100 doblones
1 = 15 libras tornesas
24 = 1 esterlina
1 = 11 florines corrientes
1 = 40 dineros gros
86 = 1 pezza.
100 = 126 pesos
4 = 1 doblon

Simplificando y resolviendo será:

$$\text{Doblones} = \frac{5\times11\times5\times63}{43\times4} = 100\frac{125}{172}.$$

Luego en esta trata y remesa continua se pierde cerca de un 1 %, esto es, que por cada 100 doblones recibidos hemos de entregar algo mas de 100.

Basta lo dicho sobre esta clase de operaciones.

LECCION CUARTA.

Par anual, correspondencia de los cambios, y ganancia ó pérdida que resulta de sus variaciones.

157 Hemos visto (13) que los cambios entre las diferentes plazas de Europa estan regulados con relacion al valor intrínseco de las monedas, y que estos mismos cambios varían por razon de ciertas circunstancias. Como estas variaciones alteran el valor del dinero de la plaza cierta, síguese que si el cambio está alto, esta plaza gana y la incierta pierde, y vice versa si está bajo el cambio de la plaza incierta.

Si suponemos que el cambio par de Madrid con Londres es, por ejemplo, el de 37, cuando sea este el cambio entre dichas plazas, se podrá decir que cambia á la par, esto es, que ninguna de las dos gana ni pierde, porque dar un peso de plata y recibir 37 dineros esterlines es recibir tanta plata como se entrega. Mas si el cambio de Londres sube á 38 se recibe el valor de un dinero mas por el mismo peso; luego Madrid gana por recibir mas de lo que da, y Londres pierde por entregar mas de lo que recibe. Si el cambio baja y queda en 36, Madrid pierde el valor de un dinero por cada peso, y Londres le gana. De aqui resulta que por esta continua variacion de cambios de una plaza con otra, gana unas veces lo que otras pierde, pudiendo muy bien componerse las pérdidas y las ganancias, y salir en paz al cabo de un tiempo determinado, ó no haber ganado tanto como si el cambio hubiese siempre permanecido alto, ó no perder tanto como si hubiese permanecido bajo, y nuestro objeto debe dirigirse á averiguar el cambio medio, á que

puede suponerse ha ejecutado todos sus cambios, y de este cambio medio deducir la verdadera ganancia ó perdida que ha resultado de la variacion de los cambios, esto es, si en aquel tiempo determinado ha recibido mas numerario que ha dado, ó ha esportado mas que ha recibido.

Para esto se escriben todos los diferentes cambios que ha habido durante un año, se suman estos entre sí, y la suma se parte por el número de variaciones que ha habido; el cuociente es el cambio medio al cual podemos suponer ha estado cambiando todo el año.

Si suponemos que el cambio de Madrid con Londres ha estado durante un año, primero á 37, luego á 38, despues á 40, á $36\frac{1}{2}$, á $36\frac{3}{4}$, á $37\frac{1}{4}$, á $38\frac{1}{2}$, á 39, á $39\frac{1}{2}$, á $39\frac{3}{4}$, á $35\frac{1}{2}$, á $35\frac{1}{4}$ y á 35, sumaremos estas cantidades y será: $37+38+40+36\frac{1}{2}+36\frac{3}{4}+37\frac{1}{4}+38\frac{1}{2}+39+39\frac{1}{2}+39\frac{3}{4}+35\frac{1}{2}+35\frac{1}{4}+35=488$. Esta suma dividida por el número de sumandos ó de cambios que ha habido que son 13 dará de cuociente $37\frac{7}{13}$. Este será pues, el cambio medio al cuál podemos suponer ha estado cambiando Londres con Madrid durante un año; donde vemos, que Londres ha perdido por haber recibido menos que entregado, ó lo que es lo mismo por haber entregado $\frac{7}{13}$ de dinero demas, por cada peso que recibió. A este $37\frac{7}{13}$ que es el cambio medio que resulta se le da el nombre de *par anual*, por manera que el par anual de una plaza no es otra cosa que el que resulta de dividir los diferentes cambios que ha habido durante un año por el número de variaciones; ó el cambio medio al cual se puede suponer ha estado cambiando por espacio de un año entero.

158 El par anual de una plaza respecto de las demas con que tenga giro abierto, es uno de los medios de que nos podemos valer para averiguar la prosperidad ó decadencia de su comercio.

159 Ahora bien, del mismo modo que hemos hallado el par anual de Madrid con Londres, hallariamos el de Madrid con todas las demas plazas, y supongamos que resulta:

El de Madrid con Lisboa á. . . . . 2400.
El de Madrid con Londres á. . . . . 38.
Con París á. . . . . 15.

con Hamburgo á. . . .	88
con Amsterdan á. . . .	90
con Cénova á.	23
con Liorna á.	125

Este par anual nos sirve ahora para hallar un equilibrio ó correspondencia de cambios entre todas las plazas unas con otras, tal, que con cualquiera de ellos que se haga cualquiera operacion de comercio ni se gane ni se pierda.

160 Para encontrar esta correspondencia de cambios no hay mas que buscar el cambio indirecto entre cada una de las plazas y todas las demas, siempre por via de Madrid, empleando el par anual anterior, es decir, el cambio indirecto entre Lisboa y Londres por via de Madrid á 2400 y 38. El de Lisboa y París por Madrid á 2400 y 15. El de Lisboa y Hamburgo por Madrid á 2400 y 88, y asi en todas las demas, con lo que tendremos la correspondencia de los cambios entre Lisboa y las demas plazas. Hecho esto, hallar el cambio indirecto entre Londres y París por via de Madrid á 38 y 15. El de Londres con Hamburgo por Madrid á 38 y 88. El de Londres con Amsterdan por Madrid á 38 y 90 &c. Pasar despues á París y hallar el cambio indirecto entre esta plaza y cada una de las otras por via de Madrid y lo mismo con todas las demas plazas.

Hallemos, pues, esta correspondencia para Lisboa.

Sea hallar el cambio indirecto entre Lisboa y Londres por via de Madrid estando los cambios á 2400 y 38 será (104).

D = 1000 reis
2400 = 4 pesos
1 = 38 dineros esterlines.

Resolviendo será: dineros $= \frac{1 \times 38}{3} = 63\frac{1}{3}$

este es el cambio que corresponde entre Lisboa y Londres cuando el de Madrid con Lisboa está á 2400 y con Londres á 38.

Ahora el cambio indirecto entre Lisboa y París por via de Madrid á 2400, y 15 libras, será:

R = 1 escudo
1 = 3 libras
15 = 1 doblon
1 = 2400 reis.

Reis = 480, cambio que corresponde entre Lisboa y París cuando Madrid cambia con Lisboa á 2400 y con París á 15 libras.

El cambio indirecto entre Lisboa y Hamburgo por via de Madrid á 2400 y 88 da,

D = 1 cruzado
1 = 400 reis
2400 = 1 doblon plata
1 = 32 reales de plata
375 = 34 ducados
1 = 88 dineros gros

Dineros gros $= \frac{16 \times 34 \times 88}{3 \times 375} = 42\frac{622}{1125}$, cambio que corresponde entre Lisboa y Hamburgo, cuando el de Madrid con Lisboa está á 2400 y con Hamburgo á 88.

Del mismo modo hallariamos los demas cambios que corresponden entre Lisboa y las demas plazas, cuando estos sean los que hemos supuesto en el par anual de Madrid.

161 Lo mismo ejecutariamos con todas las demas plazas, y suponiendo concluido este trabajo, podiamos formar una tabla que se nos presentaria de este modo, despues de hallar el siguiente (157).

Par anual de Madrid.

Con Lisboa por doblon á.	2400	
por peso á.	600	
Con Londres.	38	
Con París por doblon.	15	libras.
por peso.	75	sueldos.
Con Hamburgo.	88	
Con Amsterdan.	90	

Con Génova por doblon de oro. . . 23
por pezzas. 125
por escudo de oro. . . . . $632\frac{352}{625}$
Con Liorna. 125

La correspondencia de los cambios de unas plazas con otras, suponiendo el par anual de Madrid el que dejamos indicado resulta.

Para Lisboa.

Con Londres á. . . . . $62\frac{1}{8}$
Con París. 480
Con Hamburgo. . . . . $42\frac{622}{1125}$
Con Amsterdan. . . . . $43\frac{13}{25}$
Con Génova. 750
Con Liorna. 750

Para Londres.

Con París á. . . 23 libras 13 sueldos 8 dineros $\frac{4}{19}$.
ó á. . . . . $30\frac{2}{5}$
Con Hamburgo. . . . . $39\frac{847}{1425}$
Con Amsterdan. . . . . $34\frac{28}{95}$
Con Génova. . . . . $47\frac{1}{2}$
Con Liorna. . . . . $47\frac{1}{2}$

Para París.

Con Hamburgo á. . . . . $25\frac{997}{1875}$
ó á. . . . . $188\frac{1}{748}$
Con Amsterdan. . . . . $52\frac{28}{125}$
Con Génova. . . . . $93\frac{3}{4}$
Con Liorna. . . . . $93\frac{3}{4}$

Para Hamburgo.

Con Amsterdan á. . . . . $32\frac{8}{11}$
Con Génova. . . . . $46\frac{23}{187}$
ó á. . . . . $79\frac{59}{75}$
Con Liorna. . . . . $79\frac{59}{75}$

Para Amsterdan.

Con Génova á. . . . . $81\frac{3}{5}$
Con Liorna. . . . . $81\frac{3}{5}$

Para Génova.

Con Liorna á. 115

162 Esta correspondencia de cambios (que es la que trae Don Martin Broussein en su Ciencia del giro, y que yo he empleado por no calcular otra) es tal, como hemos dicho, que en cualquiera operacion de comercio que hagamos con ella, ni se gana ni se pierde; esto es, que si queremos remitir fondos, ó directamente ó por otras plazas intermedias valiéndonos de ella, los resultados seran iguales. Si hacemos una remesa continua, el resultado no saldrá ni mayor ni menor que 100 &c.

Con efecto, supongamos que se quieren remitir á Londres 20000 reales vellon, ó directamente á 38, ó por París á 15 libras y $30\frac{2}{5}$ ó por Lisboa, París, Génova y Liorna á 2400, 480, $93\frac{1}{4}$, 115 y $47\frac{1}{2}$, y se pregunta por donde recibiremos mas libras esterlinas.

Reduciendo los 20000 reales á libras esterlinas al cambio de 38, da:

$$\begin{aligned} L &= 20000 \\ 32 &= 17 \\ 8 &= 38 \\ 240 &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{Libras esterlinas} = \frac{17\times125\times19}{8\times24} = 210\frac{55}{192}.$$

Reduciendo los 20000 reales á libras esterlinas por París á 15 y $30\frac{2}{5}$ da:

$$\begin{aligned} L &= 20000 \\ 32 &= 17 \\ 32 &= 15 \\ 3 &= 30\tfrac{2}{5} \\ 240 &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{Libras esterlinas} = \frac{25\times17\times5\times19}{8\times24} = 210\frac{55}{192}.$$

Reduciendo los 20000 reales á libras esterlinas por Lisboa, París, Génova y Liorna á 2400, 480, $93\frac{3}{4}$, 115 y $47\frac{1}{2}$ resulta:

$$\begin{aligned} L &= 20000 \\ 32 &= 17 \\ 32 &= 2400 \\ 480 &= 3 \\ 1 &= 20 \\ 93\tfrac{3}{4} &= 1 \\ 1 &= 115 \\ 115 &= 1 \\ 1 &= 47\tfrac{1}{2} \\ 240 &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{Libras esterlinas} = \frac{17 \times 125 \times 19}{8 \times 48} = 210\frac{55}{192};$$

luego ni ganamos ni perdemos mas por un camino que por otro.

163 Sea ahora una remesa continua en que se hagan circular los fondos desde Londres por Madrid, Génova, Lisboa, París y Hamburgo á 38, 23, 750, 480, $25\frac{997}{1875}$ y $33\frac{847}{1425}$.

Será (146):

$$\begin{aligned} D &= 100 \\ 38 &= 1 \\ 5 &= 23 \\ 23 &= 4 \\ 1 &= 750 \\ 480 &= 1 \\ 1 &= 25\tfrac{997}{1875} \\ 6 &= 1 \\ 33\tfrac{847}{1425} &= 1 \\ 1 &= 240 \end{aligned}$$

Dineros esterlines $= 10 \times 10 = 100$, luego ni se gana ni se pierde.

En una palabra, todos los cambios de la tabla anterior son iguales para cualquiera operacion de comercio.

164 Ahora bien, si ni se gana ni se pierde mas bien por uno que por otro, inferimos que si estos cambios variasen, en este caso ya se ganaba ó se perdia. Tratemos, pues de averi-

guar, puesto que los cambios no siempre son los que dejamos indicados, esta ganancia ó pérdida que resulta de su variacion, y con muy poco trabajo conoceremos si los cambios que se nos propongan en algun problema, son ó no ventajosos.

Empezando por Lisboa veamos qué ganancia, ó pérdida por ciento (segun la operacion de que se trate) produce la variacion de 20 reis en el cambio por doblon.

Diremos, pues, fijándonos en el cambio de la tabla anterior, y en el par anual alli indicado; si 2400 reis se convierten en 2420; el número 100 en que se convertirá; ó 2400:2420:: 100:x=$\frac{2420\times100}{2400}$=100 y $\frac{5}{6}$; luego 20 reis de variacion en el cambio producen $\frac{5}{6}$ de ganancia ó pérdida por ciento.

De este modo si se nos dijese, por ejemplo, que el cambio con Lisboa habia subido 40 reis, inferiremos inmediatamente que hoy se ganaban para remitir fondos á Lisboa, ó se perdia para sacarlos $\frac{10}{6}$ % ó $1\frac{2}{3}$.

Por la inversa vemos ahora cuanto debe variar el cambio de Lisboa para ganar un 1 % diremos.

Si 100 ha de ser 101; 2400 que es el cambio de la tabla, cuánto deberá ser:

ó 100:101::2400:x=$\frac{2400\times101}{100}$=2424; luego para ganar 1 % es necesario que el cambio suba 24 reis.

En el cambio por peso es claro que 5 reis de variacion dará el $\frac{5}{6}$ de ganancia ó pérdida por ciento y que 1 % de ganancia ó pérdida debe alterar el cambio en 6 reis, puesto que el peso en la cuarta parte del doblon.

Estos resultados darian, las proposiciones

600:605::100:x=$100\frac{5}{6}$
y 100:101::600:x=606.

165 ¿Un dinero de variacion en el cambio de Londres qué ganancia ó pérdida produce por ciento?

Diremos: si 38 (cambio de la tabla anterior) se convierte en 39, 100 en cuánto se convertirá:

ó 38:39::100:x=$\frac{100\times39}{38}$=102 y $\frac{12}{19}$; luego un dinero de variacion en el cambio de Londres produce $2\frac{1}{2}$ proximamente de ganancia ó pérdida por ciento.

¿Qué variacion debe haber en el cambio de Londres para ganar ó perder 1 %?

Será 100:101::38:x=$38\frac{19}{50}$; luego debe variar el cambio en $\frac{3}{5}$ de dinero proximamente.

166 Tres sueldos de variacion en el cambio por doblon con París, ¿que ganancia ó pérdida da por ciento?

Tendremos 15:$15\frac{3}{20}$::100:x=101: luego 3 sueldos de variacion hacen ganar ó perder un 1 %.

¿Y del cambio por peso, un sueldo de variacion que da?

Diremos 75:76::100:x=101 y $\frac{1}{3}$: luego $\frac{4}{3}$ %.

¿Y para ganar ó perder 1 % en el cambio por doblon con París, qué variacion debe haber?

Si 100 hacen 101, 15 cuánto será.

ó 100:101::15:x=15 y $\frac{3}{20}$, esto es, tres sueldos de variacion.

¿Y para ganar ó perder 1 % qué variacion debe haber en el cambio por peso?

Será 100:101::$75\frac{3}{4}$: luego debe variar en $\frac{3}{4}$ de sueldo ó en 9 dineros.

167 En una palabra, para hallar cuánto por ciento se gana ó pierde por la variacion de un cambio de una plaza con otra, no hay mas que hallar el cuarto término de una proposicion que diga: *el cambio de la tabla anterior es al mismo mas la variacion, como* 100, *ó lo que salga*, y el esceso que el resultado lleve á 100, será el tanto por ciento de ganancia ó pérdida que resulte de aquella variacion; y por la inversa, esto es, para averiguar 1 % de ganancia ó pérdida qué variacion da en el cambio, la proposicion debe decir: 100 es á 101, como el cambio de la tabla, al cuarto término; y el esceso que este cuarto término lleve al tercero espresará la variacion. Si al hallar estos resultados saliesen quebrados, se reducen á un quebrado proximamente igual que sea sencillo y facil de retener en la memoria. Asi en la variacion del cambio con Londres que resultó 102 y $\frac{12}{19}$ dijimos que se ganaba ó perdia un $2\frac{1}{2}$ porque el quebrado $\frac{12}{19}$ es cuasi $\frac{1}{2}$.

168 Por medio del cálculo que acabamos de indicar hemos hallado la ganancia ó pérdida que resulta á Madrid de la variacion de los cambios de las otras plazas, como asimismo la

que resulta á cada una de ellas por igual variacion, y el tanto por ciento de ganancia ó pérdida que corresponde en el cambio de todas las demas plazas; con cuyo cálculo se ha formado la siguiente

Tabla de la ganancia ó pérdida que resulta por ciento en la variacion de los cambios.

Madrid con

Lisboa por doblon plata.	20 reis.	de variacion dan..	$\frac{5}{6}$ o/o.
Por peso.	5 reis.		$\frac{5}{6}$ o/o.
Londres.	1 dinero.		$\frac{5}{12}$ id.
París. por doblon.	3 sueldos.		1 id.
Por peso.	1 sueldo.		$\frac{4}{3}$ id.
Hamburgo.	1 dinero.		$\frac{5}{12}$ id.
Amsterdan.	1.		$\frac{10}{19}$ id.
Génova. por doblon de oro.	5 sueldos.		$\frac{12}{11}$ id.
Por peso.	1 peso.		$\frac{12}{11}$ id.
Por mrs.	10 mrs.		$\frac{5}{3}$ id.
Liorna.	1 peso.		$\frac{2}{3}$ id.

Lisboa con

Londres.	1 dinero.	de variacion dan..	$\frac{5}{12}$ o/o.
París.	5 reis.		$\frac{25}{24}$ id.
Hamburgo.	1 dinero.		$\frac{20}{19}$ id.
Amsterdan.	1 dinero.		$\frac{20}{19}$ id.
Génova.	10 reis.		$\frac{4}{3}$ id.
Liorna.	10 reis.		$\frac{4}{3}$ id.

Londres con

París. por libras.	5 sueldos.	de variacion dan..	$\frac{19}{18}$ o/o
Por dineros.	1 dinero.		$\frac{10}{9}$ id.
Hamburgo.	1 sueldo.		3 id.
Amsterdan. por sueldos.	1 sueldo.		3 id.
Por florines.	2 sueldos florines.		$\frac{10}{9}$ id.
Génova.	1 dinero.		$\frac{20}{19}$ id.
Liorna.	1 dinero.		$\frac{20}{19}$ id.

París con

Hamburgo. por escudo. .	1 sueldo.	. . . . .	4 %.
Por libras.	1 libra.	. . . . .	$\frac{5}{9}$ id.
Amsterdan.	1 dinero.	de variacion dan...	$\frac{9}{5}$ id.
Génova.	1 sueldo.	. . . . .	$\frac{16}{15}$ id.
Liorna.	1 sueldo.	. . . . .	id. id.

Hamburgo con

Amsterdan.	1 sueldo.	. . . . .	3 %.
Génova por marcos. . .	1 sueldo.	. . . . .	$\frac{7}{3}$ id.
		de variacion dan...	
Por dineros. . .	1 dinero.	. . . . .	$\frac{5}{24}$ id.
Liorna.	1 dinero.	. . . . .	$\frac{1}{4}$ id.

Amsterdan con

Génova.	1 dinero.	. . . . .	$\frac{6}{5}$ %.
		de variacion dan...	
Liorna.	iden.	. . . . .	iden.

Génova con

Liorna.	1 sueldo.	de variacion da. .	$\frac{8}{9}$ %

Por la inversa, para que resulte 1 % de ganancia ó pérdida deben variar los cambios en esta forma.

Respecto de Madrid.

24 reis por doblon.	. . . . .	Lisboa.
6 reis por peso.	. . . . .	Iden.
$\frac{2}{5}$ de dinero.	. . . . .	Londres.
3 sueldos por doblon. . . .	. . . . .	París.
0,75 por peso.	de varia-	Iden.
$\frac{7}{8}$ dinero.	cion en el	Hamburgo.
$\frac{9}{10}$ dinero.	cambio con	Amsterdan.
5 sueldos por doblon de oro.	. . . . .	Génova.
$\frac{5}{4}$ de peso por peso. . . .	. . . . .	Iden.
6$\frac{1}{2}$ mrs. por mrs.	. . . . .	Iden.
$\frac{1}{4}$ peso.	. . . . .	Liorna.

Respecto de Lisboa.

$\frac{2}{3}$ de dinero.	. . . . .	Londres.
$4\frac{4}{5}$ reis.	de varia-	París.
$\frac{9}{20}$ de dinero.	cion en el	Hamburgo.
$\frac{9}{20}$ de dinero.	cambio con	Amsterdan.
$7\frac{1}{2}$ reis.	. . . . .	Génova.
$7\frac{1}{2}$ reis.	. . . . .	Liorna.

Respecto de Londres.

$4\frac{2}{3}$ sueldos al cambio por libs.		París.
$\frac{3}{10}$ de dinero, por dineros. .	. . . . .	Iden.
4 dineros.	de varia-	Hamburgo.
4 dineros, por sueldos . . .	cion en el	Amsterdan.
$2\frac{1}{5}$ sds. florines, por florines.	cambio con	Iden.
$\frac{9}{20}$ de dinero.	. . . . .	Génova.
$\frac{9}{20}$ de dinero.	. . . . .	Liorna.

Respecto de París.

$\frac{1}{4}$ de sd. al cambio por escudo.	. . . . .	Hamburgo.
$\frac{2}{5}$ de libra al cambio por libs.	de varia-	Iden.
$\frac{2}{5}$ de dinero.	cion en el	Amsterdan.
$\frac{9}{16}$ de sueldo.	cambio con	Génova.
Iden.	. . . . .	Liorna.

Respecto de Hamburgo.

4 dineros.	de varia-	Amsterdan.
$\frac{9}{7}$ suelds. al cambio por marcs.	cion en el	Génova.
$\frac{4}{5}$ dinero al cambio por diners.	cambio con	Iden.
$\frac{4}{5}$ de dinero.	. . . . .	Liorna.

Respecto de Amsterdan.

$\frac{5}{6}$ de dinero.	de varia-	Génova.
	cion en el	
$\frac{5}{6}$ de dinero.	cambio con	Liorna.

Respecto de Génova.

$\frac{9}{8}$ de sueldo. . . . . } de variacion en el cambio con } Liorna.

169 Por medio de estas tablas se averigua prontamente si tiene ó no cuenta hacer alguna operacion de comercio y cuánto por ciento se gana ó pierde, pues si el cambio, por ejemplo, de Madrid con París estuviese á 15 y subiese despues á 16, con solo la inspeccion de la tabla veriamos que se ganaba mas de un 6 %, pues si 3 sueldos de variacion producen 1 %, 20 sueldos, ó una libra debe producir mas de 6, ó 6 y $\frac{2}{3}$.

Si el cambio con Hamburgo estuviese primero á 87 y despues á 89, habia variado 2 dineros; luego segun la tabla se ganaba 2 y $\frac{2}{7}$ %, pues si un dinero da $\frac{8}{7}$ %, 2 dineros darán $\frac{16}{7}$, ó 2 y $\frac{2}{7}$ y asi de lo demas.

Supongamos que se trata de remitir fondos de Madrid á París, ó directamente á $15\frac{1}{2}$ libras,
ó por Londres á 37 y 24
ó por Hamburgo y Amsterdan á 90, 33 y 34, y se pregunta cuál de los caminos es el mejor; y cuánto por ciento se gana.

Con solo la inspeccion de la tabla vemos que directamente viene á ganarse mas de 3 %; pues si 3 sueldos de variacion dan 1 %, 10 sueldos dan mas de 3, ó 3 y $\frac{1}{3}$.

Por Londres estando el cambio á 37 se pierde $\frac{5}{2}$ %, de Londres á París se gana mas de $1\frac{1}{3}$, luego viene á perderse 1 y$\frac{1}{6}$.

Por Hamburgo y Amsterdan. En el cambio de Hamburgo se gana $\frac{16}{7}$, en el de Hamburgo con Amsterdan se gana $\frac{9}{11}$ y en el de Amsterdan con París se pierde $3\frac{123}{625}$: resulta una pérdida de cerca de 1 % por Hamburgo y París. Luego tiene mas cuenta directamente, pues se gana mas de 3 %.

Con efecto, si con arreglo á lo dicho (116) tratamos de averiguar por medio del cálculo cuál de los caminos es el mejor y cuánto por ciento se gana, diremos, yendo á París direc-

tamente y volviendo por Londres á los cambios dados.

$$D = 100$$
$$1 = 15\tfrac{1}{2} \text{ libras}$$
$$24 = 240$$
$$37 = 1$$
$$4 = 1$$

Dineros $= \frac{25 \times 31 \times 5}{37} = 104\frac{27}{37}$; luego el cambio directo es mejor que por Londres, (132) y se gana respecto de este mas de 4 %

Yendo ahora á Paris directamente, y volviendo por Amsterdan y Hamburgo será:

$$D = 100$$
$$1 = 15\tfrac{1}{2}$$
$$3 = 34$$
$$12 = 1$$
$$1 = 6$$
$$33 = 1$$
$$1 = 64$$
$$90 = 1$$
$$34 = 375$$
$$32 = 1$$

Dineros $= \frac{5 \times 31 \times 125}{11 \times 17} = 103\frac{114}{187}$ resulta igualmente que el camino directo es el mejor y que se gana mas de 3 %, lo mismo que antes.

170 Podrá acaso decirse, que habiendo hallado la correspondencia de los cambios de unas plazas con otras por medio del par anual de Madrid con todas ellas, y no siendo siempre uno mismo este par anual, segun el método que establecimos para hallarle (157), se sigue, que tampoco será una misma la correspondencia de los cambios, pudiendo haber muchas, distintas unas de otras, y de consiguiente el tanto por ciento de ganancia ó pérdida que hemos deducido de la variacion de estos ambios no será verdadero.

La primera parte de esta proposicion es innegable, pues si

los cambios de Madrid con las demas plazas no son siempre los mismos, el par anual variará, y de consiguiente la correspondencia de los cambios que se saca de este par anual; infiriéndose de aqui tambien, que los cambios de unas plazas con otras pueden ser muy distintos, y todos corresponderse, gozando de la propiedad de que por ellos ni se gana ni se pierde encualquiera especulacion de comercio.

Sin embargo, el tanto % de ganancia ó pérdida que hemos sacado (168) es verdadero, pues alli no se espresa con toda exactitud, sino al poco mas ó menos, á fin de que sin necesidad, digámoslo asi, de tomar la pluma en la mano podamos averiguar, tambien al poco mas ó menos, si tiene ó no cuenta el ejecutar alguna operacion. Ademas que, como los cambios estan regulados con relacion al valor intrínseco de las monedas, si el par anual no siempre es el mismo que dejamos indicado, no podrá diferenciarse mucho, y de consiguiente tampoco podrá diferenciarse mucho la correspondencia de los cambios, y el tanto por ciento de ganancia ó pérdida, que como hemos dicho solo se averigua al poco mas ó menos. Podemos, pues, valernos sin recelo alguno de las tablas anteriores.

Concluiremos este asunto con la resolucion de las tres cuestiones que presenta la

LECCION QUINTA.

REDUCCIONES CON OTRAS PLAZAS DE LAS OCHO QUE HEMOS EMPLEADO.

Modo de abrir cambio con las plazas con quienes no le hay abierto; cambios circulatorios, y valores del peso duro en monedas de cuenta de otras provincias y de los reinos estrangeros.

171 En las cuestiones resueltas hasta ahora, nos hemos ceñido unicamente á las ocho plazas de Madrid, Lisboa, Londres, Paris, Hamburgo, Amsterdan, Génova y Liorna; pero esto no obsta para que nos hallemos en disposicion de ejecutar cualquiera operacion con todas las demas que puedan ofrecerse. Bastará para esto saber la correspondencia de monedas y los cambios, y

lo resolveremos del mismo modo que lo hemos hecho hasta aquí.

Supongamos que se nos propone: reducir 12000 reales de vellon á libras imperiales de Milan por via de París y Turin estando los cambios á 15, 50 y 90.

Sabemos la correspondencia de monedas y los cambios de Madrid y de Paris; pero ignoramos las de Turin y Milan, y es claro que sin estos conocimientos no podemos resolverlo. Mas como no es posible tener en la memoria la correspondencia de monedas y los cambios de todas las plazas del mundo, nos valemos de tablas que hay formadas al efecto principalmente en la obra de Giro de Don Martin Broussein. Por ella vemos que respecto de Turin se cuenta por libras, sueldos y dineros por 20 y 12, y que cambia con París, recibiendo un escudo por 50 sueldos mas ó menos, y con Milan, recibiendo 7 libras y $\frac{1}{2}$ por 90 sueldos.

Respecto de Milan, que se cuenta por libras, sueldos y dineros corrientes, y por libras, sueldos y dineros imperiales por 20 y 12, y que 150 libras corrientes valen 106 imperiales, con estos datos ya podemos resolver el problema.

Se buscan libras de Milan equivalentes á los 12000 reales diremos, pues: (66)

L = 12000 reales vellon.

Pasando á París

32 = 17 de plata
32 = 15 libras tornesas.

De París á Turin

3 = 1 escudo
1 = 50 sueldos de Turin.

De Turin á Milan

90 = $7\frac{1}{2}$ libras corrientes
150 = 106 libras imperiales.

Simplificando y resolviendo será:

Libras imperiales = 2937 — 12 sueldos, 7 dineros y $\frac{7}{4}$.

172 Del mismo modo, si tuviesemos que remitir dinero á una plaza en la cual no hubiese cambio abierto conocido, nos era indispensable buscar una ó mas plazas intermedias que tuviesen cambio abierto con la nuestra, y con aquella á la cual querramos remitir los fondos; fijarnos en una moneda de esta plaza, constituirnos plaza cierta respecto de alguna moneda de la nuestra, y hallar el cambio indirecto entre ambas plazas por via de la otra, ú otras intermedias. Asi, un corresponsal de Brunsvick tiene fondos nuestros que queremos nos remita, mas como Madrid no tiene cambio abierto con Brunsvick no sabemos á como se ha de hacer la reduccion. Buscaremos, pues, una plaza que le tenga con Brunsvick y con Madrid. En las tablas citadas vemos que Londres cambia con Brunsvick dando 100 libras esterlinas por 600 thalers. Ademas vemos tambien, que en Brunsvick se cuenta por thalers, gruesos y penikes por 38 y 8. Ahora bien, supongamos que el cambio de Madrid con Londres está á 38 y que constituyéndonos nosotros plaza cierta y á Brunsvick plaza incierta elegimos los gruesos de esta plaza y el peso de la nuestra, y quedará reducida la cuestion á hallar el cambio indirecto entre Madrid y Brunsvick por via de Londres estando los cambios á 38 y 600. Diremos pues:

G = 1 peso plata
1 = 38 dineros esterlines

Pasando á Brunsvick con el cambio

240 = 1 libra esterlina
100 = 600 thalers
1 = 38 gruesos

Resolviendo será: gruesos $= \frac{19 \times 19}{10} = 36{,}1$. Luego el cambio de Madrid con Brunsvick sale á 36 gruesos y $\frac{1}{10}$ por peso de plata. A este cambio, pues, puede remitir nuestros fondos el corresponsal de aquella plaza, es decir, librar letra de los reales vellon que resulten de reducir los thalers nuestros que tenga en su poder, al cambio de un peso plata por cada 36,1 gruesos.

Lo mismo ejecutariamos respecto de otra plaza cualquiera.

173 Los cambios circulatorios son unas operaciones de banca por medio de las cuales se averigua si conviene ó no cobrar una letra en la plaza en que directamente debe pagarse ó hacerla circular por otras antes de su cobro. Supongamos tenemos letra sobre Hamburgo tomada á 90, y deseamos saber si por razon de los cambios de otras plazas nos conviene mas hacerla efectiva, y tomar otra, por ejemplo, sobre París, en París otra sobre Londres, en Londres sobre Amsterdan y en Amsterdan otra vez sobre Hamburgo. Como nuestro objeto es ver si los 90 dineros gros que directamente recibimos en Hamburgo por cada ducado, se convierten en mas ó menos, resolveremos esta cuestion empezando: dineros gros=90: de Hamburgo pasar á las demas plazas, y concluir otra vez con dineros gros. Sea pues.

Estando el cambio entre Madrid y Hamburgo á 90, hallar el cambio circulatorio que resulta por París, Londres y Amsterdan á 25, 24, 34 y 34 y tendremos:

$$\begin{aligned} D &= 90 \\ 2 &= 1 \\ 25 &= 3 \\ 24 &= 1 \\ 1 &= 34 \\ 1 &= 6 \\ 34 &= 1 \\ 1 &= 64 \text{ dineros gros.} \end{aligned}$$

Resolviendo: dineros gros $= \frac{90 \times 3 \times 16}{5} = 86$ y $\frac{2}{5}$ conviene mas cobrarla directamente porque cobramos 90 dineros gros por cada ducado, lo que yendo por París, Londres y Amsterdan solo se cobran 86 y $\frac{2}{5}$.

174 Estando el cambio de Madrid con París á 15 libras, hallar el circulatorio que resulta por Lisboa, Londres, Génova y Hamburgo á 460, 68, 46, 34 y 190. Nuestro objeto es averiguar si no cobrando la letra en París, y pasando por las demas plazas, y volviendo despues á París, cobramos

mas ó menos de 15 libras por el doblon de plata. Diremos, pues:

$$\begin{aligned} L &= 15 \\ 3 &= 460 \\ 1000 &= 68 \\ 46 &= 115 \\ 34 &= 1 \\ 100 &= 190 \end{aligned}$$

Libras tornesas $= \frac{21 \times 19}{20} = 21$ y 17 sueldos. Luego tiene mas cuenta hacerla circular, pues que cobramos cerca de 22 libras en vez de las 25 por cada doblon.

Se deduce pues, que si el resultado sale mayor que el primer consecuente, conviene el cambio circulatorio, y si menor ó igual, el directo.

Los cambios circulatorios pueden tambien efectuarse por las plazas de un mismo reino.

Valores del peso duro en monedas de cuenta de las provincias.

175. Las provincias de España no cuentan todas por reales de vellon, pues muchas lo hacen por libras, sueldos y dineros y aun estos de desigual valor las unas respecto de las otras. Conviene pues, averiguar el valor del peso duro que es la moneda nacional (5) en valores de las monedas de cuenta de las demas provincias.

La tabla que se halla al fin de esta obra presenta la correspondencia de estas monedas, por medio de la cual podemos averiguar dichos valores. Para esto empezaremos por la inicial de la moneda de cuenta que se considere, y la igualaremos con el número 20 (que son los reales vellon que tiene un peso duro); de este pasaremos lo mismo que en las reducciones simples á buscar la moneda española equivalente á una ó mas de la provincia de que se trata, lo mismo que pasamos con el cambio de una plaza á otra, despues se pasa con ella á la plaza por la cual se empezó, concluyendo con moneda de la misma especie que la inicial.

Tratemos, pues, de averiguar primero cuántas libras, sueldos y dineros de Alicante vale un peso duro. Diremos.

L = 20 reales vellon.

Véase en la tabla, que una libra de Alicante equivale á un peso de plata vieja: buscaremos los pesos y será:

32 = 17 plata vieja
8 = 1 peso
1 = 1 libra de Alicante.

Resolviendo resulta. Libras $= \frac{5 \times 17}{32 \times 2} =$ 1 libra, 6 sueldos, 6 dineros y $\frac{3}{4}$: luego un peso duro equivale á 1 libra, 6 sueldos, $6\frac{3}{4}$ dineros alicantinos.

Si quisieramos tener la relacion que guardan entre sí los reales vellon con las libras de Alicante sin embarazarnos con quebrados, diriamos, puesto que 20 reales vellon valen 1 libra y $\frac{21}{64}$ de otra, 64 veces 20 reales vellon ó 1280 reales valdrán 64 veces 1 libra y $\frac{21}{64}$, ó 85 libras, y por último tomando la quinta parte de 1280 y de 85; 256 reales = 17 libras.

Segundo. 20 reales vellon cuántas libras jaquesas de Aragon valen?

L = 20
32 = 17 plata
10 = 1 libra jaquesa segun dicha tabla.

Y será: libras jaquesas $= \frac{17}{16} =$ 1 libra, 1 sueldo y 4 dineros.

Ahora, si 20 reales valen 1 libra, 1 sueldo y 4 dineros ejecutando las operaciones anteriores resulta que 320 reales vellon = 17 libras jaquesas.

Tercero. 20 reales vellon cuántas libras catalanas valen?

L = 20
32 = 17 plata
8 = 1 peso
5 = 7 libs. catalanas segun la tabla.

Libras catalanas $= \frac{17 \times 7}{32 \times 2} =$ 1 libra, 17 sueldos, $2\frac{1}{4}$ dineros.

Luego si 20 reales vellon valen 1 libra, 17 sueldos y $2\frac{1}{4}$ dineros catalanes, resulta que 1280 reales=119 libras catalanas.

Las libras navarras son iguales á las valencianas y alicantinas.

Cuarto. 20 reales vellon cuántos ducados de Navarra valen?

D = 20 reales
32 = 17 plata
32 = 1 doblon plata
49 = 144 ducados segun la tabla.

Ducados $= \frac{5 \times 17 \times 9}{16 \times 49} =$ ó ducados, 19 sueldos, $6\frac{9}{49}$ dineros; luego si 20 reales valen 0 ducados, 19 sueldos, $6\frac{9}{49}$ dineros navarros, resulta que 3136 reales vellon=153 ducados navarros.

Reuniendo los valores anteriores que no tienen quebrados y son propios para ejecutar las reducciones por medio de una simple proporcion, tenemos que

256 reales vellon=17 libras de Alicante, de Navarra y de Valencia.

320 reales vellon=17 libras jaquesas de Aragon.

1280 reales vellon=119 libras catalanas.

Y que 3136 reales vellon=153 ducados de Navarra.

Del mismo modo hallaremos que

3840 reales vellon=289 libras mallorquinas.

De consiguiente la relacion que guardan estos reales vellon con las libras de estas provincias, sirven para reducir por medio de una simple proporcion un número de reales á libras, ó vice versa.

FIN DEL TRATADO DE GIRO.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES.

Primera. *Los antiguos cambios de Génova con las demas plazas, que se hallan en la página* 83, *debieran haberse colocado en la* 75 *al fin del párrafo* 63.

Segunda. *Despues de concluida esta obra, y estándose ya imprimiendo, supe la variacion de los cambios de Génova con las demas plazas; pudieron corregirse estos en la tabla* 2.ª *pág.* XXII *inutilizando un pliego de impresion, y aun resolver en el cuerpo de la obra algunos problemas con estos nuevos datos, pero no fue ya posible hacerlo con todos aquellos en que interviene dicha plaza, por las relaciones de unos problemas con otros, y sus recíprocas citas, pues hubiera sido preciso variar cuasi todo el texto. Sin embargo, como en esta obra solo se trata de enseñar á ejecutar las operaciones de banca me parece que esta falta de innovacion en los cambios, es de ninguna consecuencia.*

APÉNDICE

sobre las monedas, pesos y medidas españolas, y de las principales plazas de Europa.

Medidas españolas.

Hay siete clases de medidas:

1.ª Medidas longitudinales ó de intervalos.
2.ª Medidas de superficie ó agrarias.
3.ª Medidas de capacidad para los granos y demas cosas secas, y para los líquidos.
4.ª Medidas de peso.
5.ª Medidas para los sólidos.
6.ª Medidas para la moneda.
7.ª Medidas de tiempo.

Medidas de longitud.

El *pie* es la raiz de las medidas longitudinales, se divide en 16 dedos, y el dedo en mitad, cuarta, ochava y diez y seis avos parte. Tambien se divide en 12 pulgadas; la pulgada en 12 líneas y la línea en 12 puntos.

La *vara* se compone de 3 pies, y tambien se divide en mitad, cuarta, media cuarta, ochava y media ochava. La vara que se ha adoptado para que sirva de norma por ser la mas general en España, es la que se conserva en el archivo de la ciudad de Burgos, y se divide como antes en mitad, cuarta, media cuarta ú ochava y media ochava.

El *estadal* tiene cuatro varas.

La *legua* se compone de 20000 pies, ó de $6666\frac{2}{3}$ varas.

Correspondencia.

1 pie=16 dedos=32 medios=64 cuartas de dedo=128 ochavas=256 diez y seis avas partes.
1 pie=12 pulgadas=144 líneas=1728 puntos.
1 vara=3 pies=36 pulgadas=432 líneas=5184 puntos.
1 estadal=4 varas=12 pies=144 pulgadas=1728 líneas=20736 puntos.
1 legua = $6666\frac{2}{3}$ varas = 20000 pies = 240000 pulgadas = 2880000 líneas=34560000 puntos.
1 vara=2 medias=4 cuartas=8 ochavas=16 medias ochavas.
20 leguas=1 grado medio de la tierra.

Medidas agrarias.

El *estadal cuadrado* que es un cuadro de 4 varas ó 12 pies de largo, y otro tanto de ancho, que compone 16 varas cuadradas ó 144 pies cuadrados.

La *aranzada* que se compone de 20 estadales en cuadro, ó 400 estadales cuadrados.

La *fanega de tierra* que se compone de 24 estadales en cuadro, ó 576 estadales cuadrados.

La fanega de tierra se divide en 12 celemines, y el celemin en 4 cuartillos.

Correspondencia.

1 estadal cuadrado=16 varas cuadradas=144 pies cuadrados=20736 pulgadas cuadradas.
1 aranzada=400 estadales cuadrados.
1 fanega de tierra=576 estadales cuadrados=9216 varas cuadradas=82944 pies cuadrados=12 celemines=48 cuartillos.

Medidas para los granos, la sal y demas cosas secas.

El *cahiz*, que se compone de 12 fanegas, y la fanega de 12 celemines ó 48 cuartillos.

En el comercio no hay medida en que quepa el cahiz ni

tampoco la fanega, porque estas medidas serian muy grandes y no se podrian manejar, y asi las medidas que se usan son:

La *media fanega*, que es la que se conserva en el archivo de la ciudad de Avila.

La *cuartilla*, que es la mitad de la media fanega, ó la cuarta parte de la fanega.

El *celemin* ó *almud*, que es la dozava parte de la fanega.

El *medio celemin*, que es la mitad del celemin.

El *cuartillo*, que es la mitad del medio celemin.

El *medio cuartillo*, que es la octava parte del celemin.

El *ochavo*, que es la cuarta parte del cuartillo, ó la diez y seisava parte del celemin.

El *medio ochavo* que es la treinta y dosava parte del celemin.

Y el *ochavillo*, que es la sesenta y cuatro ava parte del celemin.

Correspondencia.

1 cahiz=12 fanegas=144 celemines.
1 fanega=4 cuartillas=12 celemines=24 medios celemines=48 cuartillos=96 medios cuartillos=192 ochavos=384 medios ochavos=768 ochavillos.

La media fanega es igual á un volúmen de 2220 pulgadas cúbicas, y caben en ella 60,25 libras de agua destilada.

Medidas de líquidos escepto el aceite.

La *cántara* ó *arroba*, cuyo patron es el que se conserva en la ciudad de Toledo, se divide en dos medias *cántaras*; la media cántara en dos *cuartillas*; la cuartilla en dos *azumbres*; la azumbre en dos *medias azumbres*; la media azumbre en dos *cuartillos*; el cuartillo en dos *medios cuartillos*, el medio cuartillo en dos *copas*; de modo que la cántara se compone de 32 cuartillos.

El *moyo* se compone de 16 cántaras.

Correspondencia.

1 moyo=16 cántaras=32 medias cántaras=64 cuartillas=

128 azumbres=256 medias azumbres=512 cuartillos=1024 medios cuartillos=2048 copas.

1 cántara=2 medias=4 cuartillas=8 azumbres=16 medias azumbres=32 cuartillos=64 medios cuartillos=128 copas.

Una cántara es igual á un volúmen de 1289,6 pulgadas cúbicas, y caben 35 libras de agua destilada.

Aceite.

Las medidas de aceite están arregladas al peso y asi se usa de la *arroba*, *media arroba*, *cuartilla*, *media cuartilla*, *libra*, *media libra*, *panilla*, que es un cuarteron, y *media panilla*.

Una arroba mensural de aceite es igual á un volúmen de 1004 pulgadas cúbicas, y contiene 27,25 libras de agua destilada.

Medidas de peso ó pesas.

Los pesos que se usan para las cosas que se compran y venden al peso son las del marco que se conservaba en el archivo del Consejo de Castilla.

La unidad de especie superior es el *quintal* que se compone de 4 *arrobas*, la arroba de 25 *libras*, la libra de 16 *onzas*, la onza de 16 *adarmes*, el adarme de 3 *tomines*, y el tomin de 12 granos.

La libra se divide en 2 *medias libras*, en 4 *cuarterones*, y en 8 *medios cuarterones*.

La *onza* en dos medias onzas, en 4 cuartas, y en 8 ochavas ó dracmas.

Solo á los médicos y boticarios se les permite usar de la libra de 12 onzas del marco español, para evitar los daños que de esto podrian resultar á la salud pública.

1 quintal=4 arrobas=100 libras=1600 onzas=25600 adarmes=76800 tomines=921600 granos.

1 arroba=25 libras=400 onzas=6400 adarmes=19200 tomines=230400 granos.

1 libra=2 medias libras=4 cuarterones=16 onzas=32 medias onzas=64 cuartas=128 dracmas.

Medidas de sólidos.

Para las medidas de solidez se usa del pie cúbico.

1 pie cúbico es igual á 1728 pulgadas cúbicas, y pesa lleno de agua destilada 46,8973 libras españolas.

Esta relacion y las anteriores de la media fanega, cántara y arroba de aceite, están observadas cuando el termómetro de Reaumur indicaba de 10 á 12 grados, y el barómetro 30,5 pulgadas españolas.

Medidas del tiempo.

El *siglo* se compone de 100 años; un año de 12 meses; un mes comun de 30 dias; un dia de 24 horas; una hora de 60 minutos y un minuto de 60 segundos.

1 siglo=100 años=1200 meses=36000 dias=864000 horas=51840000 minutos=3110400000 segundos.

1 año=12 meses=365 dias=8760 horas=525600 minutos=31536000 segundos.

Esto se entiende sin contar con los años bisiestos.

Monedas.

Respecto de las monedas, véase la primera leccion: solo añadiremos que en las monedas reales se hallan de oro, plata y cobre con los siguientes valores.

De oro.

El doblon de á 8.	320 rs. vn.
Iden de á 4.	160 iden.
Iden de á 2.	80 iden.
Escudo efectivo.	40 iden.
Escudito.	20 iden.
El escudito de aumento.	21¼ iden.

De plata.

El peso duro.	20 rs. vn.
El medio duro.	10 iden.

La peseta provincial.	4 rs. vn.
La peseta columnaria.	5 iden.
El real de plata provincial. . . .	2 iden.
El real de plata columnario. . .	$2\frac{1}{2}$ iden.
El realito de vellon.	1 real.
El realito de vellon columnario.	1 real y 8 mrs.
Hay otra pieza acuñada en Sevilla en el año de 1718 que vale.	16 reales.
Y su mitad.	8 iden.

De cobre.

La pieza de 2 cuartos.	8 mrs.
El cuarto.	4 mrs.
El ochavo.	2 mrs.
El maravedí.	1 mrs.

Monedas de las diferentes provincias de España.

Hemos dicho (175) que no en todas las provincias de España se cuenta por reales de vellon, sino por libras, sueldos y dineros y otras clases de monedas, en esta forma.

Alicante.

Se cuenta por libras, sueldos y dineros, y tambien por pesos, reales y maravedises.

1 libra=20 sueldos. 1 sueldo=12 dineros. 1 peso=10 reales. 1 real=34 mrs.

1 peso=1 libra=1 peso de plata.

Aragon.

Se cuenta por libras, sueldos y dineros jaqueses.

1 libra=20 sueldos. 1 sueldo=16 dineros. 1 libra=10 reales plata vieja.

1 doblon efectivo de á dos escudos de oro=4 libras jaquesas.

1 libra=640 mrs. vn.
1 sueldo=32 mrs. vn.
1 dinero=2 mrs. vn.

Barcelona.

Se cuenta por libras, sueldos y dineros.
1 libra=20 sueldos. 1 sueldo=12 dineros. 7 libras=5 pesos plata
1 libra=365 mrs. $\frac{15}{21}$.
1 real de ardite=36 mrs. $\frac{12}{21}$.
1 sueldo=18 mrs. $\frac{6}{21}$.
1 dinero=1 $\frac{11}{21}$ mrs.

Navarra.

Se cuenta por reales y maravedises.
Por ducados, sueldos y dineros.
Por libras, sueldos y dineros.
1 real=36 mrs. 1 ducado=20 sueldos. 1 sueldo=12 dineros.
1 libra=20 sueldos. 1 sueldo=12 dineros.
1 real=1 real de plata vieja.
144 ducados=49 doblones plata.
15 ducados=98 libras.

Valencia.

Se cuenta por libras, sueldos y dineros.
1 libra=20 sueldos. 1 sueldo=12 dineros.
1 libra=1 peso de plata.

La correspondencia de estas monedas las unas respecto de las otras y con los reales vellon es como sigue.

5 libras valencianas=4 aragonesas=7 catalanas.
1 libra valenciana=1 Navarra.
15 libras valencianas=17 mallorquinas.

17 libras valencianas=17 navarras=256 reales vellon.
17 aragonesas=320 reales vellon.
119 libras catalanas=1280 reales vellon.
189 libras mallorquinas=3840 reales vellon.
1 libra Valenciana=16 sueldos aragoneses=1 libra y 8 sueldos catalanes=1 libra, 2 sueldos y 8 dineros mallorquines=1 libra de Navarra=1 peso de plata=15 reales y 2 mrs. vn.

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL DE PESOS Y MEDIDAS.

Cualquiera que reflexione sobre el sistema de pesos y medidas españolas que dejamos indicado, echará bien pronto de ver no solo lo absurdo de su nomenclatura, sino tambien de las diferentes divisiones de la unidad principal y de los múltiplos de ella.

Con efecto, los nombres de vara, pie, pulgada, arroba, libra, fanega, celemin y otros, nada indican de la clase de medida á que pertenecen ni de la parte ó múltiplo que son de cada una de ellas. La infinita variedad de divisiones que se hacen de las diferentes medidas, y aun de una misma en las diversas provincias de España (á pesar de estar mandada la uniformidad) impiden la pronta resolucion de la mayor parte de las operaciones que ocurren en el comercio, y la necesidad las mas veces de tener á la mano gruesos tomos de tablas en donde se hallan los valores de las unas reducidas á valores de las otras, llegando á veces hasta el estremo de tener que preguntar un agrimensor que pasa de una provincia á otra, que longitud tiene en esta el estadal, lo mismo que si se trasladase de su pais á un reino estrangero.

Las diferentes partes del cuerpo humano debieron servir en otro tiempo de tipo ó de unidades de medida, como vemos en el *pie*, que es poco mas ó menos la longitud del pie de un hombre. El *codo*, la distancia del codo á la mano, la *pulgada*, la del falange último del dedo pulgar; la *braza* la de una mano á otra puestos los brazos en cruz; el *paso*, y otras, siendo estensiva esta multitud de nombres y de divisiones, no solo á España, sino tambien á otras naciones.

Medidas lineales ó de longitud.

La variedad de medidas antiguas establecidas en los diferentes departamentos de Francia, y lo absurdo de sus divisiones, originó el deseo de establecer un sistema único uniforme y constante, y cuya base fuese sacada de la misma naturaleza. Con este objeto se eligió un meridiano terrestre ó círculo máximo que pasa por los dos polos de la tierra y queda dividido en dos partes iguales por el ecuador; de modo que el arco comprendido entre el ecuador y el polo, es la cuarta parte del meridiano. La situacion geográfica de la Francia favorece infinito la medicion de este arco, cuyo grado aumenta de longitud ó de medidas itinerarias caminando del ecuador al polo, ocupando el grado medio, el medio de este arco, y cuyo grado sin salir del territorio frances puede medirse, como igualmente los inmediatamente mayores y menores. Los astrónomos, de órden del gobierno midieron un arco de 10 grados próximamente deduciendo de esta medida con toda la aproximacion que permiten el cálculo y las operaciones geodesias la longitud del cuadrante ó cuarta parte del meridiano, que se halló ser de 5130740 toesas, ó 30784440 pies franceses. Averiguada la longitud del cuadrante se tomó por unidad de las medidas lineales la diezmillonésima parte de esta longitud, ó 3 pies, y 0,0784440, esto es, 3 pies, 0 pulgadas, 11 líneas y 0,295936 francesas, ó 3 pies, 11 líneas $\frac{296}{1000}$ de línea aproximándolo solo hasta milésimas, y se le dió el nombre de *metro*, que equivale á 3,5889216 pies españoles. (*a*)

(*a*) La figura del planeta que habitamos es esférica, ó por mejor decir esferoidal, esto es, una esfera un poco aplanada; gira sobre su ege menor, que es una línea imaginaria que pasa por su centro y remata en dos puntos opuestos de su superficie, á cuyos puntos se les da el nombre de polos; un círculo que pasa por el centro de la tierra y á igual distancia de ambos polos se llama ecuador, y á cualquiera otro que pasa tambien por el centro y por los dos polos se le llama meridiano; este se

Los múltiplos decimales de esta unidad fundamental se formaron multiplicándola por 10, por 100, por 1000, por 10000, dando á estos múltiplos los nombre griegos *Deca*, *Hecto*, *Kilio*, *Miria*, que significan 10, 100, 1000, y 10000, los cuales se antepusieron á la palabra metro, tomada tambien del griego, y que significa medida, como dando á entender medida por escelencia, única medida fundamental. Para formar las subdivisiones decimales ó las partes menores que el metro, se multiplicó por 0,1, por 0,01, por 0,001 y se antepuso á la palabra metro las voces latinas *deci*, *centi*, *milli*, formando la série siguiente.

---

considera dividido en 360 partes iguales que se llaman grados, luego la parte de meridiano comprendida entre el ecuador y uno de los polos contendrá 90; mas á causa del achatamiento de la tierra, los grados no pueden ser iguales; y asi se han convenido los astrónomos en llamar grado de meridiano terrestre no á una noventava parte de esta distancia, sino á la que en medidas itinerarias resulta de una vertical á otra, que reunidas en lo interior del globo formen un ángulo de un grado.

Medidas lineales.	*Número de Metros.*	*Su valor en pies franceses.*	*Su valor en pies españoles.*
Distancia del ecuador al polo ó cuarta parte del meridiano terrestre	10,000000	30784440	35889216.
Grado centesimal	100000	307844,4	35889,216.
Unidades compuestas. Miriámetro	10000	30784,44	3588,9216.
Unidades compuestas. Kiliómetro	1000	3078,444	358,89216.
Unidades compuestas. Hectómetro	100	307,8444	35,889216.
Unidades compuestas. Decámetro	10	30,78444	3,5889216.
Unidad fundamental. Metro	1	3,078444	0,3588921 6.
Division de la unidad. Decímetro	0,1	0,3078444	0,03588921 6.
Division de la unidad. Centímetro	0,01	0,03078444	0,003588921 6.
Division de la unidad. Milímetro	0,001	0,003078444	0,0003588921 6.

Con solas, pues, las cuatro palabras griegas Deca, Hecto, Kilio, Miria, y las tres latinas Deci, Centi, Milli, antepuestas al nombre de la medida de que se trate, se representan los múltiplos y partes alicuotas de ella. Nomenclatura correcta y propia tal que sola ella nos dice qué medida es, y de qué parte ó múltiplo se habla; y como las divisiones van siempre de 10 en 10 veces menores y mayores que la principal, basta saber el nombre de la medida para saber tambien las divisiones y nombres de todas las que le pertenecen.

El miriámetro equivale á dos leguas proximamente; el doble metro puede reemplazar á la antigua toesa que solo se diferencia en poco menos de dos pulgadas, y el doble decímetro que tiene algo menos de siete pulgadas y media ofrece una medida cómoda para llevarse en el bolsillo, como antiguamente se llevaba el pie de Rey. El metroremplaza á la ana que en París era de 3 pies, 7 pulgadas, 10 lineas y $\frac{5}{6}$. Tiene cerca de $\frac{21}{25}$ ó un poco mas de $\frac{5}{6}$ de ana.

Medidas de superficie.

La unidad fundamental de las medidas superficiales es el metro cuadrado que contiene 100 decímetros cuadrados, ó 10000 centímetros cuadrados, ó 1000000 de milímetros cuadrados. Es necesario no confundir el decímetro cuadrado con la décima parte del cuadrado de un metro que vale 10 decímetros cuadrados, ni el centímetro cuadrado con la centésima parte del cuadrado de un metro que vale 100 centímetros cuadrados.

Asi el número 3.^{mc}, 263075 representa 3 metros cuadrados, 26 decímetros cuadrados, 30 centímetros cuadrados, y 75 milímetros cuadrados. Puede tomarse por unidad el decímetro, ó el centímetro cuadrado, y solo con variar la coma dos ó cuatro lugares acia la derecha quedará hecha la reduccion. El número espresado es igual á 326^{dmc}, 3075 ó á 32630^{cmc}, 75.

La uinidad de las medidas agrarias ó para medir las tierras es el *decámetro cuadrado*, á que se le da el nombre de *area*, y contiene 100 metros cuadrados. De este modo el metro cuadrado se llama *centiária*. Cien areas forman la *hectárea* que se compone de 10000 metros cuadrados; es el terreno comprendi-

do en un cuadrado, cuyo lado es de 100 metros, ó de un hectómetro. De este modo la hectára es el Hectómetro cuadrado segun la siguiente tabla.

Medidas de superficie.		*Metros cuadrados.*	*Su valor en pies franceses cuadrados.*	*Su valor en estadales españoles cuadrados de á 12 pies.*
Unidades compuestas.	Miriára.....	1000000.....	9476817,461136.....	89446,87.
	Kiliára.....	..100000.....	..947681,746114.....	..8944,687.
	Hectára.....	...10000.....	...94768,174611.....	....894,4687.
	Decára.....	.....1000.....	.....9476,817461.....	.....89,44687.
Unidad fundamental.	Ara.....	.....100.....	.....947,681746.....	.....8,944687.
Divisiones de la unidad.	Deciára.....	.....10.....	.....94,768175.....	.....0,8944687.
	Centiára.....	.....1.....	.....9,476817.....	.....0,08944687.
	Miliára.....	....0,01.....	.....0,094768.....	.....0,0008944687.
	Centím° cua°.	.....0,0001.....	.....0,000948.....	.....0,000008944687.
	Milímetro id.	.....0,000001.....	.....0,000009.....	.....0,0000000894469.

Medida para los sólidos.

La medida para la leña es un metro cúbico que se llama *Stère*. Contiene 1000 decímetros cúbicos, ó 1000000 de centímetros cúbicos, 1000000000 de millímetros cúbicos.

De modo que un volúmen espresado en metros cúbicos y decimales de metro cúbico, si se quiere representar ó espresar en decímetros cúbicos, bastará con correr la coma tres lugares acia la derecha; seis si se quiere espresar en centímetros cúbicos y asi sucesivamente.

$4^{mo}, 273045976 = 4273^{dm.c.}, 045976 = 4273045^{cm.c.}, 976.$

Medidas de capacidad.

La medida de capacidad pora los líquidos y para los granos es el *Litro*, equivalente á un decímetro cúbico formando sus múltiplos y sus divisiones con las mismas voces espresadas arriba antepuestas al nombre de esta medida, y siempre de 10 en 10 como sigue.

Medidas de capacidad.		*Metros cúbicos.*	*Su valor en pies cúbicos franceses.*	*valores españoles.*
Unidades compuestas.	Miriálitro	10	291,738519	
	Kiliólitro	1	29,173852	61,9653 cántaras.
	Hectólitro	0,1	2,917385	6,19653 iden.
	Decálitro	0;01	0,291739	4,957226 azumbres.
Unidad fundamental	Litro	0,001	0,029174	1,98289 cuartillos.
Divisiones de la unidad.	Decílitro	0,0001	0,002917	0,198289 iden.
	Centílitro	0,00001	0,000292	0,0198289 iden.
	Milílitro	0,000001	0,000029	

Medidas de peso.

El agua fue elegida para las medidas de peso, pero á igualdad de volúmen el peso del agua varía por diferentes causas, ya por hallarse mezclada con partes heterogéneas, ya porque las diferentes temperaturas hacen variar su volúmen. Para evitar el primer inconveniente se echó mano del agua destilada, esto es, del agua pura, libre de toda materia estraña. Para el segundo, como está observado que si el calor aumenta su volúmen, la conjelacion le aumenta tambien, se buscó por la observacion de su peso el grado de temperatura en que cesa de disminuir su volúmen y se halló ser de poco mas de 4 grados sobre 0, del termómetro centigrado. A esta temperatura es á la que el agua pura considerada en el vacío está en su mayor densidad. El peso de un volúmen determinado de agua pura con estas circunstancias dió á conocer que el de un decímetro cúbico de esta agua es de 18827,15 granos; luego el peso de un centímetro cúbico es de 18,82715. Este es el peso que se eligió por unidad, y al que se le dió el nombre de *grama*.

Es pues la grama el peso de un centímetro cúbico de agua pura destilada en el *maximo* de su densidad.

Sus múltiplos y sus divisiones son análogos á los de las demas medidas, de este modo:

La grama se divide en 10 partes, que se llaman *decígramas*. Cada decígrama se divide en otras 10 partes, que por consiguiente son centésimas partes de la grama y se les da el nombre de *centígramas*, y cada centígrama se divide en 10 *miligramas*.

Diez gramas componen un *decágrama*: 10 decágramas un *hectógrama*: 10 hectógramas un kiliógrama, y con 10 kiliógrama un *miriágrama*.

El peso del metro cúbico de agua destilada y con las circunstancias dichas se llama *Bar* y á la decima parte de este peso *Decibar*.

	Pesos.	*Gramas ó centímetros cúbicos.*	*Su valor en pesos españoles.*
Unidades compuestas.	Bar (metro cúbico de agua).	1000000	..21,734736 quintales.
	Decibar.....	..100000.....	....2,1734739 iden.
	Miriágrama.....	....10000.....	..21,734736 libras.
	Kiliógrama.....	.....1000.....	....2,1734736 iden.
	Hectógrama.....	.....100.....	....3,4775578 onzas.
	Decágrama.....	.....10.....	200,307333 granos.
Unidad fundamental.	Grama.....	.....1.....	..20,0307333 iden.
Divisiones de la unidad.	Decígrama.....	.....0,1.....	....2,00307333 iden.
	Centígrama...	.....0,01....	....0,200307333 iden.
	Milígrama.....	..... 0,001..	....0,0200307333 iden.

Monedas.

La unidad de moneda es el *franco*, se compone de $\frac{9}{10}$ de plata y $\frac{1}{10}$ de liga. Su valor comparado con el de una libra es de, 1 libra y $\frac{1}{80}$. El franco 5 gramas y la pieza de 5 francos 25 gramas.

El franco se divide en 10 decimas, y la decima en 10 centésimas.

Las monedas de plata son:

El cuarto de franco.
El medio franco.
El franco.
El doble franco.
Y la pieza de 5 francos.

Las monedas de oro son de 20 y de 40 francos.

La razon del oro á la plata en pesos iguales es de 31 á 2 segun la ley francesa.

Las monedas antiguas son las libras, sueldos y dineros torneses, cuya relacion, como sabemos es la de 80 francos=81 libras tornesas. Luego 1 franco = 1,0125 libras, 1 libra = 0,98765432098..... francos. De consiguiente 1 sueldo=0,049 francos, esto es, cerca de 5 centésimas, y 1 dinero=0,0042 francos proximamente; de consiguiente esta relacion puede servir para reducir las monedas antiguas á las modernas, y recíprocamente.

Valores de los pesos y medidas decimales en pesas y medidas españolas.

Medidas lineales.

		Pies.	*Pulgs.*	*Líneas.*	
1 Milímetro	=	0	0	0,516805.	Del pie de Burgos.
1 Centímetro	=	0	0	5,168048.	
1 Decímetro	=	0	4	3,680473.	
1 Metro	=	3	7	0,804782.	
1 Decámetro	=	35	10	8,047824.	
1 Hectómetro	=	358	10	8,47824...	
1 Kilómetro	=	3588	11	0,7824....	
1 Miriámetro	=	35889	2	7,824.....	
1 Grado centesimal.	=	358892	2	6,24.....	

Medidas superficiales.

		Pies.	*Pulgs.*	*Lineas.*	
1 Milímetro superficial.	=	0	0	0,267087.	Superficiales de Burgos.
1 Decimetro iden.	=	0	18	78,871831.	
1 Centiara ó metro id.	=	12	126	111,183111.	
1 Deciara.	=	128	115	103,831115.	
1 Ara.	=	1288	5	30,311151.	
1 Decara	=	12880	52	15,111511.	
1 Hectara.	=	128803	89	7,115113	
1 Kiliara.	=	1288036	26	71,151135.	
1 Miliara.	=	12880361	120	135,511350.	

Medidas de capacidad ó cúbicas.

	Pies.	*Pulgs.*	*Líneas.*	
1 Milímetro cúbico. =	0	0	0,138032.	Cúbicos de Burgos.
1 Centímetro iden. =	0	0	138,031934.	
1 Centílitro. =	0	0	1380,319335.	
1 Decílitro. =	0	7	1707,193355.	
1 Litro, igual á un decímetro cúbico. =	0	79	1519,933550.	
1 Decálitro. =	0	798	1375,335498.	
1 Hectólitro. =	4	1075	1657,354977.	
1 Kiliólitro igual á un metro cúbico. =	46	391	1021,549774.	
1 Miriálitro. =	462	459	1575,497736.	

Medidas de peso.

Unidades del marco de Castilla.					*Unidades medicinales.*				
	Libs.	Ons.	Adars.	Granos.	Libs.	Ons.	Drs.	Escrs.	Granos.
1 Milígrama.	0	0	0	0,020031.	0	0	0	0	0,020031.
1 Centígrama.	0	0	0	0,200307.	0	0	0	0	0,200307.
1 Decigrama.	0	0	0	2,003073.	0	0	0	0	2,003073.
1 Grama.	0	0	0	20,030732.	0	0	0	0	20,030732.
1 Decágrama.	0	0	5	20,307320.	0	0	2	2	8,307320.
1 Hectógrama.	0	3	7	23,073205.	0	3	3	2	11,073205.
1 Kiliógrama.	2	2	12	14,732045.	2	10	6	0	14,732045.
1 Miriágrama.	21	11	12	3,320452.	28	11	6	0	3,320452.

Unidades del marco de Castilla.

	Libs.	*Onzs.*	*Adarm.*	*Granos.*
1 Decibar.	217	5	8	33,20452.
1 Bar.	2173	7	9	8,0452.

En lo dicho hasta aqui sobre los pesos y medidas francesas, se observa que todas ellas estan sacadas de la unidad fundamental que es el metro, y que siendo este la diezmillonésima

parte del cuadrante, resulta que todas estan sacadas de la misma naturaleza, y de consiguiente jamas pueden perderse. Con efecto, supongamos que no existe una medida que sirva de tipo para indicar la longitud del metro, la naturaleza misma nos le ofrece, sin que se crea que para hallarle sea preciso volver á ejecutar el improbo trabajo que se empleó para buscarle, ni que el gobierno sufra de nuevo los enormes gastos que originó este trabajo. Está averiguada la relacion que guardan entre sí el metro y el péndulo simple que oscila los segundos en París y por medio de esta relacion puede hallarse otra vez el metro sin emplear, como hemos dicho, el trabajo anterior.

El *péndulo simple* es un cuerpo muy denso suspendido por una varita delgada, fija en un punto. Conociendo, pues, la relacion de este péndulo con el metro, cuando aquel oscila los segundos en un parage determinado, puede construirse facilmente el metro. La relacion del péndulo que oscila los segundos en París, con el metro, es la de 0,993827 á 1 (*a*).

(*a*) El movimiento de rotacion de la tierra es causa de que el de un péndulo simple sea mas veloz ácia el ecuador, y mas lento ácia los polos, y se hace preciso que la varita tenga una longitud y gravedad determinada para que oscile los segundos en un parage tambien determinado, debiendo prolongarla ó acortarla para que se verifiquen estas oscilaciones segun la latitud del lugar en que se halla. Si un péndulo se separa de la vertical se esfuerza á volver á ella en virtud de su gravedad porque esta fuerza se descompone continuamente en otras dos, la una en la direccion de la vertical que queda destruida por la resistencia del punto fijo, y la otra perpendicular á esta direccion, esta segunda fuerza es la que mueve el péndulo del mismo modo que en una curva vertical, puesto que se puede sustituir á cada momento la resistencia del punto fijo á la de la curva. Con muy cortos conocimientos de mecánica se sabe que la duracion de las oscilaciones de un péndulo simple en un arco muy pequeño es sensiblemente igual á $\pi\sqrt{\frac{r}{g}}$ llamando r el radio del arco

Las pesas y medidas antiguas de Francia, y su correspondencia con las españolas, es como sigue.

Medidas lineales.

1 Toesa=1$\frac{5}{5}$ brazada=6 pies de Rey=72 pulgadas=864 líneas=6,99494 pies españoles.

1 Brazada=5 pies=60 pulgadas=720 líneas=5,829 pies españoles.

---

que describe el péndulo, ó lo que es lo mismo su longitud, g la gravedad y π la relacion de la circunferencia al diámetro.

La duracion de las oscilaciones de otro péndulo, cuya longitud sea r′ en una latitud, cuya gravedad esté representada por g′ será igualmente $\pi\frac{\sqrt{r'}}{\sqrt{g'}}$ y de consiguiente la duracion de las oscilaciones del primero que llamaremos D serán á las del segundo que llamaremos D′ como aquella espresion á esta última, esto es,

$$D:D'::\pi\frac{\sqrt{r}}{\sqrt{g}}:\pi\frac{\sqrt{r'}}{\sqrt{g'}} \text{ ó } D:D'::\frac{\sqrt{r}}{\sqrt{g}}:\frac{\sqrt{r'}}{\sqrt{g'}}.$$

Si los péndulos oscilan en un mismo sitio, ó en latitudes iguales será:

$$D:D'::\sqrt{r}\ \sqrt{r'}.$$

Si el mismo péndulo oscila en diferentes latitudes.

$$D:D'::\sqrt{g'}:\sqrt{g}.$$

En fin, cuando dos péndulos oscilan en un mismo tiempo en latitudes diferentes será:

$$g:g'::r:r'.$$

Por último, el número de oscilaciones que dos péndulos diferentes pueden hacer en un mismo tiempo, y en una misma latitud, están en razon inversa de las raices cuadradas de sus longitudes, ó llamando n y n′ este número respectivo de oscilaciones.

$$n:n'::\sqrt{r'}:\sqrt{r}.$$

1 Pie de Rey=12 pulgadas=144 líneas=1,165823 pies españoles.
1 Pulgada=12 líneas=1,165823 pulgadas españolas.
1 Línea=1,165823 líneas españolas.
1 Ana (aune)=1,42175 varas castellanas.
1 Pértiga ó estadal=22 pies franceses=25,648 pies españoles.

Medidas itinerarias.

1 Legua comun de 2283 toesas=0,798473 leguas españolas de 20000 pies.
1 Iden de 2500 toesas=0,874367 leguas iden.
1 Legua de 20 en grado=2850½ toesas=0,99695 de legua española.

Medidas de superficie.

1 Pie cuadrado=1,359144 pies cuadrados españoles.
1 Estadal cuadrado=657,226 pies cuadrados españoles=4,568 estadales cuadrados españoles de 4 varas ó 12 pies españoles de lado.
1 Arpent=100 pértigas ó estadales cuadrados=456,82 estadales cuadrados españoles=1,142 aranzadas iden.
1 Legua cuadrada de 2500 toesas=0,764186 de legua cuadrada española.

Medidas de solidez.

1 Pie cúbico=1,58452 pies cúbicos españoles.
1 Toesa iden=34,22563 iden.
1 Arpent royal=100 pértigas cuadradas de 22 pies=45682 estadales cuadrados españoles.

Para la arquitectura se usa del pie de toesa cúbica que es un sólido que tiene por base el cuadrado de una toesa y por altura un pie, y asi se dice tambien pulgada de toesa cúbica, y línea de toesa cúbica.

Para las maderas.

1 Ciento de madera de carpintería=100 solives=300 pies cú-

bicos=600 pies de solive=7200 pulgadas de solive=86400 líneas de solive=475,356 pies cúbicos españoles.

1 Solive=3 pies cúbicos=6 pies de solive=72 pulgadas id.= 864 líneas iden=4,75356 pies cúbicos españoles.

1 Pie cúbico=2 pies de solive=24 pulgadas iden=288 líneas iden=1,58452 pies cúbicos españoles.

1 pie de solive=12 pulgadas iden=144 líneas iden=0,79226 pies cúbicos españoles.

1 pulgada de solive=12 líneas iden=0,06602 pies cúbicos españoles.

1 Línea de solive=0,0055 pies dichos.

Medidas de áridos.

1 Muid ó tonneau=12 setiers=24 mine=48 minots=144 boisseau=2304 litrons=92160 pulgadas cúbicas=32,8895 fanegas castellanas.

1 Setier=2 mine=4 minot=12 boisseau=192 litrons=7680 pulgadas cúbicas=2,7408 fanegas castellanas.

1 Mine=2 minot=6 boisseau=96 litron=3840 pulgadas cúbicas=1,3704 fanegas castellanas.

1 Minot=3 boisseau=48 litron=1920 pulgadas cúbicas=8,2224 celemines españoles.

1 Boisseau=16 litrons=640 pulgadas cúbicas=2,7408 celemines dichos.

1 Litron=40 pulgadas cúbicas=0,6852 cuartillos españoles.

1 pulgada cúbica=1,584522 pulgadas cúbicas españolas.

Las medidas para la avena son:

1 Nuid ó tonneau=12 septiers=65,77896 fanegas españolas.

1 Septier=2 mine=5,48158 fanegas dichas.

1 Mines=2 Minot=2,74079 fanegas iden.

1 Minot=6 boisseau=1,37039 fanegas id.

1 Boisseau=4 picotin=2,74079 celemines españoles.

1 Picotin=160 pulgadas cúbicas=2,74079 cuartillos españoles.

1 Pulgada cúbica=1,584522 pulgadas cúbicas iden.

Medidas de líquidos.

1 Nuid=2 feuillette=4 quartaut=8 pies cúbicos=36 veltas ó

verges=144 cuarte ó pot=288 pinte=576 chopines ó setiers=2304 poissons=9216 roquille=13824 pulgadas cúbicas=16,9933 cántaras castellanas.

1 Feuillette=2 cuartaut=4 pies cúbicos=18 veltas=72 cuarte=144 pintes=228 setiers=1152 poissons=4608 roquille=6912 pulgadas cúbicas=8,4967 cántaras.

1 Cuartaut=2 pies cúbicos=9 veltas=36 cuartes=72 pintes=144 setiers=576 poissons=2304 roquilles=3456 pulgadas cúbicas=4,2483 cántaras.

1 Pie cúbico=4½ veltas=18 cuartes=36 pintes= 72 setiers=288 poissons=1152 roquille=1728 pulgadas cúbicas=2,12415 cántaras.

1 Velta=4 cuartes=8 pintes= Setiers=64 poissons=256 roquille=384 pulgadas cúbicas=3,776 azumbres españolas.

1 Cuarte=2 pintes=4 setiers=16 poissons=64 roquille=96 pulgadas cúbicas=3,776 cuartillos españoles.

1 Pinte=2 setiers=8 poissons=32 roquille=48 pulgadas cúbicas=1,888 cuartillos españoles.

1 Setiers=4 poissons=16 roquille=24 pulgadas cúbicas=3,776 copas españolas.

1 Poisons=4 roquille=6 pulgadas cúbicas=0,944 copas españolas.

1 Roquille=1½ pulgada cúbica=0,236 copas españolas.

1 Pulgada cúbica=1,584522 pulgadas cúbicas españolas.

Medidas para la sal.

1 Nuid=12 setiers=24 mines=48 minot=192 boisseau=1152 medidas de sal=3072 litrons=122880 pulgadas cúbicas=43,85263 fanegas castellanas.

1 Setier=2 mines=4 minot=16 boisseau=96 medidas de sal=256 litrons=10240 pulgadas cúbicas=3,65439 fanegas españolas.

1 Mine=2 minot=8 boisseau=48 medidas de sal=128 litrons=5120 pulgadas cúbicas=1,82719 fanegas españolas.

1 Minot=4 boisseau=24 medidas de sal=64 litrons=2560 pulgadas cúbicas=10,96314 celemines españoles.

1 Boisseau=6 medidas de sal=16 litrons=640 pulgadas cúbicas=2,74079 celemines españoles.

1 Medida de sal=$2\frac{2}{3}$ litrons=$106\frac{2}{3}$ pulgadas cúbicas=1,8272 cuartillos españoles.
1 pulgada cúbica=1,584522 pulgadas cúbicas españolas.
1 pinta de aceite=1,8948 libras castellanas.

Medidas de peso.

1 Miller=10 quintales=1000 libras=2000 marcos=16000 onzas=128000 dracmas=384000 escrúpulos=9216000 granos=10,63928 quintales españoles.
1 Quintal=100 libras=200 marcos=1600 onzas=12800 dracmas=38400 escrúpulos=921600 granos=1,063928 quintales españoles.
1 Libra=2 marcos=16 onzas=128 dracmas=384 escrúpulos=9216 granos=1,063928 libras castellanas.
1 Marco=8 onzas=64 dracmas=192 escrúpulos=4608 granos=1,063928 marcos de Castilla.
1 Onza=8 dracmas=24 escrúpulos=576 granos=1,063928 onzas castellanas.
1 Dracma=3 escrúpulos=72 granos=1,063928 ochavos castellanos.
1 escrúpulo=24 granos=1,063928 tomines castellanos.
1 grano=1,063928 granos castellanos.
La libra para la seda es de 15 onzas, y es igual á 15,95892 onzas castellanas=0,9974 libras dichas.

Monedas efectivas.

De oro.	El luis doble. . . . .=48 libs.=187 rs. 4,013 mrs.	
De plata.	El escudo doble. . .= 6 libs.= 21 . 21,043.	
	El escudo sencillo. .= 3 libs.= 10 . 27,521.	
	Pieza de 24 sueldos.= . . . . . 4 . 20,792.	
De cobre.	Pieza de 1 sueldo. .= . . . . . 5,644.	
	Iden de $\frac{1}{2}$ sueldo ó de 2 liards . . . .= . . . . . 2,822.	

Correspondencia de las pesas y medidas antiguas francesas con las modernas y con las españolas, para poder facilmente reducir las unas á las otras.

Para reducir las nuevas medidas lineales francesas á las antiguas y á las españolas téngase presente que:

1 Miriámetro=1,8 leguas francesas.
1 Metro=0,51307 toesas=0,84144 anas=3,07844 pies franceses.
1 Decímetro=3,6941 pulgadas francesas.
1 Centímetro=4,433 líneas id.
1 Metro=1,19631 varas=3,58892 pies españoles.
1 Decímetro=4,3067 pulgadas españolas.
1 Centímetro=5,168 líneas españolas.

Por la inversa.

1 Legua=0,5556 miriámetros.
1 toesa=1,94904 metros.
1 Ana=1,18845 metros.
1 Pie frances=0,32484 de metro.
1 Pulgada id.=0,22070 de decímetro.
1 Línea francesa=0,2256 de centímetro
1 Vara española=0,83591 de metro.
1 pie español=0,27864 de id.
1 pulgada id.=0,2322 de decímetro.
1 Línea id=0,193 de centímetro.

Para reducir las nuevas medidas agrarias francesas á las antiguas y á las españolas.

1 Miriára=0,0324 de legua cuadrada.
1 Hectára=2,92494 arpents.
1 Metro cuadrado=0,26324 de toesa cuadrada.
1 Decímetro cuadrado=0,09477 de pie cuadrado.
1 Hectára=1,5529 fanegas de tierra españolas.
1 Ara=8,94469 estadales cuadrados id.

1 Metro cuadrado=1,43115 varas cuadradas españolas.
1 Decímetro cuadrado.=0,1288 de pie cuadrado=18,5477 pulgadas cuadradas españolas.
1 Centímetro cuadrado=26,7087 líneas cuadradas id.

Para la inversa.

1 Legua cuadrada=30,8642 miriámetros.
1 Arpent=0,341887 hectáras.
1 Toesa cuadrada=3,79874 metros cuadrados.
1 Pie id.=10,5521 decímetros id.
1 Fanega española=0,643975 hertáras.
1 Estadal cuadrado=0,111798 aras.
1 Vara cuadrada=0,698738 metros cuadrados.
1 Pie cuadrado=7,76376 decímetros cuadrados.
1 Pulgada cuadrada=0,05392 decímetros cuadrados.
1 Línea cuadrada=0,03744 centímetros cuadrados.

Para reducir las nuevas medidas cúbicas francesas á las antiguas y á las epañolas.

1 Metro cúbico=9,7246 solives=0,135064 toesas cúbicas=29,1739 pies cúbicos.
1 Decímetro cúbico=50,4124 pulgadas cúbicas francesas.
1 Centímetro id.=87,1727 líneas id. id.
1 Metro cúbico=1,71209 varas cúbicas españolas=46,2266 pies dichos.
1 Decímetro id.=79,8795 pulgadas cúbicas españolas.
1 Centímetro cúbico=138,032 líneas cúbicas españolas.

La inversa.

1 Solive=0,10283 metros cúbicos.
1 Toesa cúbica=7,40389 dichos.
1 Pie cúbico=0,034277 dichos.
1 Pulgada cúbica=0,019836 decímetros cúbicos.
1 Línea cúbica=0,01148 centímetros id.
1 Vara cúbica española=0,584079 metros cúbicos.

1 Pie id. id.=0,021633 dichos.
1 Pulgada id. id.=0,012519 decímetros cúbicos.
1 Línea id. id.=0,007245 centímetros cúbicos.

Para reducir las nuevas medidas de capacidad francesas á las antiguas y á las españolas.

1 Hectólitro=0,3728 moyos franceses=0,6406 septiers=0,19653 cántaras de vino españolas=7,95885 arrobas de aceite español=1,79909 francesas.
1 Litro=1,0737 pintas=0,07687 boisseaux=1,98289 cántaras de vino=1,98971 libras de aceite=0,21589 celemines.

La inversa.

1 Moyo=2,6822 hectólitros.
1 Pinta=0,9313 de litro.
1 Septiers=1,561 hectólitros.
1 Boisseau=13,008 litros.
1 Cántara de vino española=0,16138 de hectólitro.
1 Cuartillo id.=0,50431 de libra.
1 Arroba de aceite id.=0,12565 de hectólitro.
1 Libra id.=0,50258 de dicho.
1 Fanega de Castilla=0,55584 de dicho.
1 Celemin id.=4,63196 litros.

Para reducir las nuevas pesas francesas á las antiguas y á las españolas.

1 Miriágrama=0,20429 quintales franceses=0,86939 arrobas españolas.
1 Kilógrama=2,04268 libras francesas=2,17347 libras españolas
1 Hectógrama=3,2686 onzas francesas=3,47756 onzas españolas.
1 Decágrama=2,6149 ochavos franceses=5,56409 adarmes españoles.
1 Grama=18,827 granos franceses=20,031 granos españoles.

La inversa.

1 Quintal frances=4,8951 miriágramas.
1 Libra francesa=0,48951 de kilógrama.
1 Onza francesa=0,3824 de hectógrama.
1 Ochava id.=0,3059 de decágrama.
1 Grano id.=0,531 de grama.
1 Arroba española=1,15023 miriágramas.
1 Libra id.=0,46009 de kilógrama.
1 Onza id.=0,28756 de hectógrama.
1 Adarme español=0,1729 de decágrama.
1 Grano español=0,0499 de grama.

Valor de las nuevas monedas francesas en reales de vellon.

		rs.	mrs.
De oro.	Pieza de 40 francos.	152.	0
	Pieza de 20 francos.	76.	0
De plata.	Pieza de 5 francos.	19.	0
	Pieza de 2 francos.	7.	20.
	Pieza de 1 franco.	3.	27.
	Pieza de ½ franco ó 50 céntimos.	1.	30.
	Pieza de ¼ de franco ó 25 céntimos.	0.	32.

Valor de las monedas españolas en francos y céntimos de franco.

		frs.	cénts.
De oro.	1 Onza de oro.	84.	80.
	½ Onza de oro.	42.	40.
	1 Doblon de oro.	21.	20.
	½ Doblon.	10.	60.
	Durito.	5.	30.
	Durito de premio anterior al año de 1786.	5.	53.

		frcs.	cénts.
De plata.	Peso fuerte ó duro.	5.	30.
	½ Peso ó ½ duro.	2.	65.
	Peseta.	1.	05.
	½ Peseta ó real de plata. . . .	0.	52.
	Real de vellon.	0.	26.
	Peseta columnaria.	1.	32.
	½ Peseta id.	0.	66.
	Real id.	0.	33.
De cobre.	Pieza de dos cuartos.	0.	$6\frac{4}{17}$.
	Pieza de un cuarto.	0.	$3\frac{2}{17}$.
	Ochavo.	0.	$1\frac{19}{34}$.

Aunque en estas últimas tablas no está hecha la reducion de las medidas antiguas francesas á las españolas, sin embargo son suficientes para ejecutarla con facilidad, en atencion á que están comparadas asi las antiguas como las españolas á una unidad de las nuevas.

Supongamos que se nos pregunta: 1 toesa cuadrada ¿á cuántas varas cuadradas equivale? Por la tabla de las medidas agrarias (pág. 223) vemos que 1 toesa cuadrada vale 3,79874 metros cuadrados, y que 1 metro cuadrado vale 1,43115 varas cuadradas, luego multiplicando entre sí estos dos valores el producto, 5,43656675 10 será el número de varas cuadradas españolas que vale 1 toesa, producto que proviene de la siguiente proposicion: si un metro cuadrado vale 1,43115 varas cuadradas, 3,79874 metros cuadrados=(1 toesa) ¿cuántas varas cuadradas valdrán?

Se quiere saber cuántas libras de peso españolas vale una francesa, la tabla última nos dice que 1 libra francesa=0,48951 de kilógrama, y que 1 libra española=0,46009 del mismo: luego diremos si 0,46009 de kilógrama vale 1 libra española, 0,48951 de kilógrama=1 libra francesa cuántas españolas valdrá, ó 0,46009:1::0,48951:x=1,0639 valor de 1 libra francesa en libras españolas. (Véase la tabla de las antiguas medidas de peso francesas (pág. 221).

Del mismo modo se hallan los valores de las demas medidas,

Monedas, pesos y medidas de Londres, Lisboa, Holanda, Alemania, Dinamarca y Roma, y su correspondencia con las españolas.

LONDRES.

Monedas efectivas.

		rs.	mrs.	vn.
De oro....	1 Guinea (guinei).=21 chelines=	103	10,152.	
	1 Moneda de 7 chelines. . . . . =	34	14,717.	
De plata..	1 Corona (crown).=. 5 chelines=	22	15,893.	
	1 Chelin (shilling) =. . . . . =	4	16,776.	
De cobre.	1 Penique (penny).=. . . . . =	0	12,731.	
	1 (farthing). . . .=. . . . . =	0	3,182.	

Medidas de longitud.

Nombres de las medidas.	Su valor en pies de Burgos.
1 Inch.	0,091158.
1 Palm=3 inch.	0,273474.
1 Span=3 palm.	0,820421.
1 Foot (pie)=1 $\frac{1}{3}$ span.	1,093895.
1 Cubit=1 $\frac{1}{2}$ foot	1,640843.
1 Yard (vara)=2 cubit=3 pies ingleses.	3,281685.
1 Pacel=1 $\frac{1}{3}$ Yard.	4,594360.
1 Fallhom=1 $\frac{1}{5}$ pacel.	5,513231.
1 Pole (estadal)=2 $\frac{3}{4}$ falhom.	15,161386.
1 Ana para los tejidos=45 inch. .	4,121055.
1 Ana para los lienzos superfinos. .	2,461260.
1 Milla.	5777 pies.

*

Medidas de superficie.

Nombres.	Su valor en pies superficiales de Burgos.
1 Cubit cuadrado.	2,692366.
1 Pole (estadal)=121 cubit.	325,776256.
1 Rood, ó bolataterre=(40 poles ó estadales).	13031,050233 (*a*).
1 Acre legal=4 roods.	52124,200933 (*b*).
1 Solidataterre=12 acres.	625490,411191.
1 Libra taterre=20 solidataterre.	12509808,223816.

Medidas de líquidos.

Nombres.	Su valor en cántaras españolas.
1 Pint.	0,029322.
1 Pottlet=4 pinnts.	0,117289.
1 Gallon de vino y otros líquidos= 2 pottlet=7,506496 cuartillos españoles.	0,234578.
1 Gallon de cerbeza=9,1626 cuartillos españoles.	0,286331.
1 Rundelet=18 gallon de vino. . .	4,222404.
1 Barrel=1 $\frac{3}{4}$ rundelets.	7,389207.
1 Tierre=1 $\frac{1}{4}$ barrels.	9,852276.
1 Hogsead=1 $\frac{1}{2}$ tierres.	14,778414.
1 Punchion=1 $\frac{1}{3}$ hogsheads. . . .	19,704552.
1 Butpipe (bota ó pipa de vino)= 1 $\frac{1}{2}$ punchions.	29,556828.
1 Tun=2 butpipes.	59,113656.
1 Gallon de aceite=7,53289 libras españolas.	0,301315 arrobas.
1 Tun de aceite.	75,929344 arrobas.

(*a*) Equivale á 90,48 estadales cuadrados.
(*b*) Equivale á 361,92 estadales cuadrados.

Medidas de granos.

Nombres.	Su valor en fanegas.
1 Pint.	0,010033.
1 Pottle=(4 pints).	0,040131.
1 Gallon=(2 pottles).	0,080263.
1 Peck=2 gallons.	0,160525.
1 Bushel=4 pecks.	0,642099.
1 Strike=2 bushels..	1,284198.
1 Carnok ó coom=2 Strikes.	2,568396.
1 Seam ó cuarter=2carnock.	5,136792.
1 Chalder=4 seams.	20,547168.
1 Wey=1 $\frac{1}{4}$ chalders.	25,683960.
1 Last=2 weys.	51,367920.

Medidas de peso.

Nombres.	Su volúmen en libras del marco de Castilla.
1 Drams (avoir du pois).	0,003850.
1 Ounce=16 drams.	0,061597.
1 Pound (libra avoir du pois)=16 ounces.	0,985557.
1 Cuarter=28 pounds.	27,595604.
1 Handred (quintal)=4 cuarters. . .	110,382418.
1 Tun=20 handreds.	2207,648352.
1 Stein para la lana=14 pounds. .	13,797798.
1 Grains (troy).	0,000141.
1 Scruple=20 grains.	0,002816.
1 Penny veiph=1 $\frac{1}{3}$ scruples.	0,003380.
1 Drain=2 $\frac{1}{2}$ pennis.	0,008449.
1 Ounce (8 drams).	0,067592.
1 Pound (libra troy)=12 ounces. .	0,811114.

PORTUGAL.

Monedas efectivas.

			rs.	mrs.
De oro.	Dobraon de cruz	=24000 reis.	662.	28,552.
	Moneda de retrato.	=12800 reis.	553.	17,494.
	Lisbonina. . . .	= 6400 reis.	176.	25,747.
	Cuartiño	= 1200 reis.	33.	4,825.
	Cruzado nuevo. .	= 480 reis.	13.	8,726.
	Cruzado viejo. .	= 480 reis.	11.	1,505.
De plata	Cruzado nuevo. .	= 400 reis.	10.	30,628.
	Teston.	= 100 reis.	2.	9,214.
	Vintem.	= 20 reis.	0.	15,442.

Medidas lineales.

Nombres.	Su valor en pies de Burgos.
1 Pulgada.	0,098062.
1 Palmo ó craveiro=8 pulgadas. . .	0,784495.
1 Covado, ó codo=3 palmos. . . .	2,353485.
1 Vara=$1\frac{2}{3}$ covados.	3,922475.
1 Braza=2 varas.	7,844950.

Medidas de líquidos.

Nombres.	Su valor en cántaras.
1 Cuartillo.	0,021618.
1 Cavada=4 cuartillos.	0,086471.
1 Pote=6 cavadas.	0,518828.
1 Almude=2 potes.	1,037656.
1 Pipa ó bota=25 almudes. . . .	25,941400.
1 Tonel=2 pipas.	51,882800.

Medidas de granos.

Nombres.	Su valor en fanegas.
1 Alqueira.	0,242995.
1 Fanega=4 alqueiras.	0,917980.
1 Moyo=15 fanegas.	14,579700.

Medidas de peso.

Nombres.	Su valor en libras españolas.
1 Grano.	0,000107.
1 Ochavo=72 granos.	0,007795.
1 onza=8 ochavos.	0,062356.
1 Marco de 8 onzas.	0,498845.
1 Libra=2 marcos.	0,997689.
1 Rottolo=12 libras.	11,972268.
1 Arroba=$2\frac{2}{3}$ rottolos.	31,926048.
1 Quintal=4 arrobas.	127,704192.

HOLANDA.

Monedas efectivas.

		rs.	mrs.
De oro.	El ruider..=14 florines.	123.	22,541.
	El ducado.= 5 florines y 5 sueldos.	46.	28,652.
De plata.	El ducaton= 3 florines y 3 sueldos.	24.	29,33.
	El rixdal.= 2 florines y 10 sueldos.	19.	24,9.
	El florin...=40 dineros gros. . . .	7.	30,36.
	El escalin.= 6 sueldos.	2.	12,508.

En la actualidad se cuenta por florines y centésimos de florin.

Medidas lineales.

Nombres.	Su valor en pies de Burgos.
1 Pie de Amsterdan.	1,01588.
1 Ana de Brabante.	2,4777.
1 Pie del Rhin ó de Leyden.	1,118867.
1 Roedel ó estadal del Rhin (vale 12 pies del Rhin).	13,426398.

Medidas de superficie.

Nombres.	Su valor en pies superficiales de Burgos.
1 Roeden cuadrado.	180,268163.
1 Apent del Rhin (120 roedens cuadrados)	21632,179591.
1 Morgen del Rhin (5 arpents). . .	108160,897953.

Medidas de líquidos.

Nombres.	Su valor en cántaras.
1 Pinta.	0,037422.
1 Mingelen=2 pintas.	0,074844.
1 Stoopen=2 mingelens.	0,149687.
1 Viertel=3 Stoopens.	0,449063.
1 Stekan=$2\frac{2}{3}$ viertels.	1,197500.
1 Anker=2 Stekans.	3,395000.
1 Aam=4 Ankers.	9,580000.
1 Ton=777 Mingelems.	58,153594.
1 Bote=8 Aams.	76,640000.
1 Bota ó pita de aceite de 20 Stekans.	30,762985 arrobas.

Medidas de granos.

Nombres.	Su valor en fanegas.
1 Kops.	0,015178.
1 Vierdevats=8 Kops.	0,121427.
1 Scheffel=4 vierdevatz.	0,485707.
1 Sack=3 scheffels.	1,457121.
1 Mudde=1 $\frac{1}{3}$ sacks.	1,942828.
1 Tonnen=13 $\frac{1}{2}$ muddes.	26,228166.
1 Last=2 tonnens.	52,456331.

Medidas de peso.

Nombres.	Su valor en libras de Castilla.
1 As.	0,000104.
1 Enquel=32 as.	0,003342.
1 Lot=10 enquels.	0,033423.
1 Onza=2 lots.	0,066847.
1 Marco de loy=8 onzas.	0,534774.
1 Libra de 2 marcos.	1,069547.
1 Steen=10 libras.	10,695470.
1 Tonnen=2000 libras.	2139,094000.
1 Last ó schiffart=2 tonnens. . . .	4278,188000.
1 Lispfund para las mercancias=14 libras.	14,973658.
1 Shiffpfund, id.=20 lispfund. . . .	299,473160.
1 Lispfund para los carros de mercancias=16 libras.	17,112752.
1 Schiffpfund, id.=20 lispfund. . .	342,255040.

Monedas efectivas.

			rs.	mrs.
De oro.	El soberano. . . .	=13 $\frac{1}{3}$ florines. . .	143.	14,76.
	El ducado imperial	=4 $\frac{1}{2}$ florines. . .	48.	13,906.
De plata.	El reichsthaler. . .	= 2 florines. . .	18.	27,132.
	El florin.	=60 kreutzers. .	9.	13,566.
	El zehner.	=10 kreutzers. .	1.	19,261.

Medidas lineales.

Nombres.	Su valor en pies de Burgos.
1 Pie de Viena (se divide en 12 zool).	1,13466.
1 Klafter de Viena=6 pies. . . .	6,80796.
1 id. de Bohemia.	6,38360.
1 id. de Silesia.	6,23269.
1 id. de Moravia.	7,19601.
1 Elln (ó ana) de Viena para tegidos.	2,825.
1 id. de Bohemia.	2,161.
1 id. de Silesia.	2,105.
1 id. de Moravia.	2,877.
1 id. de Austria superior.	2,910.
1 id. del Tirol.	2,944.

Medidas de líquidos.

Nombres.	Su valor en cántaras.
1 Seitel.	0,021934.
1 Maas de Viena=4 seitel.	0,087734.

Nombres.	Su valor en cántaras.
1 Eimer de Viena=40 maas. . . .	3,509360.
1 Pint de Bohemia.	0,118441.
1 Cuart de Silesia.	0,043516.
1 Maas de Moravia.	0,066327.
1 Maas del Tirol.	0,050272.

Medidas de granos.

Nombres.	Su valor en fanegas.
1 Viertels.	0,277.
1 Metzen de Viena=4 viertels. . . .	1,107.
1 Muth=30 metzens.	33,210.
1 Strick de Bohemia (se divide en 4 viertels).	1,6848.
1 Scheffel de Silesia.	1,3748.
1 Metzen de Moravia.	1,2711.
1 Hornstar del Tirol.	0,5504.

Medidas de peso.

Nombres.	Su valor en libras de Castilla.
1 Libra de Viena (16 onzas, 32 loths, 128 quentels, 512 pfening). . .	1,220425.
1 Centner de Viena.	122,0425.
1 Libra de Bohemia.	1,220924.
1 Centner ó quintal comun de 120 libras de Bohemia.	134,51036.
1 Libra de Silesia.	1,154693.
1 Libra de Moravia.	1,220327.
1 Libra del Tirol.	1,345103.

*

DINAMARCA.

Monedas efectivas.

		rs.	mrs.
De plata.	El reichsthaler.	20. .	31,25.
	El marco lubs.	6. .	30,5.
	El marco dinamarques.	3. .	16,75.

Medidas lineales.

Nombres.	Su valor en pies de Burgos.
1 Straa.	0,007822.
1 Tom=12 straas.	0,093866.
1 Fod (pie)=12 toms.	1,126396.
1 Alen (ana)= fod.	2,252791.
1 Faon hexapodu=3 alen.	6,758374.

Medidas de superficie.

Nombres.	Su valor en pies superficiales de Burgos.
1 Faon cuadrado.	46,375614.
1 Penge=10 faon cuadrados.	466,756137.
1 Album=4 penges.	1827,024549.
1 Fierdingkar=3 albun.	5481,073646.
1 Skiepper de tierra=4 Fierdingkar.	21924,294584.
1 Tonderhartkom=8 Skiepper. . . .	175394,356674.

Medidas de líquidos.

Nombres.	Su valor en cántaras.
1 Peele.	0,014967.
1 Pote=4 peeles.	0,059870.

Nombres.	Su valor en cántaras.
1 Kande=2 potes.	0,119740.
1 Tonde para cerbeza=68 kandes. .	8,142320.
1 Ahme=155 pottes.	9,279850.

Medidas de granos.

Nombres.	Su valor en fanegas.
1 Potte.	0,017381.
1 Fierdingkar=4½ pottes.	0,078216.
1 Skiepper=4 Fierdingkar.	0,312864.
1 Fierdingir=2 Skiepper.	0,625729.
1 Tonder=4 fierdingir.	2,502915.
1 Tonder para la sal.	

Medidas de peso.

Nombres.	Su valor en libras de Castilla.
1 Heller.	0,001001.
1 Ort=2 heller.	0,002003.
1 Quintin=4 orts.	0,008012.
1 Lod=4 quintins.	0,032047.
1 Untxer=2 lods.	0,064093.
1 Pund (libra)=16 untxers.	1,025463.
1 Lispund=16 punds.	16,407887.
1 Skipund=20 lispund.	328,157732.
1 Last (lastre)=16¼ skipund. . . .	5332,563139.

Monedas efectivas.

		rs.	mrs.
De oro.	Doppia. . . . . =313 bayocos.	67 .	6,152.
	Sechino. . . . . =107 bayocos.	22 .	24,673.
De plata.	Scudo ó piastra.=100 bayocos.	19 .	26,326.
	Testono ó carlino= 30 bayocos.	5 .	31,696.
	Papeto. . . . . = 20 bayocos.	3 .	32,465.
	Paolo ó Julio. . . = 10 bayocos.	1 .	33,232.
	Groso. . . . . = 5 bayocos.	0 .	33,616.

Medidas lineales.

Nombres.	Su valor en pies de Burgos.
Palmo de los arquitectos (se divide en 12 onzas, y la onza en 5 minutos)	0,8018.
Pie=$1\frac{1}{3}$ palmos.	1,069.
Braccio=3 palmos.	2,4054.
Staiolo=$5\frac{3}{4}$ palmos.	4,610.
Paso=5 pies.	5,345.
Cana de los arquitectos=10 palmos.	8,018.
Catena=10 staiolos.	46,10.
Palmo de ara.	0,4488.
Braccio de ara.	2,693.
Cana de ara.	4,039.

Medidas de líquidos.

Nombres.	Su valor en cántaras.
Togliette.	0,0220.
Bocalli=4 togliettes.	0,0878.
Barile=32 bocalli.	2,81.
Bota=16 barile.	44,96.

Nombres.	Su valor en cántaras.
Rubo=7 ½ botas.	337,2.
Branta=13 ½ rubo.	4552,2.

Medidas de granos.

Nombres.	Su valor en fanegas.
Scorzi.	0,327791.
Staros=1 ⅔ scorzi.	0,400633.
Cuartarele=1 ½ staros.	0,60095.
Cuarta=2 cuartarele.	1,2019.
Rubiatella=2 cuarte.	2,4038.
Rubbio=2 rubiatelle.	4,8076.

Medidas de peso.

Nombres.	Su valor en libras castellanas.
Libra de 12 onzas, ó 288 dineros ó 6912 granos.	0,7372.
Decina=10 libras.	7,372.

La correspondencia de pesos y medidas que dejamos indicada sirve para hallar los valores de las otras, pues estando todas las de una misma especie referidas á una misma unidad española, una simple division da el resultado.

Se quiere saber 1 foot ó pie ingles cuántos pies romanos de 1 ⅓ palmos hacen. En sus respectivas tablas vemos que 1 foot ingles vale 1,093895 pies españoles, y que 1,069 de estos componen el pie romano, diremos pues; si 1,069 pues españoles hacen 1 pie romano; 1,093895 pies españoles=1 foot, cuántos pies romanos harán? ó 1,069:1::1,093895:x=1,023288 luego 1 foot=1,023288 pies romanos.

Un soberano de Alemania cuántos marcos lubs dinamarqueses vale? Las tablas de las monedas efectivas de estos dos estados nos dicen que 1 soberano=143 rs. 14, 76 mrs., y que 1 marco lubs=6 rs. y 30,5 mrs. diremos pues:

Si 6 rs. 30,5 mrs. valen 1 marco lubs, 143 rs. 14,76 mrs.=1 soberano, cuántos marcos lubs valdrán, ó

6 rs. y 30,5:1::143 rs. 14,76:x=20,79641

luego un soberano de Alemania vale 20,79641 marcos lubs dinamarqueses.

Una pinta de Holanda cuántos almudes de Portugal hacen? Segun las tablas de líquidos de ambos reinos una pinta holandesa=0,037422 cántaras españolas, y 1 almud portugues= 1,037656 dichas. Tendremos pues; si 1,037656 cántaras valen 1 almud portugues, 0,037422 cántaras=1 pinta holandesa cuántos almudes valdrán? ó

1,037656:1::0,037422:x=0,035967

luego 1 pinta de Holanda equivale á 0,035967 de almud portugues.

Del mismo modo hallariamos los valores de todas las demas pesas, monedas y medidas, esto es, partiendo el valor español de la pesa, moneda, ó medida que se quiere reducir, por el valor español de aquella á que se quiere reducir, el cuociente será el resultado que se busca.

Medidas y monedas efectivas de algunos paises. (a).

MEDIDAS DE SUECIA.

1 Pie. . . . . 1,0664 pies españoles.
1 Libra. . . . . 0,92425 de libra española.

(a) Aritmética de La Croix.

Monedas efectivas.

		rs.	mrs.
De plata.	Species daler=48 chelines.	21. .	9,75.
	Pieza de 10 oers.	2. .	19,5.

Medidas de Rusia.

1 Pie. . . . . 1,27 pies españoles.
1 Libra. . . . . 0,89138 de libra española.

Monedas efectivas.

		rs.	mrs.
De oro.	El imperial=10 rublos.	163.	33,804.
	El ducado de á $2\frac{1}{4}$ rublos.	36.	30,556.
Deplata.	El rublo=100 copecks.	14. .	30,856.
	Pieza de 20 copecks.	2. .	28,371.

Monedas de Argel.

		rs.	mrs.
De oro.	El zequin.	38. .	26,847.
	Mahabu.	25. .	10,111.
Deplata.	Piastra.	11. .	22,371
	Demímbucho ó media peseta.	1. .	8,333

Monedas de Brema.

		rs.	mrs.
	Ducado de oro de 2 thalers y 66 grosos.	46. .	6,43.
Deplata.	Alberto sencillo de $1\frac{1}{2}$ thalers. . .	21. .	15,398.
	Schware de 12 grosos.	2. .	13,044.

Monedas de Génova.

		rs.	mrs.
De oro.	1 Pieza de 96 lire.	310.	26,555.
	Iden de 12 lire.	38.	28,819.
De plata.	Pieza de 8 lire.	24.	10,296.
	Iden de 1 lire.	3.	1,287.

Monedas de Hamburgo.

		rs.	mrs.
De oro.	Ducado doble de 15 marcos y 8 sueldos.	92.	12,86.
	Id. sencillo de 7 marcos y 12 sueldos.	46.	6,43.
De plata.	Escudo de 3 marcos y 12 sueldos. .	11.	8,5.
	El marco corriente de 16 sueldos. . .	5.	18,494.

Monedas de Lubeck.

		rs.	mrs.
	Ducado de oro de 7 marcos y 12 escalines.	46.	2,42.
De plata.	Escudo de 3 marcos y 12 escalines.	21.	15,398.
	Escudo corriente de 3 marcos. . . .	16.	22,334.
	El marco de 16 escalines.	5.	18,778.

Monedas de Milan.

		rs.	mrs.
De plata.	Escudo.	16.	20,435.
	Lira.	4.	5,108.

Monedas de Nápoles.

		rs.	mrs.
	Moneda de oro de 2 ducados. . . .	34.	21,074.
Deplata.	Escudo de 12 carlini.	19.	14,947.
	Ducado de 10 carlini.	16.	16,789.
	Carlino ó 10 granos.	1.	21,043.

Monedas de Parma.

		rs.	mrs.
De oro.	Sechino de 45 lire.	42.	27,661.
	Doppia de 90 lire.	85.	21,322.
Deplata.	Ducato de 21 lire.	18.	5,832.
	Pieza de 3 lires.	2.	20,261.

Monedas de Prusia.

		rs.	mrs.
De oro.	Federico sencillo de 5 escudos. . . .	81	31,482.
	Id. doble de 10 escudos.	163	28,964.
Deplata.	Escudo de 24 gros.	13	20,851.
	Pieza de 2 gros.	1	4,57.

Monedas de Ragusa.

		rs.	mrs.
Deplata.	Uislina ó ragusina.	13.	6,75.

Monedas de Sajonia.

		rs.	mrs.
Deplata.	Thaler, ó rixdaler ó escudo. . . .	19.	11,094.
	Florin ó medio escudo 16 grosos. .	9.	22,547.

Las monedas de oro del mismo nombre que las de Prusia, tienen la misma relacion con las nuestras.

*

Monedas de Suiza.

		rs.	mrs.
De plata.	Escudo de Basilea de 30 batzen. . .	16	11.
	Florin id. de 15 batzen.	8	5,5.
	Franco de Berna de 10 batzen. . .	5	15.
	Escudo de Zurick de 2 florines. . . .	17	19,5.
	Florin id. de 4 chelines.	8	26,75.

Monedas de Turquía.

		rs.	mrs.
De oro.	Zequin funldulf de 7 piastras ó 280 paras.	36	11,29.
	Iden de 5 piastras.	25	32,35.
De plata.	Juspara de 2½ piastras.	12	11,19.
	Piastra de 40 paras.	4	31,96.

Monedas de Venecia.

		rs.	mrs.
De oro.	Orsella de 88 lire.	186	4.996.
	Ducato de 14 id.	29	20,876.
	Doppia de 10 id.	21	5,197.
	Zechino de 22 id.	46	18,234.
De plata.	Scudo della croce da 12 lire é 8 soldi.	23	31,525.
	Giustina ó ducatone da 11 lire. . .	21	7,676.
	Tallaro da 12 lire.	19	10,069.
	Ducato da 8 lire.	15	14,855.
	Orsella da 3 lire é 18 soldi.	7	17,866.

Monedas de Asia é Indias orientales.

		rs.	mrs.
De plata.	*Itagana ó tigogin de* 60 *mas* del Japon.	58	30,5.
	Nansiogin de 7½ mas id.	8	8.
	Kodama id.	6	14,75.

		rs.	mrs.
De plata.	Larin en Arabia.	3 . .	20,5.
	Rupia de Arcate.	8 . .	33.
	Id. de Bombay, Madrás y Persia. . .	9 . .	2,75.
De plata.	Id. de Pondichery.	9 . .	5,25.
	Iden de Haydernac su mínimo valor.	8 . .	24,25.
	Iden de Bengala su máximo. . . .	9 . .	15,25.

Monedas de los Estados Unidos de América.

		rs.	mrs.
De plata.	El dolar.	20. .	16,25.
	La libra esterlina de la carolina meridional y la Georgia.	88. .	8.
	La libra esterlina de Newhamshire, Massachusets, Rode-island, Conneticut y Virginia.	70. .	3,75.
	La libra de Pensilvania, New-Jersey, Delaware y Maryland.	54. .	14.
	La libra de New-York y Carolina septentrional.	50. .	27,5.

Para reducir monedas de uno cualquiera de estos paises en monedas de otro, ejecutaremos lo mismo que anteriormente.

Se quiere saber cuántos dolar de los Estados Unidos vale un zequin de 7 piastras de Turquía; las respectivas tablas nos dicen que: 1 dolar=20 rs. 16,25 mrs, y que 1 zequin=36 rs. 11,29 mrs. Partiremos pues (segun lo dicho página 240) 36 rs. 11,29 mrs. por 20 rs. 16,25 mrs. y el cuociente, 1,774204 nos dice que 1 zequin de Turquía equivale á 1,774204 dolars de los Estados Unidos.

Nota. En el Tratado de Giro de Don Martin Broussein, se halla cuanto puede apetecerse sobre las monedas de cuenta,

de la mayor parte de las plazas estrangeras con sus correspondencias y modo que tienen cada una de cambiar, á cuyo tratado remitimos al lector cuando tenga necesidad de adquirir algunos de estos conocimientos.

ÍNDICE.

Páginas.

Introduccion. . . . . . v.
Signos de que nos valemos en esta obra. . . . . . viii.
Instruccion preliminar.
Razones y proporciones.
De las razones. . . . . . ix.
De las proporciones. . . . . . xiii.
Modo de simplificar las proporciones. . . . . . xv.
De las razones compuestas. . . . . . xvi.
Modo de simplificarlas. . . . . . xviii.
TABLA PRIMERA. *De la correspondencia de las monedas de Madrid, Lisboa, Londres, París, Hamburgo, Amsterdan, Génova y Liorna.* . . . . . xix.
TABLA SEGUNDA. *Modo de cambiar de las ocho plazas indicadas en la tabla anterior.* . . . . . xxii.

PRIMERA PARTE.

Principales operaciones del Giro.

SECCION PRIMERA. *Origen del comercio, necesidad é invento de la moneda, sus diferentes valores y signos que la representan.* . . . . . 1.
De la moneda. . . . . . 3.
De la moneda papel y letras de cambio. . . . . . 6.
Del uso y dias corteses de las letras de cambio. . . . . . 7.
De Madrid. . . . . . id.
De Lisboa, Londres y París. . . . . . 8.
De Hamburgo, Amsterdan, Génova y Liorna. . . . . . 9.
Qué es plaza cierta y qué incierta. . . . . . 13.
LECCION SEGUNDA. *Regla conjunta y su aplicacion.* . . id.
Regla general para las reducciones simples de monedas ó de plaza á plaza. . . . . . 16.
Definicion de la regla conjunta. . . . . . 21.

Pág.

LECCION TERCERA. *Reduccion simple de monedas ó de plaza á plaza.* . . . . . 21.
Problema 1.° *reducir rs. vn. á reis.* . . . . . 22.
Id. 2.° *reducir marcos lubs á rs. vn.* . . . . . 23.
Id. 3.° *reducir rs. vn. á florines.* . . . . . 24.
Id. 4.° *reducir rs. vn. á libras foribanco al cambio por doblon.* . . . . . 25.
Id 5.° *reducir libras lungas á rs. vn.* . . . . . 27.
Id. 6.° *reducir libras esterlinas á marcos lubs.* . . . . . 28.
Id. 7.° *reducir florines á libras lungas.* . . . . . 29.
Id. 8.° *reducir rs. vn. á libras foribanco al cambio por mrs. plata.* . . . . . 30.
Id. 9.° *reducir francos á reis.* . . . . . id.
Id. 10.° *reducir marcos lubs á reis.* . . . . . 31.
Id 11.° *reducir florines á rs. vn.* . . . . . id.
Id. 12.° *reducir libras esterlinas á rs. vn.* . . . . . id.
Id. 13.° *reducir marcos lubs á florines.* . . . . . 32.
Id. 14.° *reducir francos á rs. vn.* . . . . . id.
Id. 15.° *reducir francos á florines.* . . . . . id.
Id. 16.° *reducir florines á marcos lubs.* . . . . . id.
Id. 17.° *reducir cruzados á rs. vn.* . . . . . id.
Id. 18.° *reducir doblones plata á florines.* . . . . . id.
Id. 19.° *reducir rs. vn. á libras nuevas piamontesas.* . 33.
Problemas en que intervienen quebrados. . . . . . id.
Regla general para hacer desaparecer las espresiones fraccionarias ó las de números denominados, que intervengan en los términos de una regla conjunta. . . . . . 37.
Modo de reducir practicamente los mrs. á decimales de rs. y vice versa. . . . . . 33.
El de reducir las libras á decimales de arroba y vice versa. . . . . . 39.
Correspondencia de un número justo de monedas imaginarias en rs. vn. . . . . . id.
LECCION CUARTA. *Deduccion de fórmulas generales para la resolucion de los problemas relativos á las reducciones simples de monedas ó de plaza á plaza.* . . . . 41.
Tabla de dichas fórmulas generales. . . . . . 51.

Pág.

Fórmulas para reducir rs. vn. á reis, á libras esterlinas y á francos. . . . . . id.
A marcos lubs, á florines, á libras foribanco por todos los cambios, á libras nuevas piamontesas y á libras lungas. . . . . . 52.
Fórmulas para reducir reis, libras esterlinas, francos y marcos lubs á rs. vn. . . . . . 53.
Id. florines, libras foribanco por todos los cambios, libras nuevas piamontesas y libras lungas á rs. vn. . . . . 54.
LECCION QUINTA. *Dado el valor de un cierto número de monedas de una plaza, en monedas de otra, averiguar á qué cambio se hizo la reduccion ó lo que es lo mismo á cómo sale el cambio. Sobre la moneda banco y los vales reales.* . . . . . 57.
Ejemplos. . . . . . 58.
De la moneda banco. . . . . . 61.
Del cambio á vales. . . . . . 63.
LECCION SESTA. *De las reducciones de monedas simples ó de plaza á plaza cuando intervienen en ellas vales ó agios ó agios y vales reunidos.* . . . . . 66.
Ejemplos. . . . . . 71.
LECCION SEPTIMA. *Reducciones compuestas de monedas, ó con plazas intermedias.* . . . . . 74.
Regla general para esta clase de reducciones. . . . . . 78.
Problema 1.° reducir libras nuevas piamontesas á rs. vn. por Hamburgo, Londres y París. . . . . . 80.
Id. 2.° reducir florines á reis por Madrid, Génova, París y Liorna. . . . . . 81.
Antiguos cambios de Génova con las demas plazas. . . . 83.
Id. 3.° reducir rs. vn. á libras lungas por Génova, Londres, Lisboa y Amsterdan. . . . . . id.
Id. 4.° reducir libras esterlinas á francos por Hamburgo, Madrid, Amsterdan, Liorna y Génova. . . . . . id.
Id. 5.° reducir cruzados á marcos lubs por París, Amsterdan, Liorna y Madrid. . . . . . 84.
Id. 6.° reducir marcos lubs á florines corrientes por Génova, Liorna, Madrid y Londres. . . . . . id.

Id. 7.° *reducir pezzas de Génova á rs. vn. por Hamburgo, Londres, Lisboa y París.* . . . . . Pág. id.
Id. 8° *reducir rs. vn. á libras lungas por Lisboa, París, Londres, Hamburgo, Amsterdan y Génova.* . . . . . id.
Problema en que interviene la comision y corretaje en las letras. . . . . . 85.
Fórmula general para la resolucion de estas cuestiones. 88.
Reducciones compuestas en que intervienen vales y agios. id.
Modo de hallar el cambio de una plaza intermedia conocidos los demas y la correspondencia de dos de sus monedas. . . . . . 89.
Problemas relativos á este asunto. . . . . . 93.
LECCION OCTAVA. *Intereses, descuentos y cuentas con interes.* . . . . . id.
Fórmula para hallar la suma de capital é intereses en un tiempo dado á un tanto por ciento conocido. . . . . 95.
Id. para hallar el capital conociendo la suma de todo el tiempo y el tanto por ciento. . . . . . 96.
Id para hallar el tanto por ciento conocida la suma, el capital y el tiempo. . . . . . 97.
Id. para hallar el tiempo conocida la suma, el capital y el tanto por ciento. . . . . . 98.
Aplicacion de estas fórmulas. . . . . . id.
Del descuento. . . . . . 100.
Reglas generales para hallar el descuento de una letra. 102.
Observacion sobre este punto. . . . . . 103.
Para cuando hay mas de una letra. . . . . . 104.
Fórmulas para hallar el valor de la letra, el descuento, el tanto por ciento, ó el número de dias, conociendo tres de estas cuatro cosas. . . . . . 105.
Tabla de fórmulas generales para hallar el descuento de una letra cuando el tanto por ciento es desde ¼ á 12 %. 107.
Modo de reducir á uno solo los diferentes vencimientos de varias letras. . . . . . 110.
De las cuentas corrientes con interes. . . . . . 112.
Números fijos que sirven de divisiones en las cuentas corrientes con interes. . . . . . 113.
Modelo de una cuenta corriente con interes. . . . . . 114.

PARTE SEGUNDA.

De las demas operaciones de banca

Pág.

LECCION PRIMERA. *Cambios indirectos, simples y compuestos.* . . . . . 117.
Regla general para resolver las cuestiones relativas á los cambios indirectos simples. . . . . . 118.
Problemas sobre los cambios indirectos simples . . . . . 120.
Cambios indirectos compuestos. . . . . . 124.
Problemas sobre estos cambios. . . . . . id.
Observaciones. . . . . . 132.
Pruebas de los cambios indirectos. . . . . . 134.
LECCION SEGUNDA. *Arbitrajes simples y compuestos.* . . 135.
Principio en que se funda la resolucion de los arbitrajes. 136.
Problemas de arbitrajes. . . . . . 137.
Cuando se pueden remitir fondos á una plaza por diferentes cambios averiguar cuál es el mejor. . . . . . 143.
Modo de averiguar no solo cuál es el mejor sino cuánto por ciento se gana. . . . . . 148.
Regla general para la resolucion de estas cuestiones. . . 149.
Modo de averiguar cuándo hay dos ó mas caminos para remitir fondos de una plaza á otra, no solo cuál es el mas ventajoso sino tambien cuánto por ciento vale mas el uno que el otro. . . . . . 156.
Problemas. . . . . . 157.
LECCION TERCERA. *Remesas y tratas contínuas con plazas intermedias.* . . . . . .
Remesas contínuas. . . . . . 163.
Regla general para la resolucion de las remesas contínuas. 165.
Problemas. . . . . . id.
Tratas contínuas. . . . . . 169.
Regla general para resolver estas cuestiones. . . . . . 170.
Problemas. . . . . . id.
Remesas y tratas contínuas con plazas intermedias. . . 171.
Regla general. . . . . . 172.
Problemas. . . . . . id.

Pág.

Tratas y remesas contínuas con plazas intermedias. . . 173.
Regla general y problemas. . . . . . 174.
LECCION CUARTA. *Par anual, correspondencia de los cambios, y ganancia ó pérdida que resulta de sus variaciones.* . . . . . 175.
Modo de hallar el par anual. . . . . . 176.
Modo de hallar por medio del par anual la correspondencia de los cambios de unas plazas con otras. . . . . 177.
Par anual de Madrid con las demas plazas, y correspondencia de los cambios de unas con otras. . . . . . 178.
Modo de hallar la ganancia ó pérdida por ciento que resulta de la variacion de los cambios. . . . . . 181.
Tabla de esta ganancia ó pérdida. . . . . . 184.
Tabla de la variacion que deben sufrir los cambios para que resulte 1 % de ganancia ó pérdida. . . . . . 185.
LECCION QUINTA. *Reduccion con otras plazas de las ocho que hemos empleado.* . . . . . .
Modo de abrir cambio con las plazas con quienes no le hay abierto; cambios circulatorios, y valores del peso duro en monedas de cuenta de las provincias y de los reinos estrangeros. . . . . . 189.
Cambios circulatorios. . . . . . 192.
Valores del peso duro en monedas de cuenta de las provincias. . . . . . 193.
Advertencias importantes. . . . . . 196.

APENDICE

Sobre las monedas, pesos y medidas españolas, y de las principales plazas de Europa.

Medidas españolas. . . . . . 197.
Medidas de longitud. . . . . . id.
Correspondencia de estas medidas. . . . . . 198.
Medidas agrarias. . . . . . id.
Correspondencia. . . . . . id.
Medidas para los granos, la sal y demas cosas secas. . . id.

Pág.
Correspondencia. . . . . 199.
Medidas de líquidos escepto el aceite. . . . . 200.
Correspondencia . . . . . id.
Aceite. . . . . 201.
Medidas de peso y su correspondencia. . . . . id.
Medidas de sólidos. . . . . id.
Medidas del tiempo. . . . . id.
Monedas. . . . . id.
De oro. . . . . 202.
De plata. . . . . id.
De cobre. . . . . id.
Monedas de las diferentes provincias de España . . . . id.
Alicante. . . . . 203.
Aragon. . . . . id.
Barcelona. . . . . id.
Navarra. . . . . id.
Valencia. . . . . id.
Correspondencia de estas monedas las unas respecto de las otras, y con los rs. vn.. . . . . id.
Sistema métrico decimal de pesos y medidas. . . . . 204.
Medidas lineales ó de longitud. . . . . 205.
Tabla de las medidas lineales. . . . . 207.
Medidas de superficie. . . . . 208.
Tabla de estas medidas.. . . . . 209.
Medida para los sólidos. . . . . 210.
Id. de capacidad. . . . . id.
Tabla de las medidas de capacidad. . . . . 211.
Medidas de peso. . . . . 212.
Tabla de estas medidas. . . . . 213.
Monedas francesas. . . . . id.
Tablas de los valores de los pesos y medidas decimales en pesos y medidas españolas.
De las medidas lineales. . . . . 214.
De las de superficie. . . . . id.
De las de capacidad ó cúbicas.. . . . . 215.
De las de peso, tanto del marco de Castilla como medicinales. . . . . id.

Pág.

De las pesas y medidas de Francia y su correspondencia con las españolas. . . . . . .
Medidas lineales. . . . . . 217.
Id. itinerarias. . . . . . 218.
Id. de superficie. . . . . . id.
Id. de solidez. . . . . . id.
Id. de las maderas. . . . . . id.
Id. de áridos. . . . . . 219.
Id. para la avena . . . . . id.
Id. de líquidos. . . . . . id.
Id. para la sal. . . . . . 220.
Id. de peso. . . . . . 221.
Monedas efectivas. . . . . . id.
Correspondencia de las pesas y medidas antiguas francesas con las modernas y con las españolas para poder facilmente reducir las unas á las otras. . . . . . 222.
Para reducir las nuevas medidas lineales á las antiguas y á las españolas. . . . . . id.
Para la inversa. . . . . . id.
Para reducir las nuevas medidas agrarias á las antiguas y á las españolas. . . . . . id.
Para la inversa. . . . . . 223.
Para reducir las nuevas medidas cúbicas francesas á las antiguas y á las españolas. . . . . . id.
Para la inversar. . . . . . id.
Para reducir las nuevas medidas de capacidad francesas á las antiguas y á las españolas. . . . . . 224.
Para la inversa. . . . . . id.
Para reducir las nuevas pesas francesas á las antiguas y á las españolas. . . . . . id.
Para la inversa. . . . . . 225.
Valor de las nuevas monedas francesas en rs. de vn. . . . id.
Valor de las monedas españolas en francos y céntimos de franco. . . . . . id.
Modo de reducir las antiguas medidas francesas á las españolas. . . . . . 226.
Monedas, pesos y medidas de Londres, Lisboa, Holanda,

Pág.

Alemania, Dinamarca y Roma, y su correspondencia con las españolas. . . . . . 227.
Londres. Monedas efectivas. . . . . . id.
Medidas de longitud. . . . . . id.
Id. de superficie. . . . . . 228.
Id. de líquidos. . . . . . id.
Id. de granos. . . . . . 226.
Id. de peso. . . . . . id.
Portugal. Monedas efectivas. . . . . . 230.
Medidas lineales. . . . . . id.
Id. de líquidos. . . . . . id.
Id. de granos. . . . . . 231.
Id. de peso. . . . . . id.
Holanda. Monedas efectivas. . . . . . id.
Medidas lineales. . . . . . 232.
Id. de superficie. . . . . . id.
Id. de líquidos. . . . . . id.
Id. de granos. . . . . . 233.
Id. de peso. . . . . . id.
Alemania. Monedas efectivas. . . . . . 234.
Medidas lineales. . . . . . id.
Id. de líquidos. . . . . . id.
Id. de granos. . . . . . 235.
Id. de peso. . . . . . id.
Dinamarca. Monedas efectivas. . . . . . 236.
Medidas lineales. . . . . . id.
Id. de superficie. . . . . . id.
Id. de líquidos. . . . . . id.
Id. de granos. . . . . . 237.
Id. de peso. . . . . . id.
Roma. Monedas efectivas. . . . . . 238.
Medidas lineales. . . . . . id.
Id. de líquidos. . . . . . id.
Id. de granos. . . . . . id.
Id. de peso. . . . . . id.
Medidas de Suecia. . . . . . 240.
Monedas efectivas. . . . . . 241.

Pág.
Medidas de Rusia. . . . . . 241.
Monedas efectivas. . . . . . id.
Monedas de Argel. . . . . . id.
Id. de Brema. . . . . . di.
Id. de Génova. . . . . . 242.
Id. de Hamburgo. . . . . . id.
Id. de Lubeck. . . . . . id.
Id. de Milan. . . . . . id.
Id. de Nápoles. . . . . . 243.
Id. de Parma. . . . . . id.
Id. de Prusia. . . . . . id.
Id. de Ragusa. . . . . . id.
Id. de Sajonia. . . . . . id.
Id. de Suiza. . . . . . 244.
Id. de Turquía. . . . . . id.
Id. de Venecia. . . . . . id.
Id. de Asia é Indias orientales. . . . . . id.
Id. de los Estados Unidos de América. . . . . . 245.
Modo de reducir monedas de uno de cualquiera de estos paises en monedas de otro. . . . . . id.

LISTA

DE LOS SEÑORES SUSCRITORES.

El Serenísimo señor Infante don Francisco de Paula.
D. Miguel Corral.
D. Jorge Flagner.
D. Luis Viado.
D. Anselmo Villota.
D. Manuel Fernandez Brihuega.
D. Lorenzo Aspiroz.
D. Francisco Saavedra.
D. Lorenzo Redecilla.
D. Fernando Coll Gonzalez.
D. Francisco Cano.
D. Cayetano Bonafos.
D. Eusebio Goiri.
D. Antonio María Rolaudi.
D. Pedro Giraldez.
D. Mariano de la Cruz.
D. Pedro Carlos Luis Vautro.
D. Dámaso Villaciervos.
D. Roque Alday.
D. Joaquin Suarez (por 2 ejemplares).
D. Juan Diez.
D. Francisco Manuel de Revilla.
D. Francisco Martinez.
D. Pedro Marcelino Blanco, por los señores Viuda de Martinez é Hijo, de Logroño.
D. José Antonio Gorostiaga.
D. Rafael Cuende.
D. Francisco Burgos.
El Excmo. señor Conde de Torrejon.
Señores Arnalde, Gaynza y Compañía.
D. Camilo Inda.

D. Manuel Gil Santibañez.
D. Salvador Ribera é Hijos, de la Coruña.
D. Antonio Alcalá.
D. Ramon Orduña de Amarilla.
D. José Andres García y Compañía.
D. José María de Landazuri.
D. Ignacio Uranga.
La Direccion general de Minas.
D. José del Albellanal.
D. Felipe Calderon.
D. Pedro Moret.
D. Joaquin Sainz.
D. Antonio Mallo.
D. José Fernandez de Haro.
D. Felix de Pereda.
D. Manuel Carbonell.
Doña Francisca Izquiaga.
D. Julian García Cervino.
D. Manuel María de Ibarrola.
D. Francisco Ruiz.
D. Francisco Razola (por 20 ejemplares).
D. Mauricio Escriche.
D. Bernardo de Cepeda.
D. Antonio Remon Zarco del Valle.
D. Alberto Royo.
D. Francisco Somalo y Torres.
D. Ambrosio Travesero.
La Inspeccion general de Milicias.
D. Francisco de la Garza.
D. Vicente Juan Perez.
D. Domingo de Arribas.
D. Angel Polo (por 3 ejemplares).
D. Pedro Martinez Crespo.
El señor Marques del Socorro.
El Excmo. señor Duque del Infantado.
D. Nicolás Arias.
D. Agustin Fernandez Barrera.
D. Juan Miguel Bastill.

D. Andres Villaverde.
D. Ramon Sala y Mas.
D. Juan Ruiz.
D. Mariano Font.
D. Diego Maza.
D. José Nogués.
D. Federico Altrape.
D. José Chacon.
D. Esteban Gomez.
D. José Francisco Goñi.
La señora Viuda de Yegoras.
D. Dionisio Serrano.
D. Antonio Perez Fernandez.
D. Valentin Fernandez.
D. Juan Bautista Gil.
D. José Chico.
D. Leandro Landazuri.
D. José Juan de Isla.
D. José Santiago y Terrero.
D. Leon Cardenal.
D. Joaquin Marca.
D. Mariano Beltran y Sarraio.
D. José A. de la Riba, del comercio de Santiago.
D. Juan Domingo Fill.
D. Santiago Arranz de la Torre.
D. Fernando Cutoli.
D. Juan José Tárraga.
D. Juan Manuel Caballero.
D. José de Inunciaga.
D. José de Gavanlla.
D. Julian Perez.
D. Basilio Sellez y Lopez.
D. Manuel Antonio Solares.
D. Vicente Juan Perez (por 2 ejemplares).
D. Juan Persiva.
D. José Alonso Lopez.
D. José María Jugo.
D. Cayetano Quirós.

D. Ramon Fuerces.
D. Francisco Martin (por 2 ejemplares).
D. Santiago Palacios.
D. Juan Villaronte.
D. Francisco Antonio Martiarena.
D. Vicente Pagasarturdua.
D. Matias Punilla.
D. Pedro de las Heras.
D. Andres García.
D. D. J. F.
D. Felix María Zulueta.
D. Juan Pinillas.
Los señores Gayo é Hijo, de Santander.
D. Francisco Lartiga.
D. Juan Antonio Salvador Carmona.
D. Francisco Cagigas.
D. Manuel Mendoza.
D. Fernando Pereyra.
D. José Perez.
D. Miguel Chacon.
D. José de Lorta.
D. Tomas Martinez.
D. José Rojas y Senna.
D. Silvestre Ibañez.
D. G. J. C.
D. Serafin Chavier.
D. F. A.
D. Francisco Erazun y Rada.
D. Rafael de Beloyarse.
D. Miguel Albert.
D. Pedro García Canede.
D. José Dachs y Carbonel.
D. Juan Fache.
El Director de la Academia teórico-práctica de Comercio, D. Lorenzo Garrido y Julia.
D. Fernando Ciaran.
D. José Lembey.
D. Juan Lopez.

D. Manuel Domingo Larios (por 2 ejemplares).
D. José Simoneti.
D. Pedro Sanz.
D. Serafin Rollo (por 3 ejemplares).
D. Bernardo Ituarte.
D. Pedro Rodriguez de la Flor.
La señora Viuda de Lavin.
D. Juan de Mendoza.

EN CADIZ.

Los señores Hortal y Compañía (por 18 ejemplares).
D. Prudencio Hernandez de Santa Cruz.
D. José María Retortillo.
D. Pedro Quintana Prieto.
D. José Escobar é Isasi.
D. Manuel Brodett.
D. Ambrosio de Villar.
D. Juan Martinez Alonso.
D. Manuel Le-Roux.
D. Pantaleon de Olabiaga.
D. Manuel de la Bodega.
D. Juan de Dios Lasanta.
D. José María Siloniz.
D. Julian Casaña.
D. Eusebio de Alcázar.
D. Casimiro Dominguez Gil.
D. José Santolaya.
D. Francisco Lopez Dominguez.
D. Benito de la Piedra.
D. Nicolás Cis.
D. Felix Izquierdo.
D. Rafael Bermudez de Castro.
Los señores Diaz y Hermanos, de Málaga.
D. Tomás Arcos.
D. Marcos Zulueta.
D. Ventura Misa.

FE DE ERRATAS.

Página.	*Lín.*	*Dice.*	*Debe decir.*
xv....	21.	cuarto.....	*tercero*
xix...	17.	275.....	375
xx....	10.	2 dineros.....	32 *dineros*
xxi...	33.	de consiguiente 1 libra nueva piamontesa=$\frac{5}{6}$ libras foribanco, ó 6 libras nuevas=5 libras foribanco.	*de consiguiente* 1 *libra foribanco*=$\frac{5}{6}$ *de libra piamontesa*, *ó* 6 *libras foribanco*= 5 *piamontesas.*
xxiii.	17.	31.....	34
14....	12.	otros tantos.....	*otros tantos* 38
34....	1.	25298×17×4.....	25298×17+4
39....	12.	470 marcos o sueldos 6 dineros $\frac{857}{2000}$..	430 *marcos* 13 *sueldos* 7 *dineros* $\frac{31603}{34000}$
46...	1.	60,9982352952.....	60,9882352952
66...	26.	60.....	90
83...	24.	$\frac{34}{83}$...	$\frac{204}{473}$
86...	14.	32.....	34
91...	10.	1-20=100.....	1=20-1 / 100
106...	18.	R=.....	N=
107...	22.	14500.....	14400
110...	7.	$\frac{V\times N\times t}{36000}$	$\frac{V\times N\times t}{4500}$
111...	3.	$\frac{50}{3}$R.....	$\frac{50\times R}{3}$
id.....	10.	$\frac{800000\times R\times 20}{36000}$	$\frac{800000\times R}{36000}$
123...	21.	24 sueldos torneses valen 1 pezza.	24 *sueldos lubs valen* 1 *escudo en París*, *y* 94 *sueldos torneses valen* 1 *pezza de Génova.*

Página.	*Lín.*	*Dice.*	*Debe decir.*
127...	3.	libra esterlina.....	*libra tornesa*
id.....	13.	275.....	375
129...	27.	164.....	64
131...	31.	84.....	34
132...	2.	5,31.....	5,13
139...	últ.	marcos.....	*mrs. plata*
140...	13.	marcos.....	*mrs. plata*
id.....	24.	marcos.....	*mrs. plata*
142...	últ.	foribanco.....	*florines*
155...	32.	foribanco.....	*tornesas*
156...	15.	foribanco.....	*tornesas*
168...	26.	florin.....	*thaler*
183...	18.	100:101::75¾:.....	100:101::75:75¾
193...	11.	25.....	15
213...	18.	El franco 5 gramas	*El franco pesa 5 gramas*
218...	20.	0,764186.....	0,7645186
id.....	24.	34,22563.....	342,25632
224...	8.	francesas.....	*fanegas*
225...	6.	0,531.....	0,0531
230...	5.	553.....	353
232.	6.	empezando por abajo. 3,395000	2,395000
233...	7.	1,942828.....	1,942827
237...	4 por abajo	1,025463.....	1,025493
239...	18.	para hallar los valores de las otras	*para hallar los valores de las unas en valores de las otras*
242...	11.	18,494.....	18,464

UNIVERSIDAD DE MALAGA BIBLIOTECA GENERAL

