ARITMETICA COMPENDIADA

UNIVERSIDAD
EAFIT
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

POPAYAN

1818

UNIVERSIDAD EAFIT
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

Vitrina

UNIVERSIDAD EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

UNIVERSIDAD EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

ARITMETICA
COMPENDIADA

PARA EL USO DE LAS ESCUELAS

DE ESTA PROVINCIA

Con apéndices sob-e las medidas y pesos usuales, aneages de comercio, y los nuevos pesos y medidas.

Por un Amigo de la buena Educacion

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

POPAYAN:

EN LA IMPRENTA DEL GOBIERNO

AÑO de 1818.

Con superior permiso.

Id quod æquè

Paupéribus prodest, locupletibusque æquè;

Æquè neglectum púeris, senibusque nocebit.

Este Arte aprovecha al pobre,

Al rico le es necesario;

Y dañará, si no se usa,

A los jóvenes y ancianos.

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

510
A717
1818

ADVERTENCIA.

El estudio de las ciencias matemáticas ó exactas, es necesario para el conocimiento de la naturaleza, para la perfeccion de las artes, y para innumerables usos de la vida. No podrá ser buen carpintero, ni buen albañil &c. el que ignore la geometría práctica. Por eso en la antigüedad no se admitia jóven alguno al estudio de las ciencias y artes, sino tenia conocimiento de la aritmética y geometría. De aquí es que el Gobierno de la Nacion ha querido, tiempo hace, que se difundan en todo el Reyno los conocimientos matemáticos, pues que sin ellos no se puede discurrir con solidez, ni hacerse progresos casi en ninguna materia. La aritmética es la puerta para las matemáticas, y es de un uso tan general en todos los negocios de la vida, que apenas se puede hacer cosa alguna sin su auxílio. Presentamos, pues, este compendio á los niños de las escuelas para su instruccion en la aritmética. Aunque hay impresos otros varios tratados de esta clase, los que tenemos acá, ó son muy extensos, ó diminutos y poco inteligibles de los principiantes. Acaso en estas lecciones elementales se evitan ambos extremos: tal es nues-

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

tro designio, y el de contribuir á la buena educacion de la juventud, conforme á las miras del Gobierno.

La utilidad de conocer las antiguas y nuevas medidas, no necesita recomendacion. Los apéndices que se acompañan sobre esta materia, manifiestan por sí mismos las ventajas que sacarán los jóvenes de este estudio elemental, indispensable á los que despues se dediquen á las ciencias y al comercio, en cuyo tiempo deben profundizar estos conocimientos en los libros extensos y bien escritos sobre la materia.

UNIVERSIDAD EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

ARITMETICA COMPENDIADA

PARA USO DE LAS ESCUELAS

1. La Aritmética es el fundamento de todas las ciencias exactas; por que toda especie de cantidad se puede reducir á números. El arte de contar es indispensable para el uso de la vida social, y para toda clase de personas. Los hombres se hán servido siempre de la aritmética, por que sus mismos rebaños, sus árboles, sus frutos les hán puesto en la necesidad de contar y calcular. Pero á los Arabes debemos inmediatamente los números que hoy acostumbramos, llamados arábigos, (diferentes y mas precisos que los romanos) y que se reducen á solo las diez cifras ó signos siguientes.

2. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0. Con solo estas cifras podemos expresar las mas grandes cantidades que concibamos.

3. La aritmética no es otra cosa, que el arte de contar, ó la ciencia que enseña las diferentes operaciones de los números,

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

y que demuestra sus principales propiedades.

4. El modo de expresar con pocas cifras todas las cantidades posibles, y de componer y resolver los números, es lo que se llama *calcular*.

5. Es verdad que los cálculos mas universales y mas delicados y sublimes, que no pueden verificarse con la aritmética, se hacen por medio de las letras del alfabeto, cuya ciencia se llama *Algebra*; pero por ahora solo deben saber los niños su nombre.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

6. El número, *es un conjunto de unidades, ó el que expresa las partes de que se compone alguna cantidad ó algun todo*, como cuando decimos 16 onzas: 25 libras: 5 dedos: 8 reales. De aquí es que todo número debe componerse de unas mismas unidades, para que puedan ordenarse entre si; pues si digo 6, cada unidad de este número debe ser de la misma especie, como libras, ú onzas, ó pesos, ó reales, ó varas, ó tercias, ó cuartas, ú otros diferentes.

7. El número es par, ó impar. Número *par* es el que se puede dividir en partes iguales, como 2. 4. 6. 30. Número *im-*

Hecho esto se dirá : 3 partidor cabe en el 4 del dividendo 1 vez, que se escribe á un lado sobre una linea, que denota el cociente: multipliquese despues el divisor 3, por el cociente, diciendo : 3 veces 1 dan 3, cuyo producto se pone debajo del número yá dividido, que es el 4 ; y se resta, de 3 á 4 vá 1. Escríbase el 1 en su lugar, y bajando el siguiente número del dividendo, que es el 5, resultan 15. Ahora se repite la misma operacion anterior diciendo: 3 partidor en 15 cabe 5, que se escribe en el cociente, y se multiplica por el mismo divisor, así: 3 veces 5 dan 15, que se notan debajo de los números que se acaban de partir, y restando de 15 á 15, no resulta diferancia, por lo que se escriben ceros. Ultimamente se baja el 3 del dividendo, y por que el partidor 3 cabe en él una vez, se notará 1 en el cociente, el cual multiplicado por el 3 como antes, produce 3, que se escribe debajo del anterior; y se resta, de 3 á 3 cero : con lo cual queda con-

```
453
3
———     | 151
15      |______
15         3
,, ,, 3
      3
      —
      0
```

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

cluida la particion, manifestando el cociente, que 3 divide á 453 en la cantidad de 151.

57. Para examinar la exactitud de la particion se multiplica el cociente por el partidor (§ 45), y aquí 151 por 3. Si el producto fuere igual al dividendo, como sucede en el caso presente, la operacion estará arreglada. La razon es manifiesta; por que estando contenido el partidor en el dividendo tantas veces, cuantas unidades tiene el cociente (§ 53) ó debiendo la unidad ser al cociente, como el divisor al dividendo (§ 54): el producto del cociente por el partidor debe ser igual al dividendo.

58. Ya se dijo (§ 49) que la multiplicacion se comprobaba por medio de la particion. Para ello se debe dividir el producto por el multiplicador, y si el cociente fuere igual al multiplicando, será exacta la operacion. Luego la multiplicacion le sirve de prueba á la particion; y al contrario la particion á la multiplicacion: al modo que la suma se comprueba con la resta y la resta con la suma (§ 35)

59. *Partir por entero, ó por muchos números.*— Escribase un dividendo 666, y un divisor 24 en la forma dicha (§ 56); y pu-

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

```
666
 48  | 27
---  |----
186    24
168
---
 18
```

esto que el partidor 24
cabe 2 veces en 66, se es-
cribirá un 2 en el cocien-
te; y multiplicandolo por
24, resultan 48, que se ano-
tan debajo de los números
divididos. Se resta en
la forma ordinaria, y
resultan 18 de diferencia, con los que se
une el 6 último del dividendo; y por que
24 cabe en 186, siete veces, se anotará este
número en el cociente. Multiplíquese el
mismo 7 por el partidor 24, y resultan
168, que se escriben debajo de los núme-
ros divididos; y restando esta, de la ante-
rior cantidad, queda sobrante una diferen-
cia de 18, que son partes iguales del di-
visor 24, que cabe 27 veces en 666, con
mas una parte, que forma un quebrado de
cuyo valor se trata en su lugar.

60. A veces termina el partidor con ce-
ros. En este caso se abrevia la operaci-
on, borrando tantos números de la mano
derecha del dividendo, cuantos sean los
ceros con que termina el partidor. Si se
dividen por exemplo 3247 entre 30, se
borrará el cero del partidor 30, y el 7 del

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

dividendo: la cantidad sobrante se dividirá por solo el 3 (§ 56). El cociente dará 108, y siete partes de 30, que es la misma cantidad que resulta, haciendo la particion de todo el dividendo por 30.

61. Cuando el divisor y el dividendo terminan por ceros, se abrevia la particion borrando tantos ceros en el dividendo, como en el divisor; y despues se procede á partir los demas números sobrantes en la forma ordinaria (§ 56). Las dos reglas precedentes son de un uso muy frecuente en la práctica de las cuentas.

62. La tabla 4. puesta al fin, se aprenderá de memoria para la mas facil division de los números.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

CAPITULO 6.

De los quebrados.

63. Quebrado ó fraccion se dice cuando una cosa ó una unidad se divide en partes iguales, y de ellas se toma cualquiera porcion, menor que la misma cosa. En este caso se escribe el quebrado poniendo sobre una linea las fracciones ó par-

tes de la unidad, y debajo las partes de
que se compone toda la unidad. Por exem-
plo 1 libra se divide en 16 partes, que se
llaman onzas; y si solo se quieren expre-
sar cuatro partes de las 16, se dirá $\frac{4}{16}$: es
decir que se hán tomado 4 partes de la li-
bra, ó de la unidad.

64. El número colocado sobre la linea,
se llama *numerador*, por que indica las par-
tes tomadas de un todo: el número que
está debajo de la linea, se dice *denomina-
dor*, por que señala y denomina al mismo
todo ó al entero. En el exemplo de $\frac{4}{16}$ el 4
es el numerador, y el 16 el denominador,
ó el entero. El numerador y el denomina-
dor se llaman juntos, *términos del que-
brado.*

65. El modo de leer los quebrados es
enunciar el valor del numerador, y luego
el del denominador, añadiendo la palabra
avos, si pasa de 9 unidades, y omitiendo-
la en los de menor valor. Así diremos:
$\frac{1}{4}$ un cuarto: $\frac{1}{2}$ medio: $\frac{2}{3}$ dos tercios: $\frac{3}{4}$ tres
cuartos: $\frac{4}{5}$ cuatro quintos: $\frac{5}{6}$ cinco sextos:
$\frac{6}{8}$ seis octavos: $\frac{7}{9}$ siete novenos. De allí
adelante diremos: $\frac{3}{10}$ tres décimos, ó 3 di-
ez avos: $\frac{3}{12}$ tres doceavos: $\frac{4}{16}$ cuatro diez y

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

seis avos: $\frac{50}{100}$ cincuenta cien avos, esto es 50 partes de 100. Por que la palabra avos solo significa las partes tomadas de una unidad, las cuales son iguales entre sí (§ 63).

66. El valor ó magnitud del quebrado se regula por la razon ó comparacion del numerador al denominador, que es la misma que hay entre una fraccion y su entero. Por que si el numerador se contiene mas veces en el denominador, el quebrado será menor: y si se contiene menos veces será mayor, como en $\frac{3}{13}$ y $\frac{1}{3}$. Aquí el 3 indica la unidad dividida en tres partes, y es evidente que una de ellas, que es la que señala el numerador, tiene razon subtripla con las tres. Por consiguiente: *á proporcion que se aumenta ó disminuye el numerador, se aumenta ó disminuye el quebrado.*

67. Si el numerador fuere igual al denominador, valdrá tanto como una unidad; y así $\frac{24}{24}$ es lo mismo que un entero. Pero si el numerador fuere mayor que el denominador, el quebrado valdrá mas que el entero, como $\frac{35}{24}$, que excede al anterior en $\frac{11}{24}$, y por consiguiente vale esto mas que el entero, ó es un quebrado impropio, y no una verda-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

dera fraccion, en la cual el numerador siempre es menor que el denominador, como $\frac{11}{24}$.

68. Si la fraccion fuere parte de un quebrado propio, vendrá á ser *quebrado de quebrado*, ó una ó muchas partes de una fraccion como $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$ ó de $\frac{5}{7}$, los cuales se llaman tambien *quebrados compuestos*.

69. Toda cantidad, y todo número, aunque sea entero, se puede escribir en forma de fraccion, poniendole debajo un 1 que le sirva de denominador; por que tanto vale 24, como $\frac{24}{1}$. La razon es bien clara, pues que el numerador se considera como un dividendo y el denominador como un partidor; y como el 1 no aumenta el cociente, partir 24 por 1, es dejar el mismo entero ó ponerlo en forma de fraccion.

70. Todo quebrado indica una division; y de aquí es que aunque el dividendo y el divisor, esto es el numerador y el denominador crezcan, ó se disminuyan, siempre que sea en una misma proporcion, subsistirá el mismo cociente (§ 54) como $\frac{12}{4}$, $\frac{6}{2}$, $\frac{24}{8}$; por que 4 en 12 cabe 3 veces: y lo mismo 2 en 6, ú 8 en 24.

71. Todos los quebrados que resulten

Universidad EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

de multiplicar ó partir los dos términos de una fraccion por un mismo número, tienen igual valor que el primero. Asi es que $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$, y $\frac{5}{10}$ que resultan de multiplicar los dos términos de $\frac{1}{2}$ por 2, por 3 y por 5 valen lo mismo que $\frac{1}{2}$.

72. Los quebrados que tienen denominadores diversos, son de distinta especie; y como estos no pueden ordenarse entre sí (§ 15); es preciso que para las operaciones se reduzcan á un denominador comun, si no lo tuvieren. La reduccion de los quebrados consiste, *en mudar unos en otros, conservando el mismo valor.*

73. *Reducir quebrados á un comun denominador conservando su valor.*— Si se han de reducir solo dos fracciones, como $\frac{2}{3}$ y $\frac{3}{4}$, se multiplicará el numerador del primer quebrado por el denominador del segundo, y tambien el numerador del segundo, por el denominador del primero: los dos productos formarán los dos nuevos numeradores. Multiplíquense entre sí los dos denominadores, y el producto dará el denominador comun $\frac{2}{3}$ y $\frac{3}{4} = \frac{8}{12}$ y $\frac{9}{12}$.

74. *Reducir mas de dos quebrados á un denominador comun.*--- El numerador y de

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Centro de Patrimonio Documental

nominador de cada quebrado, multiplíquese por el producto de los denominadores de los demas, como 20) $\frac{2}{3}$ 15) $\frac{3}{4}$ 12) $= \frac{40}{60} = \frac{45}{60} = \frac{48}{60}$.

75. Explicacion: para facilitar la operacion antecedente dispónganse los quebrados como estan en el márgen. El producto de los denominadores 4 y 5 de los dos últimos quebrados, es 20: y el primer numerador 2 multiplicado por 20, da 40: así como el denominador 3 x 20 da 60; con lo que queda reducido el primer quebrado $\frac{2}{3}$ al denominador comun $\frac{40}{60}$. Para reducir el segundo $\frac{3}{4}$, se toma el producto de los denominadores 3 y 5 de los extremos; y 3 x 5 dan 15, así como el numerador 3 x 15 da 45; y el denominador 4 x 15 da 60: con lo que queda reducido el segundo quebrado $\frac{3}{4}$ al comun denominador $\frac{45}{60}$. Por último los dos primeros denominadores 3 x 4 dan 12: el numerador 4 x 12 da 48; y el denominador 5 x 12 da 60; y de este modo queda el último quebrado $\frac{4}{5}$ reducido á $\frac{48}{60}$; y todos á un denominador comun.

40	45	48
$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$
	60	

76. *Abreviar los quebrados, ó reducirlos*

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

á menor expresion.--- Búsquese un número que parta con igualdad tanto al numerador, como al denominador, y pártase uno y otro por esta medida comun. El cociente del numerador será el nuevo numerador; y el cociente del denominador, será tambien el nuevo denominador. Para abreviar $\frac{15}{25}$ se dividirán los dos términos por 5, que los parte igualmente. El numerador 15 x 5 da al cociente 3: y el denominador 25 x 5, da al cocinte 5. Estos dos cocientes 3 y 5 forman el nuevo quebrado $\frac{3}{5}$, que en menor expresion vale lo mismo que $\frac{15}{25}$ (§ 70) Para hallar el número que parta igualmente los dos términos del quebrado, se parte el numerador por el denominador, y si resultare cero, el cociente será el partidor, ó la medida igual que se busca. Pero si resulta algun sobrante, se vuelve á partir el primer residuo por el segundo, esto es, el divisor se hace dividendo, hasta que en la particion sobre cero ó unidad. Si el sobrante fuere cero, ya se ha dicho que el cociente partirá con igualdad los términos del quebrado; pero si sobrare unidad, entonces no tendran mas que al 1 por partidor igual. Bien que el 2, el 3, el 5 y 10 serán regularmen-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

te partidores iguales, sin necesidad de buscar otro por medio de la operacion insinuada.

77. *Reducir cualquier quebrado al denominador que se señale.*---Multiplíquese el numerador del quebrado, por el nuevo denominador que se haya señalado: pártase el producto por el denominador del mismo quebrado; y el cociente dará el nuevo denominador que se desea. Para reducir $\frac{2}{3}$ á otro quebrado igual cuyo denominador, por exemplo, sea 9, que es lo mismo que averiguar, ¿cuantas novenas partes compongan $\frac{2}{3}$ de un mismo entero? se multiplicará el 9, por el numerador 2, y el producto 18 se parte por el denominador 3 de los $\frac{2}{3}$: el cociente 6 será el numerador que se busca. Asi que $\frac{6}{9}$ son iguales á $\frac{2}{3}$; por que si 3 producen 2; 9 han de producir 6, como se prueba tratando de las proporciones (§ 101)

78. *Reducir cualquiera quebrado á un valor conocido.*---Esta operacion, por la cual se valuan los quebrados, es de un uso frecuente, y se verifica conforme á la regla del § anterior, multiplicando el numerador del quebrado, por el número de partes en que se divida el entero, á que pertenezca; y partiendo el producto por el denomina-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Patrimonio Documental

dor del mismo quebrado. Si se quisiere saber, por exemplo, cuantos reales componen $\frac{3}{7}$ de un doblon; se multiplicará el numerador 3, por los 32 r. de que consta el doblon, y partido el producto 96 por el denominador 7, resultan al cociente 13 reales, y $\frac{5}{7}$ de real. Este quebrado se reducirá á octavos, multiplicando su numerador 5 por 8, y partido el producto por el denominador 7, resultan $\frac{5}{8}$, y $\frac{5}{7}$ de octavo, que reducidos á maravedises, tomando por denominador 4 $\frac{1}{4}$, por que otros tantos maravedises componen un octavo; resultan 3 maravedises, y $\frac{1}{4}$ de maravedis. Por consiguiente los $\frac{3}{7}$ de un doblon, valen 13 reales $\frac{5}{8}$, 3 maravedises, y $\frac{1}{4}$ de maravedi. Del mismo modo se averiguará el valor de $\frac{3}{7}$ por exemplo, de una arroba, ó de una libra, tomando por denominador, ó 25 libras, ó 16 onzas de que se compone, ó la arroba, ó la libra,

79. *Reducir enteros á quebrados.*---Multiplíquese el entero por el denominador del quebrado, y el producto será el numerador reducido al quebrado que se desea. De este modo 8 enteros se reducen á tercios, multiplicándolos por 3, y resultan $\frac{24}{3}$: si se ha-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

te la multiplicacion por 4, seran $\frac{22}{4}$, y por 5, $\frac{40}{5}$. Pero si se quieren reducir enteros y quebrados, á solo quebrados; se añadirá el numerador al producto: como si se trata de reducir 8 $\frac{1}{3}$, multiplicados los 8 enteros por 3 dan 24, y con el numerador 1 que se añade, quedan reducidos á $\frac{25}{3}$: asi como 8 $\frac{1}{2}$ se reducen á $\frac{17}{2}$; y 5 $\frac{3}{4}$, á $\frac{23}{4}$, cuya regla es general, y bien manifiesta.

80. *Reducir quebrados á enteros.*---Esto solo puede tener lugar en los quebrados impropios, los cuales se reducen á enteros, partiendo el numerador por el denominador, y el cociente da los enteros. Si se reducen $\frac{32}{4}$, componen 8 enteros, y lo mismo $\frac{40}{5}$. Pero si despues de la division resultare algun sobrante, este forma una parte del entero, ó un quebrado propio, como si se reducen $\frac{48}{5}$, partiendolos por 5, da el cociente 9 enteros, y ademas $\frac{3}{5}$ del mismo entero.

81. *Saber el valor de un quebrado de cualesquiera enteros.*---Multipliquense los dos numeradores, y tambien los dos denominadores; y el producto forma el nuevo quebrado, que manifiesta el valor que se busca. Si se pregunta cuanto valen $\frac{3}{5}$ de 6 enteros, fórmense dos quebrados en esta for-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

ma: $\frac{3}{5}$ x $\frac{6}{1}$; y multiplicando los dos numeradores producen 18: así como los dos denominadores dan 5, cuyos productos forman el nuevo quebrado $\frac{18}{5}$, que es igual á 3 enteros, y $\frac{3}{5}$ del entero. (§ 80)

82. *Saber el valor de los quebrados compuestos, esto es de una parte de un quebrado propio.*---Multiplíquense los numeradores y denominadores entre sí, y el nuevo quebrado manifestará el valor que se busca. Si se pregunta cuanto sean $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$, ó al revez; se multiplican 2 por 4 y dan 8; y 3 por 5, que producen 15, cuyos productos forman un nuevo quebrado $\frac{8}{15}$, que es á lo que equivalen los $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$. Si conforme á lo dicho se quisiere saber el importe de $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{5}$ de $\frac{3}{4}$ de 2 arrobas, resulta que multiplicando los numeradores y denominadores entre sí dan $\frac{18}{60}$, que se reducen á $\frac{3}{10}$ (§ 77). Ahora bien, las 2 arrobas componen 50 libras, que multiplicadas por el numerador 3, dan un producto de 150, que partido por el denominador 10, da el cociente 15 libras, que es á lo que equivalen los $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{5}$ de $\frac{3}{4}$, de 2 arrobas. (§ 77 citado)

83. *Sumar quebrados.*---Estos deberán reducirse primero á un comun denominador,

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

sí lo tuvieren diferente (§ 73). Hecho esto se suman los numeradores, y á la suma se le pone el comun denominador. Si se suman los numeradores de $\frac{2}{5} + \frac{3}{5}$ resultan 5, y con el comun denominador se forma la suma de $\frac{5}{5}$. — Si se tratase de sumar enteros y quebrados, se añadirá la suma de los primeros á la de los quebrados. Por exemplo $2\frac{2}{3}$ sumados con $5\frac{3}{4}$, componen $7\frac{5}{12}$. Así tambien, $6\frac{2}{5}$ y $8\frac{3}{5}$, suman $14\frac{5}{5}$, que son iguales á 15 enteros.

84. *Restar quebrados.*--Si las fracciones dadas tuvieren diversos denominadores, redúzcanse á uno comun, (§ 73) como en el exemplo que sigue: réstese despues el numerador mayor del menor, y á la resta póngasele el denominador comun en esta forma: $\frac{2}{3} - \frac{3}{7} = \frac{14}{21} - \frac{9}{21} = \frac{5}{21}$. — Si se quisieren restar enteros y quebrados, se restarán los enteros, y se unirá esta resta á la de los quebrados. Por exemplo: $2\frac{9}{21}$ de $6\frac{14}{21}$, será su resta $4\frac{5}{21}$. Pero si el entero menor tuviere una mayor fraccion; ó si se ha de restar un quebrado de algun entero, se tomará del mismo entero una unidad, y se reduce á quebrado. Por exemplo $3\frac{8}{13}$ de $6\frac{4}{13}$ no se pueden restar, sino se toma un

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

entero de 6, haciendo subir el quebrado á $\frac{16}{12}$, para restar 3 $\frac{9}{12}$ de 5 $\frac{16}{12}$, con lo que resulta ser la resta de 2 $\frac{7}{12}$.

85. *Multiplicar quebrados.* — Multipliquese numerador por numerador, y denominador por denominador; y el producto forma la multiplicacion, ó el quebrado que se desea: como $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{12}$, ó $\frac{3}{6}$. — Si en la multiplicacion hubiere tambien enteros, se reducen estos á quebrados, y se obra en la forma expresada. Pero de otro modo puede verificarse la multiplicacion de enteros por quebrados, y se reduce á multiplicar el entero por el numerador, dejando el mismo denominador. Por exemplo, en 4 $\frac{3}{5}$, multiplicando el entero 4 por el numerador 3, vale $\frac{12}{5}$, ó 2 $\frac{2}{5}$; por que lo mismo es multiplicar $\frac{3}{5}$ por 4, que $\frac{3}{5}$ por $\frac{4}{1}$. (§ 69)

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

86. *Dividir quebrados.*—Multipliquense en cruz las fracciones: es decir cada numerador por el denominador opuesto. El primer producto será el numerador, y el segundo el denominador del nuevo quebrado, el cual hace veces de cociente, como $\frac{3}{4} : \frac{1}{2} = \frac{6}{4}$. El cociente vale aquí $\frac{6}{4}$, que es un quebrado impropio, que equivale á 1 entero y $\frac{2}{4}$ (§ 80.) — Pero si hubiere ente-

ros en la operacion , se reducirán á quebrados , y se procede en la forma insinuada. Aunque tambien se conseguirá el mismo intento multiplicando el denominador del quebrado por el entero , sin variar el numerador. Por exemplo: 4 $\frac{4}{3}$ se partirán, multiplicando el entero 4 por el denominador 3, y resultan $\frac{4}{12}$; por que lo mismo vale partir $\frac{4}{3}$ por 4, que partir $\frac{4}{3}$ por $\frac{4}{1}$, multiplicando en cruz estas fracciones, conforme á la regla general. (§ 86)

CAPITULO 7°.

UNIVERSIDAD EAFIT ®
Sala de Patrimonio Documental

De los números denominados ó compuestos.

87. Los números compuestos son , *los que numeran cosas de especie diferente* , como doblones , pesos , reales , cuartillos , ochavos : arrobas , libras , onzas , ochavas : fanegas , almudes ó celemines : años , dias , horas , y minutos , y tantas otras subdivisiones de que se trata en el Apéndice 1°. Estos números se suman , se restan , se multiplican y parten como los números simples , pero con las diferencias que se notarán.

88. Los números compuestos se colo-

can 1° de modo que corresponda cada especie á su especie, escribiendolas siempre con separacion para que no se confundan. 2° Los números de especie menor se reunen á la mayor, cuando las unidades menores reunidas pasan á componer la mayor. Pero 3° en los números compuestos no se pasan decenas á las clases inmediatas, sino solo lo que valga la misma especie anterior.

89. *Sumar números compuestos.* — Para hacer la suma, por exemplo, de pesos, reales y cuartillos; se escriben los sumandos, como estan aquí. Sumados los cuartillos resultan 5 que componen 1 real y $\frac{1}{4}$: se escribe debajo de la linea solo el cuartillo, y el real se reune

20 *p*	6 *r*	$\frac{3}{4}$
36	7	$\frac{1}{4}$
43	5	$\frac{1}{4}$
101	3	$\frac{1}{4}$

á los reales que suman 19; pero como 19 reales componen 2 pesos y 3 reales, se escriben debajo solo los 3 reales, y los 2 pesos se reunen á los pesos, que sumados, componen 101; y la suma total 101 pesos, 3 reales, y $\frac{1}{4}$.

90. Lo mismo se suman cualesquiera otros números compuestos, y si quieren sumarse quintales, arrobas, libras, y onzas

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

debe saberse primero (Apéndice 1.°): que el quintal tiene 4 arrobas : la arroba 25 libras, y la libra 16 onzas. Esto supuesto, para sumar los números del márgen, se comenzará por las onzas que componen 22, y escribiendo solo debajo las 6 sobrantes, se pasan las 16 que componen 1 libra, á la clase de las libras. Estas componen 65, es decir 2 arrobas y 15 libras; se notan debajo solo 15, y las dos arrobas se reunen á las arrobas que componen 10, esto es 2 quintales y 2 arrobas. Se escriben debajo de la línea las 2 arrobas, y sumados últimamente los quintales, resulta una suma total de 20 quintales, 2 arrobas, 15 libras, 6 onzas.

4 *q*	3 *a*	20 *l*	7 *on.*
8	2	23	9
6	3	21	6
20,,	2,,	15,,	6,,

91. *Restar números compuestos.* — En la resta de números compuestos no se toma una decena del número inmediato para poder restar, como en los números simples, sino lo que valga la especie anterior (§ 88). Si se restan pesos, reales y cuartillos, como en este exemplo, se comenzará por la especie menor, diciendo: $\frac{3}{4}$ no pue-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca. Sala de Patrimonio Documental

den restarse de $\frac{1}{4}$, por lo que se toma 1 real de la clase anterior, y entonces se restan 3 cuartillos de 5, y se escriben debajo los dos sobrantes. Luego se restan los reales, y por que los 4 quedaron en 3, se dirá de 3 a 3 cero: y últimamente hecha la resta de los pesos, resulta ser de 9; y la diferencia total de 9 pesos, medio real. Del mismo modo se procede en cualquiera resta de otros números compuestos.

26 *p*	4 *r*	$\frac{1}{4}$
17	3	$\frac{3}{4}$
9,,	0,,	$\frac{1}{2}$

92. La suma, la resta y las demas operaciones de multiplicar y partir números compuestos, se comprueban lo mismo que las de los números simples (§§ 35, 57, y 58.)

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

93. *Multiplicar números compuestos.*— La multiplicacion de números compuestos puede ser: 1º *de una especie por muchas especies*; *ó* 2º *de muchas especies, por otras muchas.*

94. 1º *Multiplicar una especie por muchas.*— Esto se verifica por métodos distintos. *Primer método*: multiplíquese la especie mayor por solo la mayor; y auméntense despues las partes correspondientes de

la especie menor. Para multiplicar 36 varas, á 3 pesos, 6 reales 3 cuartillos cada vara, se dirá así: 36 por 3, producen 108, que se escriben debajo de una linea: por los 4 reales escribase la mitad de 36, que son 18 pesos: por los 2 reales, la cuarta parte de 36, que son 9: por el medio real, la décima sesta parte, que son 2 pesos 2 reales; y por el cuartillo, la trigésima segunda parte, ó la mitad de 2 pesos 2 reales, esto es, 1 peso y 1 real. Sumados los productos parciales, resulta ser el total que se averigua de 138 pesos, 3 reales.

36	
3,, 6,,	$\frac{3}{4}$
108	
18	
9	
2	2
1	1
138,,	3

95, *Segundo método.*— Reduzcase el precio de las 36 varas al valor de la menor especie: hágase la multiplicacion por este producto (§ 46); y el nuevo producto será el valor que se busca, reducido al de la menor especie. Así es que las 36 varas, multiplicadas por 123 cuartillos, que componen los 3 pesos, 6 reales, 3 cuartillos

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

del precio, producirán 4428 cuartillos; que reducidos á enteros (§ 80), hacen 381 pesos 3 reales, importe de las 56 varas.

96. *Tercer método, preferible á todos, para multiplicar una por muchas especies.*—Fórmense dos fracciones del entero y del quebrado; multiplíquese numerador por numerador, y denominador por denominador (§ 85); y pártase el producto por el nuevo denominador. Si se pregunta cual sea el valor de $\frac{1}{2}$ vara, á razon de $\frac{1}{2}$ real la vara: puestas las fracciones, y hecha la multiplicacion resultará $\frac{1}{4}$, como se ve en el exemplo, que indica ser este el importe de la media vara.

$$\begin{array}{ccc} & 1 & \\ \frac{1}{2} & \times & \frac{1}{2} \\ & 4 & \end{array}$$

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

Si bajo de este supuesto se quiere saber el importe de 10 arrobas de quína de Pitayó, á razon de 2 pesos, y $\frac{2}{5}$ de peso cada arroba; se reducirán los pesos á quintos, y resultan 12 (§ 79). Puestos los números en forma de quebrados comunes, esto es las 10 arrobas, y los $\frac{12}{5}$ del precio, uno en frente del otro, se multiplican (§ 85); y puesto el producto de los numeradores,

$$\begin{array}{ccc} & 120 & \\ \frac{10}{1} & \times & \frac{12}{5} \\ & 5 & \end{array}$$

que es 120 en la parte superior, se parte por el nuevo denominador, y el cociente dará 24 (§ 56), que manifiesta que las 10 arrobas á razon de 2 pesos y $\frac{2}{5}$ de peso valen 24.

97. 2° *Multiplicar muchas especies por otras muchas.*—Esta segunda especie de multiplicacion, se verifica multiplicando por todos los números del multiplicador la mayor especie (§ 94); y despues las demas especies por cada una de las del mismo multiplicador; el producto total es lo que se busca. Para saber el importe de 8 varas 3 cuartas, á razon de 4 pesos 6 reales $\frac{3}{4}$, se dirá: por las 8 varas, á 4 pesos, resulta un producto de 32, que se escribe debajo de la linea, lo mismo que los demas productos siguientes: por los 4 reales resultan 4 pesos; por los 2 reales, sobrantes de los 6, resultan 2 pesos: por los $\frac{3}{4}$ resultan 4 reales; y 2 reales por el $\frac{1}{4}$ sobran

8	$\frac{3}{4}$		
4	6	$\frac{3}{4}$	
32			
4			
2			
0	4		
0	2		
2	3	$\frac{3}{8}$	
1	1	$\frac{5}{8}$	$\frac{1}{2}$
42	3	0	$\frac{1}{2}$

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

te. Resta saber solo el valor de las 3 cuartas á razon de 4 pesos 6 reales $\frac{3}{4}$ cada vara. Pero como 2 cuartas sean media vara, importarán la mitad del precio, ó 2 pesos 3 reales $\frac{3}{8}$; y la cuarta valdrá la mitad de este importe, ó 1 peso 1 real $\frac{5}{8}$ y $\frac{1}{2}$. El producto total es de 42 pesos 3 reales y $\frac{1}{2}$ octavo, precio que se buscaba

98. *Segundo método.*—Reduzcanse los números compuestos del multiplicando y del multiplicador á su menor especie (§ 79): formense quebrados y multipliquense (§ 85): el producto será lo que se busca. Las 8 varas 3 cuartas componen $\frac{35}{4}$, cuyo denominador es 4, por que otras tantas son las cuartas de cada vara. Los 4 pesos 6 reales $\frac{3}{4}$ componen 155 cuartillos, cuyo denominador es 32, por contener cada peso los mismos cuartillos. Multiplicado el quebrado A por el quebrado B, el producto es de 5425 ciento veinte y ocho avos, que reducidos á enteros (§ 80), componen 42 pesos y $\frac{49}{128}$, que es un quebrado propio, y vale 3 reales y $\frac{1}{2}$ octavo, ó $\frac{1}{16}$ de real (§ 78.)

$$\overset{A}{\frac{35}{4}} \times \overset{B}{\frac{155}{32}} = \frac{5425}{128}$$

99. *Partir números compuestos.*—Re-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

duzcanse el dividendo y el divisor á su me-
nor especie: formense quebrados y parti-
dos entre sí, el cociente dará el precio que
se busca. Si por exemplo: 8 varas 2 cuar-
tas costaron 75 pesos 1 real 3 octavos, ¿cu-
anto será el importe de cada vara? Reduci-
das las varas componen 34 cuartas; y el pre-
cio contiene 4811 octavos; y hecha la partici-
on de los dos quebra-
dos (§ 86) resultan $\frac{4811}{64} : \frac{34}{4} = \frac{19244}{2176}$
19244, dos mil ciento
setenta y seis avos, que reducidos á ente-
ros (§ 80) componen 8 pesos y $\frac{1836}{2176}$ avos:
reducidos estos á reales, designando el 8
por denominador (§ 77) dará el cociente
6 reales y $\frac{1632}{2176}$ avos al real, y reduciendo
de nuevo este quebrado á cuartillos, seña-
lando por denominador el 4 (§ 77) dará
el cociente 3 cuartillos, y el precio de ca-
da vara viene á ser de 8 pesos 6 reales 3
cuartillos.

100. Del mismo modo se examina la
siguiente cuestion: si algunas varas de en-
caxe costaron 75 pesos 1 real y 3 octavos,
á razon de 8 pesos 6 reales 3 cuartillos
cada vara ¿cuantas serian estas? reducido
el precio total al quebrado $\frac{4811}{64}$; y el pre-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

cio de una vara al quebrado $\frac{285}{35}$; se parte uno por otro, (§ 86) y el cociente dará 8 varas y $\frac{9056}{18113}$, que por medio de la reduccion (§ 77) valen 2 cuartas, ó media vara. Pero ya debe tratarse de las proporciones y regla de tres, por cuyo medio tambien se parten y multiplican los números compuestos, y se averigua con facilidad el valor de cualesquiera quebrados.

CAPITULO. 8º

De las proporciones y regla de tres.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

101. Cuando se comparan entre sí dos cantidades de la misma especie, como por exemplo 6 con 4, ó con 3, para saber su valor ó grandeza respectiva; se dice que estan en esta, ó en aquella *razon*.

102. De dos modos se pueden comparar las cantidades, ó para saber el exceso de una respecto de otra, ó para averiguar cuantas veces cabe una en otra. De donde resultan dos comparaciones ó *razones*, la una llamada *aritmética* y la otra *geométrica*.

103. En una y en otra razon la cantidad que se pone en primer lugar se llama *antecedente*: la segunda *consiguiente*; y ambas se dicen *términos de la comparacion ó de la razon*.

104. *La razon aritmética* es aquella *en que cada término excede al que le precede en una misma cantidad*, como en 2 es 4, y 6 es 8, la razon aritmetica es 2; y esta razon se halla por medio de la resta.

105. *La razon geométrica* es aquella *en que el término precedente se contiene en el que le sigue un número igual de veces*, como en 6 por 2; en 24 por 8, su razon geométrica es 3, la cual se halla por medio de la particion, y se expone en esta forma: $\frac{6}{2}$. Asi que el antecedente se puede tomar como numerador, y el consiguiente como denominador, pudiendo decirse en el exemplo $\frac{6}{2}$ medios, y $\frac{24}{8}$ octavos.

106. Cuando el antecedente es mayor que el consiguiente le contiene mas de una vez, como si digo 6 por 3 cuya razon es 2. Cuando el antecedente es igual al consiguiente, solo le contiene una vez como 6 por 6 cuya razon es 1. Pero si el antecedente fuere menor que el consiguiente, co-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

mo 2 por 8, la razon es menos que uno, ó una fraccion, que en el exemplo es $\frac{1}{4}$ (§ 66.)

107. Como que siempre se ha de dividir el antecedente por el consiguiente, resulta: que si le contiene, dos, tres, cuatro ó mas veces, la razon es *dupla*, *triple*, ó *cuadrupla*, y asi 6 : 2 = 3. Si por el contrario el antecedente fuere menor que el cousiguiente, de modo que este contenga al antecedente dos, tres, cuatro ó mas veces; la razon será *subdupla*, *subtriple*, *subcuadrupla* &c. como 3 : 6, 3 : 9, 3 : 12, que se pueden expresar así: $\frac{3}{6}$ $\frac{3}{9}$ $\frac{3}{12}$, y quieren decir que la razon es tres sextas partes, ó tres novenas partes, ó tres duodecimas partes, de suerte que siempre ha de ser una fraccion. Esto facilita mucho el conocimiento de la razon en cualesquiera números.

108. *Razones iguales.*—Se dicen aquellas en que la diferencia de los dos términos de una razon, es igual á la diferencia de otra: como la razon aritmética 2 á 4, es igual á la de 6 á 8, por que en ambas la diferencia es 2. Y en la geométrica 2 á 4, 8 á 16, la razon es igual, por que en

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

una y en otra el cociente es 2.

109. *Razones inversas.*—Se dicen las que tienen un antecedente mayor, y otro menor que sus respectivos consiguientes, como 4 á 7 : 9 á 6, en que la razon es aritmética: y 9 : 3 :: 4 : 12, en que la razon es geométrica.

110. *Proporcion.*—Se llama *la igualdad de razones de una misma especie*, como si entre 6 y 3 hay razon dupla, y entre 8 y 4 hay la misma, decimos que los cuatro números estan en proporcion, ó bien aritmética, ó bien geométrica, como en el exemplo. Así que pidiendo toda razon dos términos (108), la proporcion que contenga dos razones, pide cuatro términos: esto es, dos antecedentes y dos consiguientes, que se distinguen con el nombre de *primero y segundo antecedente*, y de *primero y segundo consiguiente.*

111. *La proporcion aritmética*, que es *la igualdad de dos razones aritméticas*, se indica así: 3 . 5 : 6 . 8; ó de este modo: 3—5=6—8. La proporcion geométrica, que es *la igualdad de dos razones geométricas*, se designa así: 3 : 12 :: 5 : 20; ó de este modo: 3 : 12=5 : 20. En una

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

y otra se debe leer: 3 es á 5, como 6 es á 8: y 3 es á 12, como 5 es á 20. (§ 10.)

112. El primero y último término de las proporciones se llaman *extremos*; y el segundo y tercero, *medios*.

113. *Proporciones continuas*, se dicen las que tienen un mismo número repetido en los dos medios, el cual se llama *medio proporcional*, ó aritmético, ó geométrico, como 12 : 6 :: 3.

114. Muchas razones reunidas forman una serie de números proporcionales, aritméticos ó geométricos; pero si el consiguiente de cada una de ellas sirve de antecedente á la que le sigue, se llama *progresion*. Esta serie 2 . 6 : 6 . 10 : 10 . 14 : 14 . 18, se dice *progresion aritmética*, que tambien se escribe así ÷ 2 . 6 . 10 . 14 . 18: esta otra serie 48 : 24 :: 24 : 12 : 12 : 6 :: 6 : 3, es una *progesion geométrica* que tambien se escribe así ∺ 48 : 24 : 12 : 6 : 3.

115. Puesto que la diferencia de un número respecto de otro dá á conocer su razon aritmética; la de 5 á 3 debe ser 2. Pero esta no se varía por que se aumenten ó disminuyan con igualdad sus dos térmi-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

nos, como si de 5 á 3 restan 2, los mismos restarán añadiendo 2 á 3, y aumentando 2 á 5. (§ 70) *Luego si á dos cantidades añadimos ó quitamos una porcion igual, conservarán entre sí la misma razon aritmética.*

116. En toda proporcion aritmética, la suma de los extremos es igual á la suma de los medios, como en 3. 5 : 4. 6; el 3 y el 6 suman 9, y lo mismo el 5 y el 4. *Luego, cuando en una proporcion estan dispuestos los números, de modo que la suma de los extremos se halle igual á la de los medios, es señal que estan en proporcion aritmética.*

117. Supuesto que partiendo un número por otro se conoce su razon geométrica; y que 2 en 6, cabe 3, lo mismo que 5 en 15: en una y en otra será el 3 la razon geométrica. Pero ésta no se varia ni altera por que se multipliquen ó dividan sus términos por un mismo número (§ 70). Si 6 : 2 está en proporcion tripla, multiplicando estos términos por 4, los productos 24 : 8 conservan la misma razon triple. Pero si se dividen por 3, el cociente será subtriple, como $\frac{24}{3} = 8$; $\frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$; *por que dos números dados tienen entre sí la misma razon*

que su duplo, su triple, su cuadruplo, ó que su mitad, su tercio, su cuarto. (§§ 66, y 107.)

118. En toda proporcion geométrica el producto de los extremos es igual al de los medios, ó al duplo de estos, si fuere continua la proporcion; y de aquí es que se puede hallar facilmente cualquier término que falte. Si falta un medio, se parte el producto de los extremos por el otro medio; y si falta el extremo, se parte el producto de los medios por el otro extremo. *Luego teniendo los tres términos de una proporcion, podemos hallar el cuarto.* Y como en esto se funde la regla llamada de tres, vamos á exâminarla.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

119. *De la regla de tres.* — Esta célebre regla de proporcion es de un uso tan frecuente que no debe ignorarse. Ella se reduce *á hallar un cuarto número proporcional, dados que sean los tres primeros, como* 3 : 6 = 9 :

120. En la regla de tres tiene lugar la proporcion geométrica, segun lo manifiesta el exemplo precedente, en que se quiere decir: que sabida la proporcion que hay de 3 á 6, ¿ cual habrá entre el 9 y el número

que se busca? Esta clase de cuentas se usa
en la division de herencias, en las gananci-
as de comercio, y en otros diferentes nego-
cios, que se exâminan y calculan por medio
de la regla de tres, ò *simple*, ó *compuesta.*

121. *La regla de tres simple* — es la que
solo tiene tres términos, como 3 : 6 = 9 :
Para hallar el cuarto, se multiplica el segun-
do medio por el primero; y el producto se
parte por el primer extremo (§ 118) Aquí
el 9 se multiplica por 6, y el producto 54
se divide por el 3, y da el cociente 18.
Luego 3 : 6 = 9 : 18; ó si 3 dan 6, 9 da-
rán 18.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

122. *Segundo exemplo, que enseña al
mismo tiempo á multiplicar números com-
puestos* (§ 100). — Si se quiere averigu-
ar por medio de una proporcion el importe
de 8 varas 3 cuartas, á razon de 4 pesos 6
reales $\frac{3}{4}$; se han de reducir las varas á su
menor especie, que son 35 cuartas, y lo
mismo el precio á 155 cuartillos. Hecho
esto se pueden ya disponer los tres térmi-
nos proporcionales en esta forma: si 4 cu-
artas, que componen una vara, importan 155
cuartillos: 35 cuartas que valdrán? Verifi-
cada la multiplicacion, conforme á la regla

general (§ 121) dará el cociente 1356 cuartillos y $\frac{1}{4}$, que por medio de la reduccion (§ 80), componen 42 pesos 3 reales $\frac{1}{2}$ octavo, que es el importe de las 8 varas y 3 cuartas.

123. *Tercer exemplo para dividir números compuestos.* — En este caso se varian los términos de modo que quede de último medio el número cuyo importe se va á averiguar. Si se quieren partir 29 pesos 6 reales, entre 8 y media varas, para ver lo que haya importado cada una de ellas, despues de hecha la reduccion á la menor especie, se dirá 34 : 238 = 4 : y por medio de la operacion referida resultarán 28 en el cociente. Luego si 34 cuartas valen 238 reales : 4 cuartas valdrán 28 reales, que es una proporcion geométrica, como lo manifiesta su razon que es 7. (§ 105)

124. *Cuarto exemplo con términos de especie diferente.* — Los términos proporcionales deben ser de la misma especie (§ 110), y si no lo fueren se reducen á una sola. En la siguiente cuestion, reducida á saber el costo de 5 varas y 10 pulgadas de obra de albañilería, habiendo costado 1 vara 3 pulgadas, 341 reales; se reducirán los

UNIVERSIDAD EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

términos á solo pulgadas, y de este modo se dispondrá la proporcion así: ¿si 39 cuestan 341, que costarán 190? La multiplicacion del segundo por el tercer término, da 64790: y la particion por el primer extremo, da un cociente de 1661 reales y $\frac{11}{39}$ avos de real, costo de las 5 varas y 10 pulgadas de pared.

125. *Quinto exemplo que enseña á valuar los quebrados.* — Si se quiere saber el valor de los $\frac{11}{39}$ avos de real, que resultaron sobrantes en la operacion precedente, se dispondrán los términos proporcionales en este caso, y en cualquiera otro de su clase, en esta forma: si el partidor ó denominador 39 vale 8 octavos, que componen 1 real, cuanto valdrán los 11 sobrantes; y resultan al cociente 2 octavos y $\frac{10}{39}$ de real; ó que $39:8=11:2\frac{10}{39}$. Si se quiere todavia saber el valor de los $\frac{10}{39}$ avos de octavo, se hará otra proporcion con maravedises, diciendo si 39 valen 34 maravedises, que componen 1 real, cuanto valdrán 10; y dará el cociente $8\frac{1}{2}$ maravedises y $9\frac{1}{2}$, 39 avos de maravedises, que ya no merecen atencion.

126. *De la regla de tres inversa.* — Debiendo ser los términos proporcionales de

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

una misma especie (§ 110); y debiendo tambien el antecedente dividirse por el consiguiente, ó ser mayor aquel que este, en las razones directas (§ 107); se sigue que no verificandose lo dicho, la regla de tres será inversa, que vulgarmente se dice *bastarda*; por que el producto de los medios no viene á ser igual al de los extremos (§ 109). En caso que los términos tengan una mudanza, que no conserve la igualdad entre los productos, deben ordenarse entre sí. Se quiere decir con esto, que el primer término sea relativo al último, como los medios deben serlo entre sí, ó el primer término de la misma especie que el segundo medio; y el primer medio de la misma especie que el último extremo: lo que se conoce en que estan alternados los mismos términos. Si se propone esta cuestion: con 80 reales se compraron 30 onzas de hilo: 300 onzas de lo mismo, con cuanto se comprarán? Aquí los dos medios son de una misma especie, debiendo estar alternados, por lo que se deben ordenar los términos proporcionales en esta forma: si 30 onzas valen 80 reales, 300 cuanto valdrán? El cociente dará 800 reales, y resulta una pro-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Patrimonio Documental

porcion en que se oonserva la igualdad de los productos. (§ 118)

127. Del mismo modo será inversa la regla de tres siguiente : si 20 obreros concluyen una obra en 15 dias : 30 en cuanto tiempo la concluirán ? Si con los términos dispuestos como estan aquí se hace la operacion , resultan al cociente 22 ½ dias ; y de este modo 30 obreros nececitan mas tiempo que 20 para concluir la misma obra , lo que no puede ser. Este error proviene de estar invertidos los términos , los cuales se deben ordenar así : 30 : 20 = 15 : 10 , que resultará al cociente , y el cual manifiesta el verdadero tiempo correspondiente al trabajo de los 30 obreros ; porque la proporcion que hay entre los 30 y 20 trabajadores , es la que debe haber entre los 15 y 10 dias de trabajo ; pues que excediendo 30 en un tercio á 20 , es claro que debe resultar igual diferencia en el cociente , ó si 20 hacen el trabajo en 15 dias , 30 lo harán en 10.

128. Por último se comprueba la exáctitud de la regla de tres , si el producto de los dos extremos fuere igual al de los medios (§ 118) En el exemplo : 3 : 6 = 9 : 18 : los extremos 3 por 18 dan 54 ; é igualmen-

Universidad EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

te los medios 6 por 9 tambien dan 54.– No así en la proporcion inversa $9 : 3 = 4 : 12$ (§ 109), en que $9 \times 12 = 108$; y $3 \times 4 = 12$; pero si se ordena en la forma ya dicha $3 : 9 = 4 : 12$; los extremos darán 36; y lo mismo los medios multiplicados entre sí.

129. *De la regla de tres compuesta.*— La regla de tres compuesta es la que comprende mas de tres términos por razon del tiempo, ó de otra circunstancia, y en que hay tantas reglas de tres simples, cuantas proporciones contenga la cuestion. Si por exemplo se dice: 25 hombres en 6 dias fabricaron 100 arrobas de azucar; ¿ cuantas fabricarán 30 hombres, en 8 dias? Aquí puede reducirse la cuestion á dos proporciones conocidas, y por lo mismo contiene dos reglas de tres simples. Primera: si 25 ganan 100 : 30 que ganarán? y segunda: si 6 ganaron 120 : 8 que ganarán? Esta segunda operacion supone la primera; porque antes de todo debe averiguarse la ganancia ó el trabajo de los seis dias, y para esto debe decirse: si 25 ganaron 100 (esto es con el trabajo de seis dias) cuanto ganarán 30 en el mismo tiempo? El cociente da 120, y queda fixo este término;

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

pues que sabida la ganancia de 30 jornale-
ros en seis dias, es facil saber lo que gana-
rian en ocho, diciendo: si 6 producen 120,
8 que darán? y resultan al cociente 160,
que son las arrobas de azucar que fabrica-
ron 30 jornaleros en ocho dias. La razon
es clara; por que si la primera operacion
da la ganancia de 30, en seis dias, la segun-
da debe dar la de los mismos 30, en ocho.

130. La regla de tres con tiempo se
puede practicar por otro método facil, reu-
niendo las personas ó cosas al tiempo, por
medio de la multiplicacion, y reduciendo
así todos los términos á solo tres. Por exem-
plo: multiplicados los 25 jornaleros de la
cuenta precedente por los 6 dias, resultan
150: multiplicados tambien los 30 jornale-
ros por los 8 dias, resultan 240. De este
modo hay ya tres términos conocidos, con
los cuales se dispondrá la proporcion sigui-
ente: si 150 dan 100; 240 que darán?
Hecha la multiplicacion del segundo núme-
ro por el tercero (§ 121), el producto es de
24.000; y partida esta cantidad por el pri-
mer extremo 150, da el cociente 160 arro-
bas, que es lo que se buscaba. De este mo-
do, por sola una regla de tres sabemos que

Universidad EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

150 : 100 = 240 : 160.

CAPITULO 9°

De las reglas de Compañias.

131. La regla de compañia tiene por objeto averiguar las ganancias ó pérdidas, que corresponden á diferentes compañeros, con respecto á sus capitales, y al tiempo que lo hayan tenido en giro: ó lo que es lo mismo, esta regla consiste, *en dividir un número dado, en partes proporcionales á otros números dados.* Si se distribuye una cantidad en partes proporcionales, sin respecto alguno á tiempos, ni á otra circunstancia, la regla de compañia se dice entonces *simple.* Si se atiende al tiempo, ó á otras condiciones, se llama *compuesta.*

132. *De la regla de compañia simple.*— Esta regla se reduce á dividir un número en tres ó mas partes, que guarden la proporcion de tres ó mas números dados. Sumados estos fórmense tres reglas de tres, ó cuantos sean los números dados; en las cuales el primer término será la suma de dichos números :

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

el segundo término, el número ó ganancia que se va á dividir; y el tercer término, cada uno de los mismos números dados. Por exemplo: tres compañeros pusieron en giro y compañía sus capitales de 12 doblones, de 18 y de 20: ganaron 100 pesos, ¿cuanto corresponde á cada capitalista? Sumense los tres capitales, y resultan 50: este número es el primer término para las tres reglas de proporcion que hay en el exemplo: los 100 de la ganancia, son el segundo término; y cada respectivo capital forma el tercero: en fin el cociente indica sucesivamente los cuartos términos proporcionales, ó la ganancia parcial de cada compañero, en esta forma: si 50 dan 100, que darán 12? y hecha la operacion (§ 121) del modo comun, resultan 24 de ganancia para el primero. Despues se dice: si 50 dan 100, cuanto darán 18? y resultan 36 para el segundo. Ultimamente se dirá: si 50 dan 100, que darán 20? y resultarán 40 en el cociente, que es la ganancia del tercero.

$$50 : 100 \left\{ \begin{array}{l} 12 - 24 \\ 18 - 36 \\ 20 - 40 \\ \hline 50. \;\; 100 \end{array} \right.$$

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

Segun se ve, los respectivos capitales, 12 + 18 + 20, suman 50; así como las ganancias parciales 24 + 36 + 40, hacen la suma de 100, que es lo que se divide entre los que pusieron en giro dicho fondo.

133. Otro exemplo con quebrados en los capitales de los compañeros. Si dos arriendan por exemplo una dehesa, y á proporcion de sus ganados, conviene el uno pagar dos quintas partes de la cantidad del arrendamiento, y el otro dos séptimas partes; ¿cuanto corresponderá á uno y otro, si el arrendamiento fuere por exemplo de 130 pesos al año? Para averiguarlo, escríbanse las dos fracciones $\frac{2}{5}$, y $\frac{2}{7}$ como en el margen: divídanse entre sí, y quedan reducidas á 14 y 10 (§ 86.) Supuesto, pues, que lo mismo son 14 que 2 quintas partes; y 10 lo mismo que 2 séptimas partes, (§ 73), servirán estos términos para formar la proporcion. Súmense para ello las 10 y las 14 partes, y componen 24, que es el primer término: la cantidad del arrendamiento será el segundo; y el tercero las porciones de cada compañero. Hecha la ope-

$$\begin{array}{ccc} 14 & & 10 \\ \frac{2}{5} & \times & \frac{2}{7} \end{array}$$

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

racion resulta que:

Por los $\frac{5}{12}$, $24 : 130 = 10 : 54$ *p.* 1 *r.* $\frac{3}{8}$ $\frac{16}{17}$.

Por los $\frac{7}{12}$, $24 : 130 = 14 : 75$ *p.* 6 *r.* $\frac{5}{8}$ $\frac{8}{17}$.

130,, 0 0 0

134. *De la regla de compañia compuesta.*—Cuando en las cuentas de compañia hay tiempo, se llama compuesta; y en este caso no hay mas que multiplicar el tiempo por los capitales de cada uno de los compañeros, y con los productos se forma la proporcion como en las compañias simples. Pero ya se vé que el tiempo debe ser de la misma especie con respecto á todos los compañeros (§ 125), y si fuere diferente se reduce á una sola. Esto supuesto, si dos compañeros negociaron, el primero con 320 pesos por diez meses, y el segundo con 300 pesos por un año, y ganaron 340 pesos; se multiplica el capital de cada negociante por el tiempo de su negociacion, esto es, los 320 pesos por los 10 meses, que dan 3200; y los 300 pesos por los 12 meses, que dan 3600. Sumense ambos productos, y resultan 6800, y este número es el primer término de la pro-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

porcion, así como los 340 pesos de la ganancia, son el segundo término, y cada respectivo tiempo y capital, el tercero; con lo que se forma la proporcion siguiente:

$$6800 : 340 = \left\{ \begin{array}{ll} 3200 : & 160 \\ 3600 : & 180 \\ \hline 6800. & 340. \end{array} \right.$$

135. Poco importa que en la compañia compuesta haya meses, dias y horas, pues siempre se procede del modo ya dicho, con sola la diferencia de reducir á la última especie el producto del tiempo, multiplicandolo por cada capital. Por exemplo, un compañero puso 8 pesos por 4 meses, 3 dias, y 8 horas: otro 10 pesos por 5 meses, 8 dias y 5 horas: al fin tuvieron una ganancia de 50 pesos, y se trata de averiguar cuanto corresponde á cada uno. Para saberlo, se multiplican los 8 pesos por los 4 meses, y dan 32: estos se multiplican por los tres dias y resultan 96, cuyo producto multiplicado por las 8 horas dá 768, que es el capital del primero en dinero, meses, dias y horas. Del mismo

UNIVERSIDAD EAFIT
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

modo se han de multiplicar los 10 pesos del segundo compañero, y resulta ser su capital de 2000, en horas, dias, meses y dinero. Ahora bien, como el total de los capitales debe ser el primer término de la proporcion, se dirá: si 2768 dan 50, que darán 768? y resultan al cociente 13 pesos 6 reales $\frac{7}{8}$ y 2384 partes de octavo. Despues se pondrá la otra proporcion diciendo: si 2768 dan 50 pesos, que darán 2000? Verificada la operacion, en el cociente resultan 36 pesos, 1 real, y 384 partes de un octavo, como lo manifiesta el resultado siguiente, cuyo quebrado se reduce á su valor, por los métodos indicados (§§ 77 y 125.)

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

$$2768 : 50 = 768 : 13\,p.\ 6\,r.\ \tfrac{7}{8}\ \tfrac{2384}{2768}$$

$$2768 : 50 = 2000 : 36\,p.\ 1\,r.\ 0\ \tfrac{384}{2768}$$

50. ,, ,, ,,,,

CAPITULO 10.

De las reglas de aligacion

136. En la regla de aligacion, ó se averigua el precio de un mixto, compuesto

de materias de un valor conocido; ó se averigua la cantidad de las materias mezcladas, sabiendose solo su precio. De aquí resultan dos modos diferentes de aligacion, y tambien dos reglas para hallarla.

137. *Primera regla, para averiguar el precio de un mixto, compuesto de simples, cuyo valor se conosca.*–Multiplíquese cada materia simple por su precio: sumense los productos, y divídase esta suma por la suma de los simples, lo que resulte al cociente será el valor de las materias mezcladas. Si se quiere por exemplo saber el precio legítimo de cada castellano de oro, despues de mezclados en el crisol, oros de diferentes quilates, como dos castellanos de á 16 reales: 3 de á 18 reales: 5 de á 20, y 6 de á 21. Multiplíquense los castellanos por su precio respectivo, como aquí, y la suma de los productos compone 312; y partiendo esta cantidad por la suma de los castellanos, que son 16 (§ 59), resultan al cociente 19 reales y ½, que es el precio de cada castellano, despues de hecha la mezcla en el crisol.

$$
\begin{array}{rcrcr}
2 & \times & 16 & = & 32 \\
3 & \times & 18 & = & 54 \\
5 & \times & 20 & = & 100 \\
6 & \times & 21 & = & 126 \\
\hline
16 & & & & 312
\end{array}
$$

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

La operacion será exacta, si multiplicando la suma de los simples, que aquí es 16, por el precio medio que señale el cociente, el producto fuere el mismo, que la suma de los precios correspondientes á cada simple.

138. *Segunda regla para averiguar la cantidad que debe tomarse de cada simple para un mixto, sabiendo solo su precio.*— En este caso, se van comparando con el precio medio, los demas precios parciales, de dos en dos, cuidando siempre de que uno sea mas alto, y otro mas bajo que el precio que se desea. La diferencia del precio menor respecto del precio medio, es lo que debe mezclarse del mas alto; y la diferencia del precio alto, respecto del precio medio, es lo que debe tomarse del bajo. Si se desea, por exemplo, un oro de 22 quilates, mezclando otros de 19 y de 23; ¿cuánto deberá tomarse de cada uno de ellos, para conseguir un oro, cuyo precio medio sea de 22? Escríbanse los números como quí, y dígase: de 19, precio mas bajo, al medio que es 22, restan 3, los que se anotan sobre el 23. Luego se dice: de 23 á 22 resta 1, que se anota so-

1		3
19	X	23
	22	

Universidad EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

bre el 19. Y de todo resulta: que del oro de 19 quilates, se debe tomar 1 parte, y 3 del oro de 23, para que de esta mezcla resulte un oro medio, que tenga la ley de 22. Por que lo que se pierde en el mas bajo, se gana en el mas alto; y así resulta por este cámbio un valor medio, que compensa la pérdida con la ganancia.

139. Si fueren mas de dos las materias que se mezclan, como si se quisiere vender trigo al precio medio de 25 reales, mezclando otros de 24, de 20, y de 28 reales; ¿ cuanta porcion deberá tomarse de cada uno de estos diferentes trigos? Escribanse los precios parciales como en este exemplo, y comparando el mayor que es 28, y el menor, que es 20, con el precio medio 25, se dirá: de 28 á 25 restan 3, que se anotan sobre el 20: de 20 á 25 restan 5, que se anotan sobre el 28. Falta comparar el 24; pero como no hay otro número mayor que el 28, se hará la comparacion de este y del 24, con el mismo 25, en esta forma: de 28 á 25 restan 3, que se anotan sobre el 24; y

		1
3	3	5
24	20	28
	25	

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

últimamente, de 24 á 25 resta 1, què se escribe sobre el 5, que ya se habia anotado sobre el 28. Por consiguiente seria preciso tomar 3 fanegas del trigo de á 24 reales: 3 del de á 20; y 6 del de á 28, para que mezclados todos, se pudiese vender cada fanega sin pérdida alguna, al precio medio de 25 reales.

CAPITULO 11°

De las reglas de falsa posicion.

140. *La regla de falsa posicion es la que supone un número cualquiera, para hallar por su medio otro no conocido.* — Si se pide por exemplo un número, de quien sumadas su mitad, su tercera, y su cuarta parte, vengan á componer 52, se hará lo siguiente. Supongase que el número pedido es 12, y sumando su mitad que son 6: su tercera parte que son 4; y su cuarta parte que son 3, resultan 13. Con este número, el 12 de quien procede, y el 52 que se busca, formese una regla comun de proporcion en estos términos: si 13 proviene de 12, ¿ 52 de quien provendrá ? En el cocien-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

te resultan 48, y como su mitad son 24; su tercera parte 16, y su cuarta parte 12, que todas suman 52; se concluirá, que 48 es el número pedido.

141. Otro exemplo: pidese un número que tres doblado y doblado componga 80: que es lo mismo que dividir 80 en tres partes, la primera subtriple de la segunda, y esta dupla de la tercera. Para resolver la cuestion, supongase que 2 es el primer número: triplicado resulta ser 6 el segundo; y duplicado el 6, será 12 el tercero. Sumados los tres números anteriores resultan 20, y puede formarse la proporcion siguiente: si 20 proceden de 2, de quien procederán 80? y resultan 8 al cociente. Así que, 8 será el primer número: 24 el segundo, y 48 el tercero; por que 48 es duplo de 24, y este triplo de 8; y sumados todos tres componen 80.

142. En la falsa posicion se figuran otros diferentes casos, que se resuelven conforme á lo expuesto: como si se pide un número, que añadiendole sus tres cuartos y sus dos quintos, menos 12, valga por exemplo 326. O si se supone que habiendose comprado cuatro alhajas diferentes, en

UNIVERSIDAD EAFIT

20400 pesos, se quisiese averiguar el valor de cada una de ellas, en el supuesto que la tercera costó tres veces mas que la cuarta: la segunda dos veces mas que la tercera; y la primera cuatro veces mas que la segunda. Para resolver esta cuestion tomese un número cualquiera, como 5, que será el valor de la cuarta alhaja: 15 que es su triplo, el de la tercera: 30, que es dos veces mas que 15, el de la segunda; y 120, que es cuatro veces mas que 30, el de la primera. Estos números tomados arbitrariamente, suman 170, que servirá de primer término de la proporcion siguiente: si 170 provienen de 5, de quien provendrán 20400? El cociente señalará 600, como valor verdadero de la cuarta alhaja: el de la tercera será 1800: el de la segunda 3600; y el de la primera, 14400, cuyas partidas juntas suman los 20400 pesos, que costaron las cuatro alhajas referidas.

CONCLUSION:

143. Por si ocurriere saber lo que son números cuadrados y cúbicos, se advierte aquí: que cuadrar un número es multipli-

Universidad EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

Tabla 2a para las restas.

De 1 á 1	0	De 4 á 4	0	De 7 á 7	0
De 1 á 2	1	De 4 á 5	1	De 7 á 8	1
De 1 a 3	2	De 4 á 6	2	De 7 á 9	2
De 1 á 4	3	De 4 á 7	3	De 7 á 10	3
De 1 á 5	4	De 4 á 8	4	De 7 á 11	4
De 1 á 6	5	De 4 á 9	5	De 7 á 12	5
De 1 á 7	6	De 4 á 10	6	De 7 á 13	6
De 1 á 8	7	De 4 á 11	7	De 7 á 14	7
De 1 á 9	8	De 4 á 12	8	De 7 á 15	8
De 1 á 10	9	De 4 á 13	9	De 7 á 16	9
De 2 á 2	0	De 5 á 5	0	De 8 á 8	0
De 2 á 3	1	De 5 á 6	1	De 8 á 9	1
De 2 á 4	2	De 5 á 7	2	De 8 á 10	2
De 2 á 5	3	De 5 á 8	3	De 8 á 11	3
De 2 á 6	4	De 5 á 9	4	De 8 á 12	4
De 2 á 7	5	De 5 á 10	5	De 8 á 13	5
De 2 á 8	6	De 5 á 11	6	De 8 á 14	6
De 2 á 9	7	De 5 á 12	7	De 8 á 15	7
De 2 á 10	8	De 5 á 13	8	De 8 á 16	8
De 2 á 11	9	De 5 á 14	9	De 8 á 17	9
De 3 á 3	0	De 6 á 6	0	De 9 á 9	0
De 3 á 4	1	De 6 á 7	1	De 9 á 10	1
De 3 á 5	2	De 6 á 8	2	De 9 á 11	2
De 3 á 6	3	De 6 á 9	3	De 9 á 12	3
De 3 á 7	4	De 6 á 10	4	De 9 á 13	4
De 3 á 8	5	De 6 á 11	5	De 9 á 14	5
De 3 á 9	6	De 6 á 12	6	De 9 á 15	6
De 3 á 10	7	De 6 á 13	7	De 9 á 16	7
De 3 á 11	8	De 6 á 14	8	De 9 á 17	8
De 3 á 12	9	De 6 á 15	9	De 9 á 18	9

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

Tabla 3. para las multiplicaciones

1 vez 1 es 1	4 veces 1 son 4	7 veces 1 son 7
1 - - 2 - - 2	4 - - - 2 - - 8	7 - - - 2 - - 14
1 - - 3 - - 3	4 - - - 3 - - 12	7 - - - 3 - - 21
1 - - 4 - - 4	4 - - - 4 - - 16	7 - - - 4 - - 28
1 - - 5 - - 5	4 - - - 5 - - 20	7 - - - 5 - - 35
1 - - 6 - - 6	4 - - - 6 - - 24	7 - - - 6 - - 42
1 - - 7 - - 7	4 - - - 7 - - 28	7 - - - 7 - - 49
1 - - 8 - - 8	4 - - - 8 - - 32	7 - - - 8 - - 56
1 - - 9 - - 9	4 - - - 9 - - 35	7 - - - 9 - - 63
1 - - 10 - - 10	4 - - - 10 - - 40	7 - - - 10 - - 70
2 vez 1 es 2	5 veces 1 - - 5	8 vez 1 - - 8
2 - - 2 - - 4	5 - - - 2 - - 10	8 - - - 2 - - 16
2 - - 3 - - 6	5 - - - 3 - - 15	8 - - - 3 - - 24
2 - - 4 - - 8	5 - - - 4 - - 20	8 - - - 4 - - 32
2 - - 5 - - 10	5 - - - 5 - - 25	8 - - - 5 - - 40
2 - - 6 - - 12	5 - - - 6 - - 30	8 - - - 6 - - 48
2 - - 7 - - 14	5 - - - 7 - - 35	8 - - - 7 - - 56
2 - - 8 - - 16	5 - - - 8 - - 40	8 - - - 8 - - 64
2 - - 9 - - 18	5 - - - 9 - - 45	8 - - - 9 - - 72
2 - - 10 - - 20	5 - - - 10 - - 50	8 - - - 10 - - 80
3 vez 1 - - 3	6 veces 1 - - 6	9 veces 1 - - 9
3 - - 2 - - 6	6 - - - 2 - - 12	9 - - - 2 - - 18
3 - - 3 - - 9	6 - - - 3 - 18	9 - - - 3 - - 27
3 - - 4 - - 12	6 - - - 4 - - 24	9 - - - 4 - - 36
3 - - 5 - - 15	6 - - - 5 - - 30	9 - - - 5 - - 45
3 - - 6 - - 18	6 - - - 6 - - 36	9 - - - 6 - - 54
3 - - 7 - - 21	6 - - - 7 - - 42	9 - - - 7 - - 63
3 - - 8 - - 2	6 - - - 8 - - 48	9 - - - 8 - - 72
3 - - 9 - - 27	6 - - - 9 - - 54	9 - - - 9 - - 81
3 - - 10 - - 30	6 - - - 10 - - 60	9 - - - 10 - - 90

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

Tabla 4. para las particiones.

Modo directo.	Modo indirecto.
1 en 1 cabe 1 vez	1 en 1 cabe 1 vez
1 - - - 2 - - - - 2	2 - - - 2 - - - 1
1 - - - 3 - - - - 3	3 - - - 3 - - - 1
1 - - - 4 - - - - 4	4 - - - 4 - - - 1
1 - - - 5 - - - - 5	5 - - - 5 - - - 1
1 - - - 6 - - - - 6	6 - - - 6 - - - 1
1 - - - 7 - - - - 7	7 - - - 7 - - - 1
1 - - - 8 - - - - 8	8 - - - 8 - - - 1
1 - - - 9 - - - - 9	9 - - - 9 - - - 1
2 en 4 cabe 2 vec.	2 en 4 cabe 2 vec
2 - - - 6 - - - - 3	3 - - - 6 - - - 2
2 - - - 8 - - - - 4	4 - - - 8 - - - 2
2 - - -10 - - - - 5	5 - - -10 - - - 2
2 - - -12 - - - - 6	6 - - -12 - - - 2
2 - - -14 - - - - 7	7 - - -14 - - - 2
2 - - -16 - - - - 8	8 - - -16 - - - 2
2 - - -18 - - - - 9	9 - - -18 - - - 2
3 en 9 cabe 3 vec	3 en 9 cabe 3 vec
3 - - -12 - - - - 4	4 - - -12 - - - 3
3 - - -15 - - - - 5	5 - - -15 - - - 3
3 - - -18 - - - - 6	6 - - -18 - - - 3
3 - - -21 - - - - 7	7 - - -21 - - - 3
3 - - -24 - - - - 8	8 - - -24 - - - 3
3 - - -27 - - - - 9	9 - - -27 - - - 3
4 en 16 cabe 4 vec	4 en 16 cabe 4 vec
4 - - 20 - - - - 5	5 - - 20 - - - 4
4 - - 24 - - - - 6	6 - - -24 - - - 4

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

4 - - - 28 - - - 7	7 - - - 28 - - - 4
4 - - - 32 - - - 8	8 - - - 32 - - - 4
4 - - - 36 - - - 9	9 - - - 36 - - - 4
5 en 25 - - - 5	5 en 25 - - - 5
5 - - - 30 - - - 6	6 - - - 30 - - - 5
5 - - - 35 - - - 7	7 - - - 35 - - - 5
5 - - - 40 - - - 8	8 - - - 40 - - - 5
5 - - - 45 - - - 9	9 - - - 45 - - - 5
6 en 36 - - - 6	6 en 36 - - - 6
6 - - - 42 - - - 7	7 - - - 42 - - - 6
6 - - - 48 - - - 8	8 - - - 48 - - - 6
6 - - - 54 - - - 9	9 - - - 54 - - - 6
7 en 49 - - - 7	7 en 49 - - - 7
7 - - - 56 - - - 8	8 - - - 56 - - - 7
7 - - - 63 - - - 9	9 - - - 63 - - - 7
8 en 64 - - - 8	8 en 64 - - - 8
8 - - - 72 - - - 9	9 - - - 72 - - - 8
9 en 81 - - - 9	9 en 81 - - - 9
9 - - - 90 - - -10	10 - - -90 - - - 9
9 - - - 99 - - -11	11 - - -99 - - - 9
10 en 100 - - 10	10 en 100 - - 10

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

UNIVERSIDAD EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

APENDICES.

A LA ARITMETICA COMPENDIADA.

APENDICE 1.

1. *Noticia del año.*—El año tiene trescientos sesenta y cinco dias, cinco horas, cuarenta y ocho minutos, y cuarenta y cinco segundos, comprendidos en cincuenta y dos semanas, cada una de las cuales consta de siete dias: *Lunes*, *Martes*, *Miércoles*, *Jueves*, *Viernes*, *Sábado*, *y Domingo.* Las horas y minutos sobrantes, hacen aumentar cada cuatro años, un dia; y entonces el año se llama *bisiesto*. Pero esto causa una pequeña falta de minutos que obliga à quitar el dia bisèstil cada cien años, con lo que se compensa la falta referida. Tambien se divide el año en doce meses, de los cuales *Abril*, *Junio*, *Septiembre*, *y Noviembre* tienen 30 dias: *Febrero* 28, y cuando es año bisiesto 29. Los demas meses *Enero*, *Marzo*, *Mayo*, *Julio*, *Agosto*, *Octubre*, *y Diciembre* tienen 31 dias. Y

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

por esto se dice:

Treinta dias cuenta Noviembre,
Abril, Junio, y Septiembre
Veinte y ocho, solo uno:
Los demas á treinta y uno.

2. El dia consta de 24 horas: la hora de 60 minutos: el minuto de 60 segundos &c.

De los pesos, monedas y medidas usuales.

UNIVERSIDAD EAFIT

3. *Medidas de peso.* — Para pesar sirve la libra de 16 onzas, que se divide en 2 medias libras, ó en 2 marcos de á 8 onzas. Cada onza se divide e 2 medias onzas, en 4 cuartas, en 8 ochavas, ó dracmas, y en 16 adarmes: cada adarme se divide en 3 tomines, y cada tomin en 12 granos. El marco para pesar oro, se divide en 50 castellanos: cada castellano en 8 tomines, y cada tomin en 12 granos. Así es que el marco de oro tiene 400 tomines, esto es 50 castellanos; cuando el marco comun solo tiene 384

tomines. Si el marco es de plata se divide en 8 onzas: la onza en 8 ochavas ó dracmas: la ochava en 72 granos.

4. El quintal tiene 100 libras ó 4 arrobas: cada arroba 25 libras: cada libra 16 onzas; y cada onza 16 adarmes. Tambien se divide la onza en 4 cuartas: la cuarta en 2 dracmas ú ochavas: la ochava en 2 adarmes, y tambien en 3 dineros; y cada dinero en 24 granos. Ademas se divide cada adarme en 3 tomines, y cada tomin en 12 granos. Por consiguiente una onza tiene 8 dracmas, 24 dineros; 16 adarmes: 48 tomines; y 576 granos.

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

5. *Monedas.* — La onza ó doblon de 8 escudos de oro, vale 16 pesos fuertes: la media onza de 4 escudos, 8 pesos: el doblon sencillo de 2 escudos, 4 pesos; y el escudo 2 pesos.

6. El peso fuerte de plata contiene 4 pesetas, y vale 8 reales: la peseta vale 2 reales: el real 2 medios; el medio 2 cuartillos, que son nuestras monedas efectivas. Pero el cuartillo equivale á $\frac{2}{8}$ y $\frac{1}{8}$ á $4\frac{1}{4}$ maravedises de plata. Asi que 1 peso fuerte es igual á 8 reales, á 16 medios,

á 32 cuartillos, á 64 octavos, y á 272 maravedises de plata.

7. El peso fuerte tambien equivale á 20 reales de vellon, moneda de cobre: cada real de vellon contiene 8 $\frac{1}{2}$ cuartos: cada cuarto 2 ochavos, cada ochavo 2 maravedises. Asi que 1 peso fuerte equivale á 20 reales de vellon, á 170 cuartos, á 340 ochavos, y á 680 maravedidises vellon.

8. Tambien hay en el comercio pesos sencillos de á 8 reales de plata, que equivalen á 15 reales 2 maravedises de vellon. El doblon de plata ó de cambio vale 60 reales y 8 maravedises. El doblon comun de plata solo tiene 60 reales, y el peso sencillo comun 15 reales.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

9. El ducado de plata vale 11 reales, y un maravedí de la misma moneda sencilla, ó 20 reales 25 maravedises, y $\frac{15}{17}$ de vellon.

10. El oro se estima por sus quilates: el mas fino es de 24 quilates, cada uno de los cuales se divide en 4 granos. La ley de las monedas de oro es de 22 quilates: la de las alhajas debe ser de 20 quilates. La plata mas pura tiene 12 dine-

ros, cada uno de los cuales se divide en 24 garnos. La ley de las monedas de plata es de 10 dineros y 21 granos: la de la bajilla debe ser de 11 dineros.

11. *Medidas de distancia y vareo.*— La tierra tiene en redondo, como todo círculo 360 grados: cada grado tiene 20 leguas, y cada una de ellas 6666 $\frac{2}{3}$ varas. Cada grado comprehende, pues, 133333 var. $\frac{1}{3}$ y toda la tierra en redondo 48.000, 000 varas, que componen 7200 leguas, de redondez ó circunferencia.

12. Aunque la legua regular es de 6666 $\frac{2}{3}$ varas, la legua jurídica tiene solo 5000 varas, y se divide en tres millas; en 24 estadios, cada uno de 125 pasos =15

13. El pie ó palmo es la raiz de nuestras medidas de distancia. La vara castellana contiene tres pies ó tercias, y tambien 4 cuartas: 8 medias cuartas ú ochavas. La tercia se divide en media tercia ó sexma, y ésta en media sexma. Cada tercia tiene 16 dedos: cada dedo 4 granos; y cada grano 6 cabellos. Tambien se divide la tercia en 12 pulgadas: cada pulgada en 12 lineas, y cada linea en 12 puntos. La vara tiene pues 36 pul-

Universidad EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

claro, sin el grueso de los bordes, 35 dedos de largo, y 15 de ancho: el fondo de 15 dedos de ancho, y de 25 $\frac{1}{3}$ de largo: la altura interior de 12 dedos. La cabida de la media fanega forma un sólido que corresponde á 2161 $\frac{1}{3}$ pulgadas cúbicas de la vara castellan.

21. *La cuartilla*, que debe ser de la misma forma que la media fanega, tendrá de luz en la boca, sin el grueso de los bordes, 25 dedos de largo, y 12 de ancho: el fondo 12 dedos de ancho, y 18 $\frac{3}{4}$ de largo: la altura interior será de 10 dedos.

22. *El celemin ó almud.*— Es de figura cuadrada en la boca y en el fondo. Ha de tener de luz, sin los bordes, 11 dedos de cada lado; y en su altura interior 7 $\frac{1}{4}$ dedos.

23. *El medio almud.*— Es tambien de boca cuadrada, y debe ser la luz de la misma boca igual al fondo, de 8 dedos de cada lado. La altura interior es de 6 $\frac{3}{4}$ dedos.

24. *El cuartillo*, tambien cuadrado, ha de tener en la luz de la boca y en el fondo 6 $\frac{1}{3}$ dedos. La altura interior es de 5 $\frac{1}{16}$ dedos.

UNIVERSIDAD EAFIT ® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

25. *El medio cuartillo*, es un cuadrado de 5 dedos de largo en cada lado; y de $4 \frac{3}{4}$ de altura interior.

26. *El ochavo* es un cuadrado de 4 dedos de cada lado; y de $3 \frac{7}{16}$ dedos de altura.

27. *El medio ochavo* es un cuadrado de $3 \frac{1}{8}$ dedos de cada lado; y de $2 \frac{13}{16}$ dedos de altura interior.

28. *El ochavillo*, en fin, es tambien cuadrado de $2 \frac{1}{2}$ dedos de cada lado, y de $2 \frac{13}{16}$ dedos de altura interior. Todas estas medidas, como va dicho, han de ser sin el grueso de los bordes.

29. Las pesas y medidas españolas que se han expresado, deben ser de un uso general, conforme á la real órden de 26 de Enero de 1801, por la cual se mandó uniformarlas en toda la Monarquia, con arreglo á las que estan recibidas mas comunmente, y sin darles por esto mismo el órden y enlace sistemático que se podria desear.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

APENDICE II.

De las diferentes medidas, ó aneages usados en el comercio.

30. La grande diversidad que hay de medidas, por ser diferentes en casi todos los reynos y provincias de Europa, causa no poco embarazo en el comercio; y es indispensable saber la correspondencia que tienen todas ellas con nuestra vara. Una sola medida universal evitaria este inconveniente; pero mientras que las preocupaciones nacionales prefieran una ventaja real al inconveniente particular ó al amor de sus propios usos, es preciso tomarse el trabajo de aprender el número inmenso de medidas diferentes, que se usan en el aneage de los géneros de comercio. Los jóvenes que se dediquen á esta útil profesion deben aprender fundamentalmente esta parte de la ciencia mercantil, en los libros escritos al intento; pues aquí solo se dá una breve noticia de algunas medidas comunes, conforme al objeto de este compendio.

31. Para reducir las medidas de los gé-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

neros de comercio á varas castellanas, se hace uso de la regla de proporcion; por que sabiendo, por exemplo que 106 brazas de Valencia, componen 100 varas castellanas; es facil en este y en cualquiera otro caso disponer los términos proporcionales, como si se quisiere saber la correspondencia de 75 varas valencianas se dirá: si 100 dan 106: 75 deben dar 79. Pero con el método practico de los comerciantes se abrevia la misma cuenta, multiplicando la medida que se desea reducir ó anear, por las varas castellanas á que equivalga, y cortando al producto los dos primeros guarismos de la mano derecha, los sobrantes á la izquierda serán el aneage, ó número de varas que se busca (§ 61) Pero es de advertir que los dos números cortados son centavos de vara de á 40 pulgadas: de modo que dos y medio centavos de vara componen una pulgada. Todo lo dicho se manifiesta en los exemplos siguientes.

32. *La yarda* es la medida usada en los géneros ingleses. Cada yarda aumenta un 8 por ciento, respecto de las varas castellanas. Si se quisiere saber cuantas varas componen 41 yardas, que tenga por e-

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

xemplo un cabo de bayeta fina de cien hilos; se multiplican las 41 yardas por 108 varas, y cortando del producto los dos primeros guarismos de la derecha, resultan 44 varas, y 28 centavos de vara que componen 11 pulgadas, y $\frac{28}{100}$.

108
41
108
432
44|28

33. *La ana*, que es la medida usada en los géneros franceses, aumenta 139, y mas generalmente 140 por 100. Asi que, 180 anas de paso frances compondrán 152 varas castellanas. Pero en los galones de oro y plata, de fábricas francesas, se aumenta a 6 $\frac{1}{2}$ por ciento, y debe formarse la multiplicacion por 106 $\frac{1}{2}$.

180
140
252|00

34. La ana se usa tambien en Holanda y Flandes; pero no aumenta, sino que disminuye 19 por ciento, de modo que 81 anas componen 100 varas castellanas. De aquí es que aneando por exemplo una pieza de ruan florete, que tenga 44 anas, dará 35 varas, y 64 cen-

44
81
44
352
35|64

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

tavos de vara, que son poco mas de 25 [illegible] pulgadas.—Los encaxes de Flandes se venden por partidos comunmente, y cada uno es de 300 anas que á razon de 81 por ciento, hacen 243 varas.

35. Las anas de Alemania aumentan 56 por ciento; y así 100 anas alemanas, hacen 156 varas españolas.

36. La *cana* de que se usa en Florencia, se anea por 68; por que 100 canas hacen 68 de nuestras varas.

37. En Venecia se usa de la braza, que se anea por 74; por que 100 brazas venecianas hacen 74 varas castellanas.

38. En Barcelona se usa tambien de la cana, que aumenta 85 por ciento; y así es que 1 cana hace 1 vara y $\frac{85}{100}$ de vara.

39. En fin, la braza de Valencia aumenta el 6 por ciento, y su aneage se hace por 106; por que este número de brazas valencianas componen 100 varas castellanas. Bien que la correspondencia de la vara de Castilla, á la de Valencia no es de 12 á 13, si no mas bien de 15 á 16: esto es 15 palmos ó cuartas de Valencia dan 16 de Castilla; y así 100 varas darán 106, y 6 pulgadas, ó $\frac{10}{15}$.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

40. Tal es la diversidad de las medidas usadas en el comercio, que no se enumeran todas por evitar difusion y proligidad; pero se conocerá facilmente la ventaja imponderable que resultaria de las medidas uniformes, y que se adoptasen generalmente los nuevos pesos y medidas de que se va á dar noticia.

APENDICE III.

Breve noticia de los quebrados decimales; y de los nuevos pesos y medidas.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

41. Deseoso el gobierno español que se verificase la introduccion de las medidas universales, fundadas en la naturaleza misma, y que no estando expuestas al error y arbitrariedad de los antiguos pesos y medidas, debian producir una ventaja indecible para las ciencias y el comercio; destinó dos sabios españoles para que concurriesen á la Comision que debia hacer en Francia este arreglo; pero aunque se efectuó el proyecto, no se ha adoptado generalmente

y apenas se ha aplicado á las ciencias. No obstante, es indispensable este conocimiento, y antes el de los quebrados decimales.

42. *Los decimales* son quebrados que tienen por denominador 10, 100, 1000, 10.000, &. Es sobremanera ventajoso su uso en el cálculo, por que van aumentandose en proporcion décupla, ó el siguiente número es siempre diez veces mayor que el que le antecede. Estos quebrados decimales se escriben poniendo despues del entero (ó de un cero, sino hay entero) una coma directa, ó inversa, y en seguida las cifras que denotan los decimales, en la misma forma que los enteros; y que deben leerse, añadiendo solo el nombre del último número decimal. El I. de la izquierda, denota las *decimas*: el II. las *centimas* ó *centesimas*: el III. las *mílimas* ó *milésimas*: el IV. las *diez milésimas*: el V. las *cien milésimas*: el VI. las *millonésimas*: el VII. las *diez millonésimas*. &

43. Para leer por exemplo estas cifras decimales 4 .7 onzas, se dirá: 4 onzas y 7 *decimas* partes de onza: 2 ,0 9 granos significa 2 granos, y 9 *centésimas* de grano: 5, 006, vale 5 granos, y 6 *milésimas*

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

de grano: 0,2003, significa, cero granos, y 2003, *diez milésimas* de grano: 3,06342, significa, 3 granos, y 6342 *cien milésimas* &.

44. Para mayor claridad debe notarse que todo quebrado decimal tiene por denominador el 1, con tantos ceros, cuantas cifras tenga el numerador. De aquí es que en 3,06342, el cero del primer lugar vale $\frac{0}{10}$: el 6 segundo $\frac{6}{100}$: el 3 tercero $\frac{3}{1000}$: el 4 siguiente $\frac{4}{10000}$ y el 2 último $\frac{2}{100000}$: y toda la cantidad se expresará así: 3 granos 06342 *cien milésimas*. Si el numerador tuviere seis cifras, como 0,006342, será el denominador 1, con seis ceros, y se leerá 6342 *millonésimas*: y así sucesivamente, las *diez millonésimas*, las *cien millonésimas*. &.

UNIVERSIDAD EAFIT Bibliotecas Sala de Patrimonio Documental

45. Los decimales conservan su valor aunque se añadan ó quiten ceros á su derecha; y así es que $\frac{5}{10}$ son lo mismo que $\frac{50}{100}$, que $\frac{500}{1000}$, y en el método ordinario de escribir los decimales, se expresarán los mismos quebrados en esta forma; 0,5 = 0,50 = 0,500.

46. Si se quisieren reducir los quebrados comunes á decimales se multiplicará

el numerador por 10, y partiendo el producto por el denominador, dará el cociente las décimas. Por exemplo, para reducir $\frac{2}{4}$, el 2 x 10 = 20; y partiendo 20 por 4, da el cociente 5: así que, 0, 5 = $\frac{2}{4}$. Cuando queda algun sobrante en la division, se vuelve á partir este residuo, y el cociente dará centimas; y así vá decreciendo sucesivamente la fraccion sobrante para formar *milésimas*, *diezmilésimas &c.* Para reducir $\frac{1}{4}$, se multiplica 1 x 10, y partido éste por cuatro da 2 décimas, y quedan sobrantes 2 en la particion, que se vuelven á multiplicar por 10; y partido el producto 20 por 4, resultan al cociente 5 centésimas; reunidas éstas á las 2 décimas anteriores, hace todo 0, 25 = $\frac{1}{4}$.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

47. Cuando no se pueden reducir exactamente los quebrados comunes á decimales, por resultar alguna fraccion al partirlos, se aumentan demasiado las cifras con la repeticion de las reducciones. Pero en este caso basta tomar las tres cifras primeras decimales, ó las cuatro ó cinco, si el cálculo pidiere mucha exactitud, pudiéndose despreciar las demas para evitar

confusion, sin recelo de un error notable. En los decimales 0, 634 200, se pueden despreciar los dos últimos ceros, y el 2, contando solo para la reduccion con el quebrado 634.

48. Los decimales se suman y se restan como los enteros, igualando con ceros el minuendo y substraendo (§ 23 y 31 Arit.) Se multiplican tambien como los enteros, separando solo en el producto con la coma, acia la derecha, tantas cifras para decimales, cuantas sean las que contenga el multiplicando y el multiplicador; pero si faltasen algunas en el producto para esta igualdad, se completan con ceros ácia la izquierda. Por último, se dividen los decimales, poniendo igual número de cifras en el dividendo y divisor, pues el que tenga menos se iguala con ceros, y quedando así todos ellos de una especie, se parten despues como los enteros (59 Arit.) Si la particion no fuere exacta, se reduce á decimales, y con esto queda concluida la operacion. Supuestos todos estos conocimientos previos, debemos ya tratar de las

49. *Medidas ó unidades lineales* — La

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

medida es una cantidad establecida por convencion para determinar el valor de otra cantidad de la misma especie: es decir para saber cuantas veces la cantidad establecida para medida, se contiene en la cantidad que se vá á medir. De aquí se sigue, que debiendo ser la medida de la misma especie que la cantidad medida, la *medida lineal*, ó la de las longitudes, ha de ser una linea recta: la *medida plana* ó de las superficies, ha de ser un cuadrado; y la *medida de los sólidos*, un cubo.

50. El cuadrante del meridiano terrestre, ó la cuarta parte de la circunferencia de la tierra, esto es la distancia que hay desde el equador al polo, sirve de base fija é invariable para todas las nuevas medidas. Dicho cuadrante se divide en diez millones de partes, y la diez millonesima parte, es la nueva medida lineal, llamada *metro*, y el elemento de todas las medidas y pesos decimales. El metro corresponde á 1 vara castellana, 7 pulgadas, 1 linea, y 2,14 puntos.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

51. Como la division de estas medidas se hace siempre de diez en diez (§ 42) se dicen *medidas decimales*. El *me-*

tro en longitud, es el elemento de todas las medidas lineales: el *metro cuadrado* ó *plano*, es el elemento de todas las medidas de superficie; y el *metro cúbico*, es el elemento de todas las medidas sólidas, ó de capacidad. La diez millonesima parte de un *metro cúbico* de agua destilada, (pesado en el vacío, y al temperamento del yelo que se derrite,) es lo que se llama *grama*, y sirve de elemento para todas las medidas de peso. Así que con razon se dice, que el *metro es el elemento de todas las medidas, y aun de los pesos.*

52. El metro se divide en diez décimas: en 100 centimas: en 1000 milimas &c. cuyas subdivisiones toman los nombres de *decimetro*, *centímetro*, *milímetro*. El *decímetro* vale 100 centímetros: el *centímetro*, 10 milimas &c. Diez metros toman el nombre de *decámetro*, que es el décuplo del metro: 100 metros, toman el nombre de *hectómetro*, y 1000 metros se dicen *kilómetro*, significando estos nombres lo mismo que expresan ó numeran. Todas estas medidas, por lo mismo que se aumentan ó disminuyen de diez en diez,

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

son indeciblemente ventajosas para las cuentas y cálculos, y para los usos civiles.

53. *Medidas decimales agrarias.*—La *Ara* es la medida para las tierras, es la unidad fundamental de las medidas agrarias, y viene á ser la decena cuadrada, ó 100 metros cuadrados, que corresponden a 10 estadales, 8 varas, 16 pies; ó á 143 varas, 115 milésimas de vara. La *decara* ó *decuara*, es el décuplo del ara, y asi contiene 10 aras, ó 1000 metros cuadrados. La *hectara* ó *hectar* se llama así, por que contiene 100 aras; es pues la centena cuadrada, ó 10000 metros cuadrados. Esta medida sirve tambien para medir las maderas. La *kilara* contiene 100000 metros; y en fin la *miliara*, es la milla cuadrada, ó 1000000 de metros. Con la misma proporcion décupla van decreciendo estas medidas, y toman el nombre de su misma extension, como la *centiara*, que es un metro cúbico ó cuadrado.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

54. *Medidas decimales de capacidad.* El *litro* es la unidad de las nuevas medidas de capacidad, ó de los líquidos; y viene á ser la décima cúbica del metro, ó el decímetro cúbico, y la milésima parte del

metro cúbico; y corresponde á una libra, y 99 céntimos de libra, ó á una libra 8 ,96 de panilla, lo que apenas difiere de 2 libras, y es muy poco menos de media azumbre, ó dos cuartillos de agua destilada. El *decilitro* es la medida que contiene la décima parte del litro, ó 10000 milésimas cúbicas; y sirve para medir pequeñas porciones de licor en lugar de la copa. El *centilitro* corresponde á 0 ,01 de metro, ó a 0 ,08 de panilla El *mililitro* corresponde a 0 ,001 de metro, ó a 0 ,008 de panilla, y así sucesivamente hasta el *millonilitro*, que corresponde á 0, 000001 de metro, que es la milima cúbica, ó una gota pequeña de agua que no tiene correspondiente. Y subiendo con la misma proporcion, se llama *decalitro* la medida de 10 litros ó el décuplo del litro, que corresponde á 19 libras, 903 milésimas de agua destilada. Esta medida reemplaza á la fanega. El *hectolitro* contiene 100 litros; y el *kilolitro*, es el metro cúbico, ó 1000 litros. El *estereo*. es la misma medida para medir la leña.

55. *Medidas decimales de peso.*—La unidad fundamental en las medidas de pe-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

so es el *grama* que viene á ser la millonesima parte del peso de un metro cúbico de agua destilada, ó la centésima cúbica del metro. Equivale en el marco castellano á 20 granos ,031 milésimas de grano; y solo sirve para pesar materias preciosas. El *decigrama* corresponde á 2 granos, 003 de grano. El *centigrama* á 0 ,2003 de grano; y el *miligrama*, que es la millonesima de la libra decimal, corresponde á 0, 02003 de grano. Y subiendo con la misma proporcion décupla, desde el grama, se dice *decagrama* el que resulta de 10 gramas, y de 100 miligramas, y equivale en el marco castellano á 2 dracmas, 44 ,41 de grano. El *hectagrama* resulta de 100 gramas. El *kilograma* que es la libra decimal, y la unidad fundamental en estas medidas, resulta de 1000 gramas, cuyo peso corresponde al del agua destilada contenida en la décima cúbica del metro, que es de 2 libras, 2 onzas, 12 adarmes, 14 granos, y 0 ,7 décimas de grano. El *miriagrama* resulta del peso de 10000 gramas, ó de 10 kilogramas; y equivale á 21 libras, 11 onzas, 12 adarmes, y 3 granos. El *baro* resulta del peso de 1000

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

metro cúbico; y corresponde á una libra, y 99 céntimos de libra, ó á una libra 3 ,96 de panilla, lo que apenas difiere de 2 libras, y es muy poco menos de media azumbre, ó dos cuartillos de agua destilada. El *decilitro* es la medida que contiene la décima parte del litro, ó 10000 milésimas cúbicas; y sirve para medir pequeñas porciones de licor en lugar de la copa. El *centilitro* corresponde a 0 ,01 de metro, ó a 0 ,08 de panilla. El *mililitro* corresponde a 0 ,001 de metro, ó a 0 ,008 de panilla, y así sucesivamente hasta el *millonilitro*, que corresponde á 0,000001 de metro, que es la milima cúbica, ó una gota pequeña de agua que no tiene correspondiente. Y subiendo con la misma proporcion, se llama *decalitro* la medida de 10 litros ó el décuplo del litro, que corresponde á 19 libras, 903 milésimas de agua destilada. Esta medida reemplaza á la fanega. El *hectolitro* contiene 100 litros; y el *kilolitro*, es el metro cúbico, ó 1000 litros. El *estereo*, es la misma medida para medir la leña.

55. *Medidas decimales de peso.*—La unidad fundamental en las medidas de pe-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

so es el *grama* que viene á ser la millonesima parte del peso de un metro cúbico de agua destilada, ó la centésima cúbica del metro. Equivale en el marco castellano á 20 granos ,031 milésimas de grano; y solo sirve para pesar materias preciosas. El *decigrama* corresponde á 2 granos, 003 de grano. El *centigrama* a 0 ,2003 de grano; y el *miligrama*, que es la millonesima de la libra decimal, corresponde á 0, 02003 de grano. Y subiendo con la misma proporcion décupla, desde el grama, se dice *decagrama* el que resulta de 10 gramas, y de 100 miligramas, y equivale en el marco castellano á 2 dracmas, 44 ,41 de grano. El *hectograma* resulta de 100 gramas. El *kilograma* que es la libra decimal, y la unidad fundamental en estas medidas, resulta de 1000 gramas, cuyo peso corresponde al del agua destilada contenida en la décima cúbica del metro, que es de 2 libras, 2 onzas, 12 adarmes, 14 granos, y 0 ,7 décimas de grano. El *miriagrama* resulta del peso de 10000 gramas, ó de 10 kilogramas; y equivale á 21 libras, 11 onzas, 12 adarmes, y 3 granos. El *baro* resulta del peso de 1000

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

kilogramas, ó del de la agua destilada que contiene un metro cúbico, y cuyo peso es de 21 quintales, 2 arrobas, 23 libras, 7 $\frac{1}{2}$ onzas. Y como se vé, todas estas medidas crecen y decrecen en proporcion décupla, dandoseles el nombre natural que ellas mismas indican, y que hacen conocer su valor y naturaleza.

56. Por último, la ley de las monedas se regula por *céntimos*, ó centésimas partes del grama, en lugar de los quilates. Asi es que un franco, por exemplo, nueva moneda de Francia, tiene 100 céntimos. 5 francos 29 céntimos hacen un peso fuerte.

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

APENDICE IV.

Reglas fáciles para varias operaciones de uso diario.

1: Para saber con sola una operacion breve el valor de cualesquiera arrobas, libras y onzas: varas, tercias, y cuartas: fanegas, almudes &c. cuyo precio contenga enteros y quebrados, se practicarán las reglas que van á expresarse. La general consiste en exâminar cuantas veces cabe el quebrado del precio en 100, cuyo número debe servir de partidor, y en el cual borrando los dos ceros, se abrevia la operacion (§ 61 *Arit.*)

2. Esta clase de cuentas son de proporcion, y en ellas el primer término es 100; y como partir por 100, es lo mismo que borrar los dos últimos guarismos; se conocerá por aquí la razon por que se cortan en las cuentas siguientes los dos números de la mano derecha, para abreviar las operaciones.

3. *Reducir las libras á arrobas.* Multiplíquense las libras por 4: sepárense de la suma total los dos primeros guarismos de la mano derecha; y el sobrante de la izquierda serán arrobas. Por exemplo 1917 libras por 4, producen 7668: y cortados los dos primeros números, quedan á la izquierda 76 arrobas de á 25 libras. Los dos números cortados son 68, y tomando la cuarta parte de esta cantidad, resultan 17, que son libras. Así que 1917 libras, componen 76 arrobas y 17 libras.

1917
4
76|68

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

4. *Saber el importe de cualesquiera arrobas y libras* Como que 4 es la cuarta parte de 16 onzas, y otras tantas veces caben 25 en 100; el 4 debe ser el multiplicador en esta cuenta. En ellas se multiplican las libras por 4: se añade al producto el número de las arrobas, ácia la mano izquierda, y toda la cantidad se multiplica por el precio de las arrobas. Hecho esto, borrense del producto total los dos primeros guarismos de la derecha, y lo que sobrare, es el precio de las arrobas y libras. Por exemplo 8 arrobas 10 libras de azucar, á razon de 20 reales la arroba, importan 168 reales, cortando las dos cifras de la derecha, que aquí son ceros. Pero si las libras no llegaren á decenas, como en el exemplo del márgen, se les aumentará un cero á la izquierda, á fin de que las arrobas ocupen siempre el lugar de las centenas (§ 2. *apénd.*) En el exemplo del margen los números corta-

```
  8—10
     4
 ------
 8. 40
    20
 ------
168|00

8 a. 2 l.
     4
 ------
  8 08
    20
 ------
161|60
```

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

dos son positivos, y valen 60; pero como el partidor 100 vale 1 real, es facil saber que los $\frac{60}{100}$ avos de real sobrantes, componen 4 octavos y $\frac{80}{100}$ (§ 125 *Arit.*)

5. *Saber el importe de solo las libras y onzas.* Para esto se han de multiplicar las onzas por la 16 parte de 100, ó lo que es lo mismo por la cuarta parte de 25, que es $6\frac{1}{4}$. Si se averigua el precio de 12 libras, 14 onzas de canela, á razon de 57 reales la libra; se hace la multiplicacion, y resulta un producto de $87\frac{1}{2}$: á este se le aumentan á la izquierda las 12 libras, y hace todo $1287\frac{1}{2}$. Multiplicada esta cantidad por los 57 reales del precio, resultan $73387\frac{1}{2}$; de que cortados los dos primeros guarismos de la derecha, incluso el quebrado, aparece ser el precio que se busca, el de 733 reales; con mas el quebrado, que por medio de la reduccion vale $\frac{6}{8}$.

6. *Saber el importe de las varas y cuartas.* Supuesto que la vara tiene 4 cuartas, ó que 25 cabe en 100 cuatro veces; se hará por este número la multiplicacion. Si quisieremos saber por exemplo el precio de 35 varas $\frac{3}{4}$, á razon de 24 reales la vara; se multiplicarán las 3 cuartas por 25,

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

y producen 75 : juntense á la izquierda las 35 varas, y resultan 3575. Esta cantidad se multiplica por los 24 reales del precio, y dan un producto de 85800 ; de que cortados los dos guarismos de la derecha, quedan 858 , que es el precio de las 35 varas 3 cuartas, á 24 reales la vara.

7. *Saber el importe de las varas y cuartas, con quebrado en el precio.* Sean por exemplo 3 varas 3 cuartas de cinta , á 3 reales y 3 cuartillos la vara. Multiplicadas las 3 cuartas por 25 , resultan 75 : agregandose á la izquierda las 3 varas , suma todo 375. Multiplíquese esta cantidad por los 3 reales $\frac{3}{4}$ del precio (§ 96 *Arit.*) , y resultan 1406 $\frac{1}{4}$. Separando aquí las dos primeras cifras de la derecha, inclusa el quebrado, quedan 14 reales , que es el precio que se buscaba. Los 6 $\frac{1}{4}$ cortados , se reducen á maravedises, multiplicandolos por 34 , y al producto 212 $\frac{1}{2}$, se le cortan los dos primeros números (§ 2. *Apénd.*) , y quedan reducidos á 2 maravedises , y 12 $\frac{1}{2}$ avos de maravedis. Resulta que las 3 varas, 3 cuartas , á razon de 3 reales y 3 cuartillos , importan 14 reales 2 maravedises , y 12 $\frac{1}{2}$ avos de maravedis.

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

8. *Saber el valor de cualesquiera fanegas de semilla, con quebrados en la cantidad y en el precio.* Para hacer esta cuenta se multiplican los celemines ó almudes por 8 y $\frac{1}{3}$ que son las veces que 12 celemines, de que consta cada fanega, caben en 100. Por exemplo 6 fanegas, 3 celemines de maiz, á razon de 12 reales, 3 cuartillos la fanega. Multipliquense los celemines por 8 $\frac{1}{3}$, y resultan 25; y aumentando las 6 fanegas, suma todo 625. Esta cantidad se multiplica por los 12 reales 3 cuartillos del precio, y resultan 7968 $\frac{3}{4}$, de que cortados los dos guarismos de la derecha, quedan 79 reales, y ademas 68 cien avos que reducidos á octavos valen $\frac{5}{8}$ y $\frac{1}{2}$ (pág. 78 y 125 *Arit.*)

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

9. *Dado el precio en reales de un género de comercio, saber los pesos que importa cada docena.* Añádase la mitad del precio, y el total serán los pesos que vale cada docena. Si unas tijeras, por exemplo, valen 6 reales, aumentando 3 reales, mitad de su precio, resultan 9, que son los pesos que importa la docena de tijeras. Si una navaja vale 4 $\frac{1}{2}$ reales, añadiendo la mitad de este precio, resultan 6 y $\frac{3}{4}$; y por consiguiente la docena de navajas importa-

rá 6 pesos, y $\frac{6}{8}$ de peso que son 6 reales.

10. *Dado el valor en reales de una onza, saber el importe de la libra, en pesos.* Doblese el precio de la onza y la suma serán los pesos que vale la libra. Por exemplo: si una onza de seda importa 11 reales, duplicados estos, componen 22, que son los pesos que vale la libra. Si una onza de hilo vale 3 $\frac{1}{2}$ reales, doblados componen 7, y la libra valdrá 7 pesos.

11. *Saber el diez por ciento de cualquiera cantidad en dinero ó frutos.* Esta operacion se hace, como las antecedentes, de memoria; pues cortando el último número de la derecha á la cantidad dada, lo que resta, es el diez por ciento que se busca. Por exemplo: en ciento son diez, 10|0: en mil, ciento, 100|0: mil, en diez mil, 1000|0 &c. Si se preguntase, cuanto es el diezmo de 342|7 fanegas de trigo; cortando el último número que es el 7, quedarán 342 fanegas por razon del diezmo, ó diez por ciento. Para saber el que corresponde al número cortado, si fuere positivo como aqui el 7, se multiplica este por el precio de la fanega ó cosa diezmera; suponiendo aquí que cada fanega de tri-

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

go valga 10 pesos, resultan 7|0; y cortando el último número quedarán 7 pesos por razon del diezmo de las 7 fanegas sobrantes.

12. *Saber el rédito que produce cualquiera cantidad á razon de un tanto por ciento.* Si se averigua por exemplo cuanto redituan 3700 pesos á razon de un 5 por ciento; se multiplicará el principal por el tanto por ciento, y aquí por 5. Al producto se le cortarán las dos primeras cifras de la derecha, (§ 61) y el sobrante indica el importe del rédito anual: esto es que 3700 pesos redituan por año 185 á un 5 por 100.

3700
5
185|00

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

13. *Reducir reales de vellon á nuestros pesos fuertes.* Como que 20 reales de vellon componen 8 reales de plata fuerte; se partirán los reales de vellon por 20, y el cociente dará los pesos fuertes. Por exemplo 7066 reales 18 maravedices de vellon, partidos por 20, componen 353 pesos, 3 reales, 1 maravedí.

14. *Reducir reales de vellon á reales de plata sencilla.* Se multiplican los reales de vellon por 17 ochavos que tiene cada real de vellon: el producto se parte por 32 ochavos de que consta cada real de plata: el cociente dará los reales de plata

sencilla. Por exemplo 7066 reales 18 maravedises de vellon, multiplicados por 17 ochavos dan 120131: partida esta cantidad por 32 ochavos dá el cociente 3754 reales, 3 ochavos, que reducidos hacen 469 pesos 2 reales 6 maravedises; por que 1 peso, ó 8 reales sencillos tienen 128 cuartos; y 1 peso duro, que son 20 reales de vellon, tiene 170 cuartos.

15. *Saber el valor de cada castellano de oro, cuya ley sea de mas de 22 quilates.* Por cada castellano de 22 quilates, reducido á moneda, se pagan 20 reales y 27 maravedises, y por el marco 130 pesos y 32 maravedises. Si se amonedaren por exemplo 2 marcos 2 onzas 6 ochavas que tengan la ley de 22 quilates 2 ½ granos, se sabrá su producto, y lo que corresponde á cada castellano del modo siguiente. Reduzcase el todo á castellanos, y son 117 castellanos 1 tomin, que haciendo la cuenta por marcos, valen 313 pesos 4 reales ¾ y de esta cantidad le tocará á cada castellano 21 reales 14 ½ maravedises, consistiendo el mayor valor en el exceso de la ley.

16. En resumen: doce onzeavos componen 1 grano: 12 granos, 1 tomin: 6 tomines, 1 ochava: 8 ochavas, 1 onza; y 8 onzas, 1 marco, (§ 5. Apend.) A cada onza de ley de 22 quilates le corresponden, pues, 16 pesos 2 reales 4 maravedises: á cada ochava, 2 pesos, 9 maravedises: á cada tomin 2 reales, 24 maravedises; y á cada grano, 8 maravedises. El real contiene 34 maravedises de plata: el cuartillo, ocho y medio; y el octavo, cuatro y un cuarto maravedises. (§ 6. *Apend.*)

UNIVERSIDAD EAFIT Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

INDICE DE LA ARITMETICA COMPENDIADA.

UNIVERSIDAD EAFIT® Biblioteca Sala de Patrimonio Documental

UNIVERSIDAD EAFIT ®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

UNIVERSIDAD
EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

UNIVERSIDAD EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

UNIVERSIDAD EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

UNIVERSIDAD EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

BIBLIOTECA
Universidad Eafit
6200000207625

UNIVERSIDAD EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental

EL TALLER
Encuadernación Creativa
Carlos Quijano
Tel: 291 09 12 - Medellín

16 AGO 2005

UNIVERSIDAD
EAFIT®
Biblioteca
Sala de Patrimonio Documental