mo que resultaba antes de hacer dicha multiplicacion.

P. Demostradme con un ejemplo el modo de reducir tres quebrados á un mismo denominador.

R. Sean los quebrados $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$ y $\frac{4}{5}$. Multiplico los dos términos del primero $\frac{3}{4}$ por 15, producto de 3 por 5, que son los denominadores de los demas; el primer quebrado se convertirá en $\frac{45}{60}$; y pasaré al segundo que es $\frac{2}{3}$, cuyos términos los multiplicaré por 20, producto de 4 por 5, denominadores de los demas, y se convertirán en $\frac{40}{60}$; y por último los dos términos del tercero que es $\frac{4}{5}$, los multiplicaré por 12, producto de 3 por 4, que son los denominadores de los demas, lo cual da $\frac{48}{60}$: de este modo se convertirán los tres quebrados en estos otros, $\frac{45}{60}$, $\frac{40}{60}$, $\frac{48}{60}$: que son iguales á los primitivos, y con la ventaja de tener un mismo denominador. El uso enseña el modo de abreviar estas operaciones.

P. Qué ventajas resultan de la reduccion de quebrados á un mismo denominador?

R. Ademas de las que se verán mas adelante, la de poder conocer cuál de varios quebrados es el mayor.

P. Explicad con un ejemplo el modo de conocer cuál de varios quebrados es el mayor.

R. Supongamos que quiero saber qué quebrado de $\frac{4}{5}$ y $\frac{5}{6}$ es el mayor. Los reduzco á un comun denominador, y tengo entonces $\frac{24}{30}$, $\frac{25}{30}$: aquí se ve que el $\frac{5}{6}$ es $\frac{1}{30}$ (un 30 avo) mayor que el $\frac{4}{5}$: diferencia imposible de haberse conocido sin la reduccion de los dos quebrados á un comun denominador.

CAPITULO VIII.

Sumar, restar, multiplicar y partir quebrados.

P. Qué operaciones se pueden hacer con los quebrados?

R. Las mismas que con los números enteros, esto

es, se suman, restan, multiplican y parten entre sí, y unidos á números enteros.

P. Cómo se suman los quebrados?

R. Se reducen primero á un mismo denominador si no lo tienen: despues se suman los numeradores; á esta suma se le pone por denominador el denominador comun; y si este quebrado tiene el numerador igual ó mayor que el denominador (en cuyo caso se llama quebrado impropio), se divide dicho numerador por el denominador para sacar los enteros que contenga.

P. Demostradme con un ejemplo el modo de sumar quebrados?

R. Sean $\frac{3}{4}$ con $\frac{5}{6}$: primero los reduciré á un comun denominador, como se ha enseñado en el capítulo anterior, y quedarán convertidos en $\frac{18}{24}$, $\frac{20}{24}$; sumaré los números 18 y 20, y á la suma 38 le pondré por denominador el 24, que es el denominador comun, y tengo la suma en el quebrado $\frac{38}{24}$; pero como el numerador es mayor que el denominador, este quebrado es impropio; y así, para sacar los enteros que contiene, divido el numerador 38 por el denominador 24 y saco el cociente $1\frac{14}{24}$ que es el número mixto, porque se compone de entero y quebrado. Siempre que en un resultado quede un quebrado, debe simplificarse lo mas que se pueda, y así el $\frac{14}{24}$ se puede simplificar dividiendo sus dos términos por 2, y tendré $\frac{7}{12}$, de suerte que la suma de $\frac{3}{4}$ y $\frac{5}{6}$ es $1\frac{7}{12}$.

P. Enseñadme el modo de sumar los cuatro quebrados siguientes: $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$ y $\frac{1}{4}$.

R. Reducidos estos quebrados á un comun denominador, tendré $\frac{72}{120}$, $\frac{60}{120}$, $\frac{80}{120}$ y $\frac{30}{120}$; sumando los numeradores y poniendo á la suma el denominador comun, tendré $\frac{242}{120}$; y despues de sacados los enteros, $2\frac{2}{120}$; y simplificado el quebrado $\frac{2}{120}$, tendré por último $2\frac{1}{60}$.

P. Decidme por qué se reducen los quebrados ántes de sumarlos, á un comun denominador?

R. Porque para sumarlos deben ser de la misma naturaleza ó llámense homogéneos. Una peseta, cuarta parte de un peso, no es homogénea con un real, que equivale á la octava parte del mismo peso, y reduciendo $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{8}$ á un mismo denominador, tendremos que son iguales á $\frac{8}{32}$ y $\frac{4}{32}$, con lo que 8, que es la cuarta parte de 32, en que está en este caso dividido el peso, expresa una peseta, lo mismo que en el quebrado $\frac{1}{4}$ de peso debiéndose hacer el mismo raciocinio con $\frac{4}{32}$ quedando de este modo el peso reducido á la misma especie de division en 32 partes.

P. Cuántos casos pueden ocurrir en la suma de los quebrados?

R. Tres, sumar quebrados con quebrados, que es lo que acabamos de ejecutar; sumar un entero con un quebrado, ó un quebrado con un entero; y sumar enteros y quebrados, ó números mixtos con números mixtos.

P. Cómo se suma un entero con un quebrado, ó un quebrado con un entero?

R. Se multiplica el entero por el denominador del quebrado; á esto se añade el numerador, y á todo se le pone por denominador el denominador del quebrado. Esto se presenta cuando se quiere reducir un entero á especie de quebrado. Supongamos $3\frac{2}{5}$, multiplicaré el 3 por el 5, y al producto 15 le añadiré el numerador 2 del quebrado, y á la suma 17 le pondré por denominador el del quebrado, y tendré en $\frac{17}{5}$ ejecutada la operacion que se me ha pedido.

P. Cómo se suman números mixtos con números mixtos?

R. Se suman los quebrados con los quebrados y los enteros con los enteros, cuidando de sumar con estos los que resulten de la suma de los quebrados. Por ejemplo, si quiero sumar $23\frac{2}{5}$ con $12\frac{4}{5}$ y con $25\frac{3}{5}$, los pondré unos debajo de otros de modo que se correspondan los enteros y lo mismo los quebrados. Como los quebrados tienen aquí un mismo denominador, para sumarlos no

(1
$23\frac{2}{5}$
$12\frac{4}{5}$
$25\frac{3}{5}$
$61\frac{4}{5}$

se necesita mas que sumar los numeradores y poner á esta suma el denominador comun; con lo cual saco la suma de los quebrados $\frac{9}{5}$, pero en $\frac{9}{5}$ hay un entero y $\frac{4}{5}$; pongo debajo el $\frac{4}{5}$, y el entero 1 para que no se me olvide, le coloco sobre los enteros separándole con una rayita, sumo despues los enteros, y saco 61: por lo que la suma pedida es 61 $\frac{4}{5}$.

P. Demostradme con un ejémplo el modo de restar quebrados.

R. Antes de hacer la resta, es preciso reducirlos á un comun denominador si no le tienen; despues se restan los numeradores, y á la resta se le pone por denominador el denominador comun y se simplifica luego si se puede. Por ejemplo, $\frac{2}{7}$ de $\frac{4}{5}$: reducidos á un comun denominador, serán $\frac{10}{35}$ y $\frac{28}{35}$; y restando los numeradores 10 sustraendo del 28, minuendo, y poniendo á la diferencia 18 el denominador comun 35, tendré la resta $\frac{18}{35}$ que no se puede simplificar. Otro ejemplo: para restar $\frac{2}{5}$ de $\frac{3}{4}$ se convertirán en $\frac{8}{20}$ y $\frac{15}{20}$. Restando 8 de 15 y poniendo á la resta 7 el denominador 20, será $\frac{7}{20}$ la resta de $\frac{2}{5}$ y $\frac{3}{4}$.

P. Cómo se restará si hubiere enteros juntos con los quebrados?

R. Se restarán los enteros y se pondrá su resta con la de los quebrados. Para restar $5\frac{1}{2}$ de $8\frac{2}{3}$ se convertirán en $5\frac{3}{6}$ y $8\frac{4}{6}$, cuya resta es $3\frac{1}{6}$. Pero si el sustraendo tuviese mayor fraccion que el otro, ó si se hubiese de restar un quebrado de un entero, se sacará del entero una unidad y se reducirá á quebrado.

P. Enseñadme el modo de restar $3\frac{3}{4}$ de $6\frac{1}{2}$.

R. Redúzcanse á un comun denominador los quebrados, y tendremos $3\frac{6}{8}$, $6\frac{4}{8}$. Como no se puede restar $\frac{6}{8}$ de $\frac{4}{8}$ se tomará una unidad del entero del menor quebrado, que reducida á $\frac{8}{8}$ y sumada con $\frac{4}{8}$, forma $\frac{12}{8}$; de suerte que el número mixto $6\frac{4}{8}$ es igual á $5\frac{12}{8}$ que resulta de esta operacion, del cual restándose $3\frac{6}{8}$, da por diferencia $2\frac{6}{8}$. Otro ejemplo: para restar $\frac{3}{5}$ de 9, sáquese 1 de 9 y conviértase en $\frac{5}{5}$; restando $\frac{3}{5}$ de $8\frac{5}{5}$, el resíduo es $8\frac{2}{5}$.

P. Se pueden poner los quebrados para restarlos, del mismo modo que se ponen los números enteros?

R. Ciertamente: sea el ejemplo siguiente, $23\frac{2}{3}$ de $34\frac{1}{2}$: los reduciré á un comun denominador y darán $\frac{4}{6}$ y $\frac{3}{6}$; pero observando que $\frac{4}{6}$ del sustraendo es mayor que el quebrado $\frac{3}{6}$ del minuendo, los pondré como aquí se vé: advierto que debo tomar una unidad del minuendo 34, la reduzco á sextos, diciendo: 6 y 3 son 9; de $\frac{9}{6}$ quitando $\frac{4}{6}$ quedan $\frac{5}{6}$, y restando despues los enteros, quedará ejecutada la operacion, y la resta será $10\frac{5}{6}$.

$$\begin{array}{rr} 34\frac{1}{2} & \cdot\ \frac{3}{6} \\ 23\frac{2}{3} & \cdot\ \frac{4}{6} \\ \hline 10 & \frac{5}{6} \end{array}$$

P. Por qué para restar los quebrados se reducen tambien á un comun denominador cuando no lo tienen?

R. Porque para la operacion de restar es necesario, como para la de sumar, que los números sean de la misma especie ú homogéneos, como se ha dicho para los enteros, y para conseguirlo cuando no tienen un mismo denominador, se reducen á él, como se ha expresado en la suma de quebrados.

P. Cómo se multiplica un quebrado por otro?

R. Multiplicando numerador por numerador y denominador por denominador: si hubiese enteros, redúzcanse á quebrados y hágase lo mismo. Ejemplo: si quisiera multiplicar $\frac{2}{3}$ por $\frac{4}{5}$ diria: 2 por 4 son 8, 3 por 5 son 15; poniendo por numerador el producto de los numeradores y por denominador el de los denominadores, tendré $\frac{8}{15}$ en el producto pedido. Otro ejemplo: si se multiplica $\frac{7}{9}$ por $\frac{12}{47}$, el producto será $\frac{84}{423}$, y simplificado es $\frac{28}{141}$.

P. Cómo se multiplica un entero por un quebrado, ó un quebrado por un entero?

R. Multiplicando el entero por el numerador del quebrado, y poniendo al producto por denominador el denominador del quebrado. Ejemplo: si quiero multiplicar 5 por $\frac{3}{7}$, multiplicaré el 5 por 3 y tendré que el producto será $\frac{15}{7}$; si de aquí se sacan los enteros, será $2\frac{1}{7}$.

P. Cómo se multiplica un número mixto por otro número mixto?

R. Reduciendo el entero á la especie del quebrado que le acompaña en cada uno de los factores, y despues se multiplica numerador por numerador y denominador por denominador. Ejemplo: $4\frac{2}{3}$ por $5\frac{3}{4}$ reduciré en ambos factores el entero á la especie del quebrado que le acompaña, y tendré que multiplicar $\frac{14}{3}$ por $\frac{23}{4}$, que multiplicando numerador por numerador y denominador por denominador, me darán $\frac{322}{12}$ y sacando los enteros será $26\frac{10}{12}$ ó simplificando el quebrado será $26\frac{5}{6}$.

P. Cómo podré saber cuánto valen $86\frac{1}{2}$ varas de paño á $38\frac{1}{4}$ reales la vara?

R. Colocaré los números el uno debajo del otro; multiplicaré el entero 86 por el entero 38, y antes de sumar los dos productos parciales, se multiplica el 86 por $\frac{1}{4}$, ó lo que es lo mismo, se toma la cuarta parte de 86 que es 21 y $\frac{2}{4}$, ó $\frac{1}{2}$, y se coloca debajo de los productos parciales, de modo que se correspondan, quedando el quebrado á la derecha; luego se multiplica el 38 por $\frac{1}{2}$ ó se toma su mitad que es 19, y se pone tambien debajo, de modo que se corresponda; por último, se multiplica el quebrado $\frac{1}{2}$ por $\frac{1}{4}$, lo que da $\frac{1}{8}$, que se pone debajo del $\frac{1}{2}$, despues se suma todo, y tenemos que el producto verdadero es $3.308\frac{5}{8}$ de real.

En la práctica suelen expresarse desde luego en granos los quebrados que resultan; y así, en vez de $\frac{1}{2}$ se pueden poner 6 granos, y en vez del $\frac{1}{8}$ el $1\frac{1}{2}$ granos á que equivale.

$$
\begin{array}{llr}
86\frac{1}{2} & & \\
38\frac{1}{4} & & \\
\hline
688 & & \\
258 & & \\
21 \ldots\ldots \frac{1}{2} & & \text{ó } 6 \text{ granos.} \\
19 \ldots\ldots \frac{1}{8} & & \text{ó } 1\frac{1}{2} \text{ granos.} \\
\hline
3308 \text{ rs.} \ldots \frac{5}{8} \text{ rs.} & & \text{ó } 7\frac{1}{2} \text{ granos.} \\
\hline
\end{array}
$$

P. Cómo se parte un quebrado por otro?

R. Multiplicándolos en cruz, esto es, el numerador del dividendo por el denominador del divisor, y el denominador del dividendo por el numerador del divisor. Si hubiese enteros, se reducirán á quebrados y se ejecutará la misma operacion. Ejemplo: si quiero partir $\frac{3}{4}$ por $\frac{2}{5}$, multiplicaré el numerador 3 del dividendo por el denominador 5 del divisor, y tendré en el producto 15 el numerador del cociente; despues multiplicaré el denominador 4 del dividendo por el numerador 2 del divisor, y en el producto 8 tendré el denominador del cociente, el cual será $\frac{15}{8}$, igual á $1\frac{7}{8}$.

P. Cómo se parte un entero por un quebrado?

R. Multiplicando el entero por el denominador del quebrado, y al producto se le pone por denominador el numerador del quebrado. Ejemplo: si quiero dividir 5 por $\frac{2}{3}$, multiplicaré el entero 5 por el denominador 3 del quebrado y tendré 15; pondré á este producto por denominador el numerador 2 del quebrado, y el cociente será $\frac{15}{2}$, igual á $7\frac{1}{2}$.

P. Cómo se parte un quebrado por un entero?

R. Multiplicando el denominador del quebrado por el entero, y con esto queda hecha la division. Ejemplo: si quiero partir $\frac{3}{4}$ por 6, multiplicaré el denominador 4 del quebrado por el entero 6 y tendré por cociente $\frac{3}{24}$, igual á $\frac{1}{8}$.

P. Cómo se parte un número mixto por otro mixto?

R. Reduciendo cada entero á la especie del quebrado que le acompaña, y ejecutando despues la division como la de un quebrado por otro. Ejemplo: $8\frac{2}{5}$ por $3\frac{2}{7}$, reduciré primero cada entero á la especie del quebrado que le acompaña, y tendré que dividir $\frac{42}{5}$ por $\frac{23}{7}$, y para ejecutarlo multiplicaré el numerador 42 del dividendo por el denominador 7 del divisor, y tendré 294 que será el numerador del cociente; multiplicaré despues el denominador 5 del dividendo por el numerador 23 del divisor; y tendré en 115 el denominador del cociente; por lo que este será $\frac{294}{115}$, igual á $2\frac{64}{115}$.

CAPITULO IX.

De la valuacion de los quebrados.

P. Qué se entiende por *valuar* un quebrado?

R. Expresar el quebrado en unidades de especie inferior á aquellas á la cual él se refiere. Ejemplo: $\frac{1}{3}$ de vara no se puede expresar en varas; pero la vara tiene 3 piés, por consiguiente $\frac{1}{3}$ de vara es igual á un pié.

P. Cómo se valúa un quebrado de especie determinada?

R. Multiplicando su numerador por el número de partes que de aquella especie determinada tiene el entero, y partiéndolo por el denominador.

P. Cómo podré averiguar cuánto valen $\frac{5}{7}$ de vara?

R. Multiplicando el numerador 5 por 3, que son los piés que tiene una vara; y dividiendo el producto 15 por 7, que es el denominador, resultarán 2 piés y $\frac{1}{7}$ de pié. Para averiguar cuántas pulgadas tiene $\frac{1}{7}$ de pié, multiplicaré el numerador 1 por 12, que son las pulgadas que contiene un pié, y partiré por 7 el producto 12, y tendré una pulgada y $\frac{5}{7}$ de pulgada. Para saber las líneas que hay en $\frac{5}{7}$ de pulgada, multiplicaré el numerador 5 tambien por 12, que son las líneas que tiene una pulgada, y el producto 60 lo dividiré por 7 y tendré que hay 8 líneas y $\frac{4}{7}$ de línea. Como la unidad inferior á la línea es despreciable, terminaré aquí la valuacion; pero atendiendo á que se puede tomar $\frac{1}{2}$ línea por $\frac{4}{7}$, tengo que los $\frac{5}{7}$ de vara valen 2 piés, 1 pulgada y $8\frac{1}{2}$ líneas.

P. Enseñadme el modo de saber cuánto valen los $\frac{3}{5}$ de 27 pesos.

R. Multiplicaré el numerador 3 por 27 (pues ahora la unidad es los 27 pesos), dividiré el producto 81 por 5, y sacaré 16 pesos y $\frac{1}{5}$ de peso. Siguiendo las operaciones detalladas en la pregunta anterior, sabré que $\frac{3}{5}$ de 27 pesos equivalen á 16 pesos, 1 real y 7 granos, por ser despreciable el quinto de grano que resulta. Si quisiera averiguar cuanto valen los $\frac{5}{6}$ de un quintal, ejecutando las operaciones correspondientes, hallaria que valen exactamente 3 arrobas, 8 libras, 5 onzas, 5 adarmes y $\frac{1}{3}$ de adarme.

P. Decidme el modo de probar una operacion de estas

R. Hay varios modos; pero se puede elegir el que voy á proponer. Supongamos que quiero saber si los $\frac{9}{16}$ de un peso componen efectivamente 4 reales y 6 granos: observaré que al quebrado propuesto le faltan $\frac{7}{16}$ para ser un entero; valuaré este último quebrado y hallaré que vale 3 reales y 6 granos, los cuales unidos á los 4 reales y 6 granos componen el peso entero; de lo que infiero que no hubo error en la operacion.

P. Qué se entiende por quebrados de quebrados?

R. Aquellos en los cuales no se toman las partes que representan inmediatamente de la unidad, sino de otras partes intermedias: por ejemplo, $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$ de $\frac{3}{4}$ de vara que equivalen á $\frac{2}{5}$ de la misma vara.

P. Qué se debe hacer cuando se hallan quebrados de quebrados?

R. Reducirlos á uno solo, multiplicando los numeradores entre sí, y despues los denominadores; luego se valúa este quebrado por las reglas dadas anteriormente.

P. Cómo podré averiguar cuánto valen los $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$ de vara?

R. Redúzcanse los dos quebrados á uno solo, dicien-

do: 2 por 4 son 8, 3 por 5 son 15; con lo que tengo reducida la expresion á $\frac{8}{15}$ de vara: averiguando ahora el valor de $\frac{8}{15}$ de vara, encuentro que es 1 pié, 7 pulgadas, dos líneas y $\frac{2}{5}$ de línea. Del mismo modo se puede averiguar que $\frac{3}{8}$ de $\frac{16}{21}$ de quintal, valen 1 arroba, 3 libras, 9 onzas y $2\frac{2}{7}$ adarmes.

P. Demostradme el modo de reducir tres quebrados de quebrados.

R. Supongamos $\frac{2}{3}$ de $\frac{4}{5}$ de $\frac{2}{9}$: reducidos los dos primeros á $\frac{8}{15}$ tendriamos que esto seria lo mismo que $\frac{8}{15}$ de $\frac{2}{9}$, y por lo explicado en las preguntas anteriores, será $\frac{16}{135}$.

CAPITULO X.

De los números denominados, division del tiempo, medidas, pesos y monedas.

P. Qué quiere decir números denominados?

R. Números denominados ó complexos son aquellos que constan de unidades de diferentes especies; relativas todas á un mismo género. Por ejemplo: 7 varas, 2 piés, 5 pulgadas y 8 líneas; ó bien 6 quintales, 2 arrobas 7 libras, y 5 adarmes.

P. Qué conocimiento es preciso tener antes de empezar las operaciones con los números denominados?

R. Es preciso saber la division y subdivision del tiempo, de las medidas, de peso, longitud &c.

P. Cómo se divide el tiempo?

R. En siglos, lustros, años, meses, semanas, dias, horas, minutos, segundos, &c.: un siglo tiene *cien años*, los cuales se dividen en *veinte lustros* de á cinco años cada uno; cada año *comun* se computa en 365 dias (1), los

(1) Se llama año *Comun* al que no es *Bisiesto*, porque este tiene 366 dias. La razon de esta diferencia se encontrará en los tratados de Astronomía.

cuales se reparten en *doce meses* (1) y en *cincuenta y dos semanas;* cada semana en 7 dias: el dia *natural* (2) en 24 horas: la hora en 60 minutos: el minuto en 60 segundos, &c.

P. Cuáles son las medidas lineales ó de longitud que sirven para medir distancias?

R. La principal es la vara, que se divide en *medias varas, tercias ó piés, cuartas ó palmos, sesmas, ochavas, pulgadas, dedos, líneas y puntos,* de la manera que explica la tabla que sigue:

(1) Estos meses tienen diferente número de dias. El de Febrero en el año comun es de 28 y en el bisiesto de 29: Abril, Junio, Setiembre y Noviembre tienen 30 y los demas 31.

(2) Se dice dia natural, para distinguirlo del comun que se cuenta desde la salida hasta la puesta del sol, el cual se llama tambien *civil* ó *legal.*

Vara tiene	Medias.	Tercias.	Cuartas ó palmos.	Sesmas.	Ochavas.	Pulgadas.	Dedos.	Lineas.	Puntos.
1	2	3	4	6	8	36	48	432	5184
	1	$1\frac{1}{2}$	2	3	4	18	24	216	2592
		1	$1\frac{1}{3}$	2	$2\frac{2}{3}$	12	16	144	1728
			1	$1\frac{1}{2}$	2	9	12	108	1296
				1	$1\frac{1}{3}$	6	8	72	864
					1	$4\frac{1}{2}$	6	54	648
						1	$1\frac{1}{3}$	12	144
								1	12

Aunque la tabla que precede, bien aprendida, da un pleno conocimiento de las divisiones que tiene la vara, nos ha parecido conveniente explicarlas de otro modo, porque puede ser que de este resulte mas claridad; y es que 1 vara tiene 2 *medias:* 3 *tercias ó piés:* 4 *cuartas ó palmos:* 8 *ochavas,* 36 *pulgadas,* 48 *dedos.* Cada pulgada tiene 12 *líneas,* y cada línea 12 *puntos.*

P. Cuáles son las medidas de hidromensura?

R. Las que se emplean en la distribucion de las aguas, y son, el *buey,* que es un espacio superficial de una vara en cuadro; éste se divide en cuarenta y ocho *surcos;* el surco en tres *naranjas;* la naranja en 8 *reales;* el real en dos *dedos,* y el dedo en nueve *pajas.* De manera que, un buey de agua tiene cuarenta y ocho surcos, ciento cuarenta y cuatro naranjas, mil ciento cincuenta y dos reales, dos mil trescientos cuatro dedos, y veinte mil setecientas treinta y seis pajas. La tabla puesta á continuacion prestará mas facilidad para hallar estos valores parciales.

Buey tiene.	Surcos.	Naranjas.	Reales.	Dedos.	Pajas.	Diámetros en pulgadas	Superficies en pulgadas cuadradas.
1	48	144	1152	2304	20736	$40\frac{50}{100}$	1296
	1	3	24	48	432	$5\frac{36}{100}$	27
		1	8	16	144	$3\frac{38}{100}$	9
			1	2	18	$1\frac{30}{100}$	$1\frac{1}{2}$
				1	9	$0\frac{65}{100}$	$0\frac{3}{4}$
					1	$0\frac{25}{100}$	$0\frac{1}{10}$

P. Cuáles son las medidas agrarias?

R. Despues de la vara, que es en las de esta clase la unidad, se cuentan: el *cordel*, que sirve para medir los terrenos y tiene 50 varas: la *legua*, que tiene 100 cordeles, y se divide en dos medias de á 2.500 varas. y cuatro *cuartos* de á 1.250, de manera que la legua tiene 5.000 varas, Para la distribucion de los terrenos se usan: el *sitio de estancia de ganado mayor*, que es una extension cuadrada de 5.000 varas, y se compone de cuatro *criaderos de ganado mayor*, de los que cada uno es un cuadrado de 2.500 varas por lado: el *sitio de ganado menor*, que es un cuadrado de $3.333\frac{1}{3}$ varas por lado y se divide en cuatro *criaderos de ganado menor*, de los

cuales cada uno es tambien un cuadrado de $1.666\frac{2}{3}$ varas por lado: *la caballería de tierra*, que es un cuadrilongo que tiene 1.104 varas de largo y 552 de ancho, la cual se divide en cuatro *suertes de tierra* que tienen cada una 552 varas de largo sobre 276 de ancho, y se componen de tres *fanegas de sembradura de maiz*, de las cuales cada una mide 276 varas de largo y 184 de ancho. La tabla siguiente dará mas clara idea de las medidas agrarias.

TABLA

DE LAS MEDIDAS AGRARIAS ADOPTADAS EN LA REPÚBLICA MEGICANA.

NOMBRES DE LAS MEDIDAS.	FIGURAS DE LAS MEDIDAS.	Largo de las figuras expresado en varas.	Ancho expresado en varas.	Areas ó superficies en varas cuadradas.	Areas ó superficies en caballerías.
Sitio de ganado mayor. . . .	Cuadrado. . .	5000	5000	25000000	$41\frac{23}{1000}$
Criadero de ganado mayor. . .	Cuadrado. . .	2500	2500	6250000	$10\frac{255}{1000}$
Sitio de ganado menor. . . .	Cuadrado. . .	$3333\frac{1}{3}$	$3333\frac{1}{3}$	$11111111\frac{1}{9}$	$18\frac{232}{1000}$
Criadero de ganado menor. . .	Cuadrado. . .	$1666\frac{2}{3}$	$1666\frac{2}{3}$	$2777777\frac{7}{9}$	$4\frac{553}{1000}$
Caballería de tierra.	Paralelógramo rectángulo. .	1104	552	609408	1
Media caballería	Cuadrado. . .	552	552	304704	.... $\frac{1}{2}$
Cuarto de caballería ó suerte de tierra..	Paralelógramo rectángulo. .	552	276	152352	.... $\frac{1}{4}$
Fanega de sembradura de maiz.	Paralelógramo rectángulo. .	376	184	50784	.... $\frac{1}{12}$
Solar para casa, molino ó venta.	Cuadrado. . .	50	50	2500	. $\frac{4}{1000}$
Fundo legal para pueblos. . .	Cuadrado. . .	1200	1200	1440000	$2\frac{36}{100}$

P. Qué medida hay para la sal, los granos y demas cosas secas comprendidas bajo la denominacion general de áridos?

R. Para las semillas como el maiz, &c., se usa comunmente de la *carga*, que tiene dos *tercios* ó *fanegas:* la fanega dos *medias:* la media seis *almudes*, y el almud cuatro *cuartillos*; de modo, que la carga tiene 4 medias, 24 almudes, ó 96 cuartillos, y la fanega 12 almudes ó 48 cuartillos. Lo que se pone en la siguiente tabla para la mas pronta inteligencia.

MEDIDAS DE GRANOS

VALUADAS EN PULGADAS CUBICAS.

Carga tiene.	Fanegas.	Medias.	Cuartillas.	Almudes.	Cuartillos.	Pulgadas cúbicas.
1	2	4	8	24	96	14400
	1	2	4	12	48	7200
		1	2	6	24	3600
			1	3	12	1800
				1	4	600
					1	150

La sal y algunas semillas se miden de diverso modo, y algunas por peso, de lo cual se tratará en la parte práctica.

P. Cuál es la medida para los líquidos?

R. Para todos, excepto para el aceite, que se arregla y vende por peso, se usa del *cuartillo*.

P. Cuáles son las medidas de peso?

R. Las mas comunes y de donde se derivan todas las otras, es el *quintal*, que tiene 4 *arrobas*, la arroba 25 *libras*, la libra 16 *onzas*, la onza 16 *adarmes*. Los plateros usan para el oro del *marco*, que es media libra, y se divide en 50 *castellanos*, el castellano 8 *tomines*, y el tomin en 12 *granos*, ó 4.800 granos en todo. Para la plata se sirven tambien del mismo marco, pero le dividen en 8 *onzas*, la onza en 8 *ochavas*, la ochava en 6 *tomines*, y el tomin en 12 *granos*, que hacen 4608 granos. Los ensayadores, para determinar la pureza de dichos metales ó la cantidad de liga que contienen, se sirven tambien del mismo marco, pero en distintas subdivisiones. Para el oro dividen el castellano en 24 partes, que llaman *quilates*, y el quilate en 4 granos, con lo que son en todo 96 granos; y por consiguiente cada grano de ley equivale á 50 de peso. Para la plata se divide el marco en 12 *dineros*, y el dinero en 24 granos, que hacen el total de 288 granos; cada uno de los cuales, que en este caso son de ley, equivale á 16 en el peso. Los lapidarios, en el ensaye de las piedras preciosas, usan igualmente del quilate, el cual en este caso es $\frac{1}{10}$ de la onza. Entre los farmacéuticos, la libra tiene solamente 12 onzas comunes, la onza 8 *dracmas*, la dracma tres *escrúpulos*, y el escrúpulo 24 *granos*.

P. Cuál es la medida para el aceite?

R. Su medida está arreglada al peso; y así se usa de la arroba (1), media arroba, cuartilla ó cuarto de arroba, libra, media libra, cuarteron ó cuarta parte de la libra, que tambien se llama panilla.

(1) Con la particularidad que se observará en la parte práctica.

P. Cuáles son las monedas megicanas?

R. Las de oro son: la *onza* que tiene 2 *medias*, 4 *cuartas*, 8 *escudos* y 16 *doblones*, del valor de un peso. Las de plata son: el *peso* que tiene 2 *tostones* ó *deacuatros*, 4 *pesetas* ó *deadoses*, 8 *reales*, 16 *medios*, y 32 *cuartillas*, que es la ínfima moneda de esta especie; y de las de cobre solo ha quedado el tlaco, que es la octava parte de un real ó la mitad de una cuartilla. El real tambien se divide en 12 *granos*, moneda imaginaria.

CAPITULO XI.

Reduccion de los números denominados.

P. Cómo se reduce un número denominado á la menor especie?

R. Multiplicándolo (empezando por la especie superior) por el número de partes de la especie inmediata inferior, y añadiendo las que hubiese de aquella misma especie antes de pasar á multiplicar por la siguiente.

P. Demostradme el modo de reducir 3 arrobas, 9 libras y 7 onzas, á la menor especie, que es la de las onzas.

R. Multiplíquense 3 arrobas por 25 libras; al producto 75 añádanse las nueve libras, y harán 84 libras; multiplíquense estas 84 libras por 16 onzas, y saldrán 1,344 onzas, y añadiendo las 7 onzas, se sacarán finalmente 1.351 onzas, que son las 3 arrobas, 9 libras y 7 onzas, reducidas á onzas.

P. Cómo se reduce un número denominado de menor especie á mayor?

R. Partiéndolo por el número de partes de la especie inmediata superior: el cociente se volverá á partir por el número de partes de su especie siguiente, y de este modo se continuará hasta la mayor de todas.

P. Demostradme el modo de reducir 30.500 granos á pesos?

R. Los 30.500 granos se harán reales, que es la especie inmediata superior, partiendo por 12, el cociente dará 2.541 reales, y quedan 8 granos: se partirán los 2.541 reales por 8 para hacer los pesos, lo que dará un cociente de 317 pesos con una resta de 5 reales. De este modo los 30 500 granos componen 317 pesos 5 reales, 8 granos.

P. Cómo se reduce un número denominado á quebrado?

R. Reduciéndolo á su menor especie, como se ha dicho en la primera pregunta de este capítulo, y se le pondrá por denominador el número de veces que la unidad menor está contenida en la mayor.

P. Demostradme el modo de reducir 5 varas, 2 piés 11 pulgadas, á quebrado impropio de vara.

R. Redúzcase todo á pulgadas, lo que dará un producido de 215 pulgadas, y poniendo por denominador 36, que son las pulgadas que contiene la vara, resultará $2\frac{15}{36}$ de vara, que es lo mismo que 5 varas, 2 piés 11 pulgadas.

P. De qué modo sabré cuál es el quebrado comun de peso, equivalente á 1 real y medio y cuartilla?

R. Reduciendo todo á cuartillas, esto es, á 7 cuartillas; y dándole el 7 por denominador el número de veces que una cuartilla está contenida en un peso, esto es, 32 resultará el quebrado $\frac{7}{32}$ de un peso, equivalente al denominado propuesto.

CAPITULO XII.

Sumar, restar, multiplicar y partir números denominados.

P. Cómo se suman los números denominados?

R. Se ponen todos los sumandos los unos debajo de los otros, segun sus especies; se tira una raya, y empezando por la menor, se escribe su suma sacando de ella (si alcanza) lo que se pueda reducir á la especie inmediatamente mayor. Lo que de esta especie se saque, se juntará con sus semejantes, con los cuales se hará lo mismo que con las primeras.

P. Demostradme con un ejemplo el modo de sumar números denominados?

R. Sean los pesos, reales y granos que se hayan de sumar, los que van escritos al lado. La suma de los granos es 32; y como cada 12 componen un real, se reducirán á 2 reales y 8 granos. Se escribirán los 8 granos en su columna y llevo los 2 reales á la inmediata, poniéndolos sobre el 7, y separados ambos guarismos con una raya. Despues de sumar 2, 7, 6 y 5 rs., tendré 20 reales, que á razon de 8 por un peso, se reducen á 2 pesos y 4 reales. Escritos los 4 reales en su columna, llevo á la inmediata los dos pesos, y sumándolos con los demas, habrá 89: la suma total será 89 pesos 4 reales 8 granos.

(2	(2	
25 ps.	7 rs.	11 grs.
39	6	7
23	0	4
0	5	10
89 ps.	4 rs.	8 grs.

En el ejemplo siguiente se han sumado las onzas, y reducido á libras; se han sumado estas y reducido á arrobas: se han sumado estas y reducido á quintales.