





# ARITMÉTICA PRÁCTICA

PARA EL USO DE LAS

## ESCUELAS PRIMARIAS

DE LOS

### ESTADOS UNIDOS DE COLOMBIA,

ORDENADA POR

### MARTIN LLÉRAS.

~~~~~  
MANUAL DEL MAESTRO.  
~~~~~

BOGOTÁ.

IMPRENTA DE MEDARDO RIVAS.

1871.

## ADVERTENCIAS AL MAESTRO.

1.<sup>a</sup> Los números que entre paréntesis preceden a las operaciones o esplicaciones en este manual, son los mismos que en el del niño encabezan los acápites a que es preciso llamar la atención de los alumnos; de suerte que su objeto es indicar las referencias de una a otra obra.

2.<sup>a</sup> Bajo el título de esplicaciones se comprende, en lo jeneral, la parte analítica de los primeros problemas o ejercicios de cada clase, que son los que ha de resolver el maestro para indicar el modo como deben proceder los alumnos en la resolución de los demas que se les presenten de la misma especie. Estas esplicaciones es posible que tengan que repetirse muchas veces, i aun adaptarse a otros problemas de la misma serie, ántes de que haya en una clase alumnos capaces de hacer el análisis que en ellas se envuelve; pero se ha adoptado este método por haberse considerado el mas apropiado para evitar que se confie a la memoria esta parte de la resolución de cada problema, lo cual dificulta la aplicación del método analítico a otros diferentes de aquel a que se refiere la esplicación o análisis que a ella se confía, con perjuicio de la facultad que mas importa desarrollar en los niños, que es el raciocinio.

3.<sup>a</sup> No habiendo en la imprenta números testados, ha sido preciso suplirlos con líneas que quedan separadas de ellos, i que no indican bastante claramente que deben borrarse por una sola línea que les pase por encima, al tiempo de ejecutar las operaciones.

4.<sup>a</sup> Como las esplicaciones, ejercicios i problemas de la mayor parte de las lecciones requieren varios dias de clase, i no se debe pasar de unas a otras sin la seguridad de que las primeras se saben a fondo, seria conveniente que se repitieran las preguntas con que se principia cada leccion en los dias que ella durara, alternadas con algunas de las preguntas de las lecciones anteriores, por via de repaso.



## PRÓLOGO.

Que se dé a luz un nuevo tratado de aritmética, puede parecer cosa de poca importancia a los que ignoran cuáles son las dificultades con que se tropieza en la enseñanza elemental de esta materia, i la que hai para que, no siendo todos los preceptores tan hábiles como conviene, tenga aquella enseñanza los resultados que debiera. I poco aprovecharia ciertamente que el número de tratados se aumentase, si esto no hubiera de contribuir a que el estudio del ramo se estendiera i se facilitara.

Mas la publicacion de la “Aritmética práctica” ordenada por el señor Martin Lléras es hecho tanto mas importante, cuanto en esta obra se halla aplicado el método que siempre deberia observarse en la composicion de textos de enseñanza, o a lo ménos en la de aquellos que se destinan para nuestras escuelas de primeras letras; método que consiste en escribir lo que el discípulo debe hallar en su libro i lo que el maestro debe saber i hacer para desempeñar bien sus funciones.

Es notorio e incontestable que entre nosotros no pueden abundar los buenos pre-

ceptores i que muchas de nuestras escuelas no están ni estarán en muchos años dirigidas por sujetos idóneos. De ahí se infiere que los textos de que haya de usarse en esos establecimientos deben desempeñar un papel mucho mas importante que el que desempeñan los de otra categoría. No basta que de ellos puedan sacar los principiantes cierto caudal de ideas: es forzoso que puedan servir de guia a los maestros. Así, un texto suficientemente extenso para éstos, lo es en demasía para los aprendices, i uno tan reducido como debe serlo para éstos, no es adecuado para el otro fin. En la "Aritmética práctica" del señor Llérás se halla obviada la dificultad, pues está formada de dos libros: uno para el maestro i otro para los principiantes.

En el último se halla lo que conviene aprender de memoria: en el primero lo que debe ser asunto de la enseñanza oral. Con el auxilio de este, no necesita un preceptor sino medianos alcances i voluntad de cumplir con su obligacion para enseñar la doctrina contenida en la obra. I por poco versado que esté en el arte de enseñar, sacará discípulos aprovechados si se deja guiar por su libro.

En el destinado para los niños está es-

puesta la materia, no solamente con claridad, precision i buen método, sino de manera que sobre todos los puntos que abraza, puedan hacerse preguntas. Hacer la esposicion de una materia de suerte que cada especie puede ser respuesta de una pregunta fácil de formular, es mas difícil de lo que a primera vista parece, i cosa que deberian procurar cuantos componen obras de la naturaleza de la presente.

Estas preguntas están apuntadas en el libro del maestro, libro que ademas se halla enriquecido con ejemplos i ejercicios numerosos i bien escojidos. Ellos dan gran mérito a la obra, pues el inventarlos es trabajo superior a las fuerzas de muchos de los que en este pais desempeñan el destino de preceptores.

Quisiera que mi dictámen fuese bastante autorizado para que el elogio que acabo de hacer de la obra del señor Llérás fuera parte a darle desde hoy el crédito que por sí se ha de granjear cuando sea conocida. Si así fuese, contribuyendo yo al bien que su publicacion ha de hacer, participaria del honor que han ganado el autor i el digno magistrado que le dió el encargo de componerla.

Jose Manuel Marroquin.

## ARITMETICA.

## MANUAL DEL MAESTRO.

## LECCION I.

## PREGUNTAS.

¿Qué es cantidad? ¿Qué es número? ¿Qué es la unidad? ¿Cuáles son las figuras o caracteres empleados para representar los números? ¿Cuáles son los números llamados homojéneos? ¿Cuáles los heterojéneos? ¿En qué se divide el número por razón de la expresión? ¿Qué es número abstracto? ¿Qué es número concreto simple? ¿Cuál es el concreto compuesto o denominado? ¿Qué es número entero? ¿Qué es número fraccionario? ¿Qué es número mixto?

## EJERCICIOS.

Ponga usted ejemplos de números enteros.

” ” ” de números abstractos.

Digame usted la diferencia que existe entre los enteros i los abstractos; entre los abstractos i concretos; &c.

Póngame usted ejemplos de números heterojéneos.

Escribame usted los caracteres con que se representan los números.

¿Qué es la espresion de toda cantidad?

Ponga usted ejemplos de números fraccionarios.

Ponga usted ejemplos de números mixtos.

## LECCION II.

### PREGUNTAS.

¿De qué trata la aritmética? ¿Cuándo es ciencia la aritmética? ¿Cuándo se dice que es arte? ¿Qué es análisis? ¿Qué es problema? ¿Qué es regla? ¿Qué son signos en aritmética? ¿Cuántas son las operaciones fundamentales de la aritmética? ¿Cuáles son? ¿De cuántos métodos nos valemos para espresar los números? ¿Cuáles son las palabras de que nos servimos para espresar los números en el primer método? ¿Qué denotan estas palabras? ¿Son realmente números estas palabras?

### EJERCICIOS.

Como único ejercicio de esta leccion, despues de las preguntas anteriores se hará que cuenten los niños, haciéndoles notar que en esto es

en lo que consiste la *numeracion hablada*, i comprender la composicion de las decenas, centenas, millares, &c.

## LECCION III.

### PREGUNTAS.

¿Cuántas son las letras empleadas en el método romano para representar los números? ¿Para qué nos servimos de este método? ¿Qué vale la I, la V, qué la X, qué la L, qué la C, qué la D, qué la M? ¿I los demas números, por qué letras se representan? ¿Cómo se espresan en este método los números 20, 30, 200, 300, 2,000, 3,000? ¿Por qué? ¿Cómo los números 11, 15, 23? ¿Por qué? ¿Cómo se espresan los números 9, 19, 29, 39, 49, 50, 90? ¿Por qué? ¿Qué indica la raya horizontal que cubija una o varias letras?

### EJERCICIOS.

Hágase escribir a los niños en las pizarras o en el tablero los números espresados en la leccion i los siguientes:

Veintiuno, veintidos, veintitres, &c. hasta veintinueve. Treinta i uno, treinta i dos, treinta i tres, &c. hasta treinta i nueve, &c. &c.

Dos mil quinientos uno.  
 Ochocientos diez i siete.  
 Treinta i cinco mil noventa i dos.  
 Siete mil quinientos diez.  
 Mil seiscientos ochenta i nueve.  
 Cincuenta i cuatro mil cincuenta i ocho.  
 Ciento diez i siete.  
 Mil ochocientos sesenta i tres.  
 Escribanse para leer los siguientes :

XL, XXIV, LVIII, MD, MIX, XIICCIX,  
MDXI, LXIX, MVII, MMMIX, MD, i otros  
 hasta que los niños lean con facilidad cualquiera que se les escriba.

#### LECCION IV.

##### PREGUNTAS.

¿Cuál es el método de que nos servimos para espresar los números en aritmética? ¿Qué valor tiene el 0? ¿Entonces para qué se emplea? ¿En este método cómo se espresa el 10? ¿A qué equivale? ¿Cómo se espresan los demas números de decenas? ¿Qué componen diez decenas? ¿Cómo se representan? ¿Cómo se representan los demas números de centenas, o lo que es lo mismo, cómo se representan 2 centenas, 3 centenas, 4 centenas, &c.? ¿Cuán-

tas centenas componen un millar? ¿Cómo se espresan los millares? ¿Cuánto componen diez millares? ¿Cómo se espresan 1, 2, 3, 4, &c. decenas de millar? ¿Diez decenas de millar, qué componen? ¿Cómo se espresan 1, 2, 3, 4, &c. centenas de millar, &c. &c.?

Como ejercicios de esta leccion, háganse escribir los nueve dígitos representando decenas, centenas, millares, decenas de millar, centenas de millar, millones, &c.

#### LECCION V.

##### PREGUNTAS.

¿Cómo se espresan los números comprendidos entre 10 i 20? ¿Cómo los de 20 a 30? ¿Cómo los de 30 a 40, de 40 a 50, de 50 a 60, de 60 a 70, de 70 a 80, de 80 a 90, de 90 a 100? ¿Cómo se espresan los números comprendidos entre 100 i 199? ¿Cómo los comprendidos entre 200 i 300, 300 i 400, 500 i 600, &c.? ¿Cómo se espresan los números comprendidos entre 1,000 i 10,000, 10,000 i 100,000, 100,000 i 1.000,000?

##### EJERCICIOS.

Díctense los números siguientes para que los escriban los alumnos.

Sesenta i ocho.

Doscientos treinta i seis.  
 Dos mil quinientos seis.  
 Cuarenta i cinco mil, ochenta i cuatro.  
 Cincuenta mil, novecientos cuatro.  
 Doscientos cuatro mil, trescientos dos.  
 Un millon, doscientos treinta i cuatro mil, trescientos cuarenta i cinco.  
 Cinco millones, trescientos ocho mil, setecientos nueve.  
 Setenta i dos millones, seiscientos veintiun mil, noventa i cinco.  
 Ochocientos noventa millones, mil, seis.  
 Diez mil dos millones, nueve mil, ochenta.  
 Trescientos mil millones.  
 I otros, hasta que los alumnos puedan escribir correctamente los que se les dicten.

## LECCION VI.

### PREGUNTAS.

¿ Cuántos valores pueden tener las cifras con que se representan los números? ¿Cuál es el valor absoluto? De qué depende el valor relativo? ¿Cuántas unidades contiene una decena? ¿Cuántas unidades contienen tres decenas? ¿Qué representa un 4 en el cuarto lugar de derecha a izquierda? ¿Un 9 en el quinto? ¿Un 7 en el sexto? ¿Un 3 en el sétimo?

¿ Un 8 en el octavo? ¿ A qué debemos atender al leer los números escritos? ¿Cómo se facilita el dar a cada cifra el valor que le corresponde?

### EJERCICIOS.

Escriba usted seguidas las cifras que representan los números tres, siete, cero, cero, ocho, cinco i tres; divida en porciones i lea.

Conforme al anterior modelo continúese este ejercicio.

## LECCION VII.

¿ Qué es la adición o suma? ¿Cómo se llaman las cantidades que se dan para sumar? ¿A qué se dá el nombre de total o suma? ¿Cuál es el signo de la adición? ¿Qué indica este signo (+) colocado entre dos cantidades? ¿Cuál es el signo que espresa la igualdad? ¿Cuántas partes se reconocen en toda operación aritmética? ¿Cuáles son? ¿En qué consiste la planteación? ¿Qué se hace para plantear una adición? ¿Qué es la resolución? ¿Qué se hace para sumar dos o mas partidas? Si la suma pasa de nueve, ¿qué se hace?

### EJERCICIOS.

Pídanse a los alumnos las sumas mentales siguientes:

- 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 igual ?
- 3 + 4 + 3 + 4 + 3 + 4 + 3 + 4 + 3 + 4 igual ?
- 5 + 6 + 5 + 6 + 5 + 6 + 5 + 6 + 5 + 6 igual ?
- 7 + 8 + 7 + 8 + 7 + 8 + 7 + 8 + 7 + 8 igual ?
- 1 + 2 + 3 + 3 + 2 + 1 + 2 + 3 + 3 + 2 + 1 + 2 + 3 igual ?
- 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 3 igual ?
- 4 + 5 + 4 + 5 + 4 + 5 + 4 + 5 + 4 + 5 igual ?
- 6 + 7 + 6 + 7 + 6 + 7 + 6 + 7 + 6 + 7 igual ?
- 8 + 9 + 8 + 9 + 8 + 9 + 8 + 9 + 8 + 9 igual ?
- 2 + 3 + 4 + 4 + 3 + 2 + 3 + 4 + 4 + 3 + 2 + 3 + 4 igual ?
- 3 + 4 + 5 + 5 + 4 + 3 + 4 + 5 + 5 + 4 + 3 + 4 + 5 igual ?
- 5 + 6 + 7 + 7 + 6 + 5 + 6 + 7 + 7 + 6 + 5 + 6 + 7 igual ?
- 7 + 8 + 9 + 9 + 8 + 7 + 9 + 8 + 9 + 8 + 7 + 9 + 8 igual ?
- 4 + 5 + 6 + 6 + 5 + 4 + 5 + 6 + 6 + 5 + 4 + 5 + 6 igual ?
- 6 + 7 + 8 + 8 + 7 + 6 + 7 + 8 + 8 + 7 + 6 + 7 + 8 igual ?
- 3 + 5 + 7 + 9 + 2 + 2 + 8 + 6 igual ?

**LECCION VIII.**

¿Qué es la prueba de una operacion aritmética? Según eso, ¿cuál es la mejor prueba de una operacion? ¿Qué se debe hacer entónces para probar una suma? ¿No sabe usted otra prueba? ¿Qué es axioma? ¿Cuáles son los axiomas principales de que se hace uso en la suma? ¿I qué son números homogéneos?

**EJERCICIOS.**

Continúense los de la leccion anterior, variando las combinaciones.

**PROBLEMAS.**

1. Varias personas contribuyeron para la construccion de una iglesia. A. dió \$ 179, B. \$ 268, C. \$ 947 i D. \$ 144: ¿a cuánto ascendió la contribucion para dicha obra?

	\$ 179 Sumando.	61	1,538 Total.
	268 Sumando.		179 Sumando.
55	947 Sumando.		268 Sumando.
56	144 Sumando.		947 Sumando.
	\$1,538 Total.		144 Sumando.

**ESPLICACION.**

Si A. dió \$ 179, B. \$ 268, C. \$ 947 i D. \$ 144, todos juntos dieron \$ 1,538, suma de los números propuestos.

Empiezo por la columna de las unidades i digo: 9 i 8, 17 i 7 24 i 4, 28; en 28 unidades tengo 2 decenas i 8 unidades; escribo las 8 unidades i llevo las 2 decenas para agregarlas a la columna de las decenas; 2 que llevo i 7, 9 i 6, 15 i 4, 19 i 4, 23; en 23 decenas tengo 2 centenas i 3 decenas; escribo las 3 decenas i llevo las 2 centenas para agregarlas a la columna siguiente que espresa centenas; 2 que llevo i 1, 3 i 2, 5 i 9, 14 i 1, 15; escribo el 15 completo por ser esta la última columna, i doi por terminada la operacion. I como al ejecutarla he ido acumulando unas a otras todas las unidades, todas las

decenas i todas las centenas de los sumandos, el número 1538 no puede ménos de ser la suma pedida, i el que en consecuencia responde a la pregunta.

2. Si tengo 133 ovejas, i mi padre me da 444 i compro 321 mas, ¿cuántas serán mis ovejas?

3. Jacobo Ruiz tiene tres lotes de tierra; el primero tiene 1352 fanegadas, el segundo 3236 i el tercero 4310; ¿de cuántas fanegadas de tierra es poseedor?

4. ¿Cuántos habitantes habrá en tres pueblos, el primero de los cuales tiene 5416, el segundo 2314 i el tercero 3709?

5. Un padre le dió a su hijo mayor \$ 4789, a su hijo menor \$ 2973, a su hija mayor \$ 1988, a su hija menor \$ 999 i le quedaron \$ 4785; ¿cuánto dinero tenia?

6. ¿Quiero saber en metros la distancia de Bogotá a Honda, pasando por Facatativá, Villeta i Guáduas; i sé que de Bogotá a Facatativá hai 35,000 metros, de Facatativá a Villeta 50,000, de Villeta a Guáduas 20,000 i de Guáduas a Honda 25,000.

7. Los alumnos de cierta escuela están divididos en cuatro clases; la primera clase consta de 38, la segunda de 29, la tercera de 47 i la cuarta de 59; ¿cuántos son los alumnos de la escuela?

8. Para entrar un niño al colejo compró una caja en 30 reales, un platon i una jarra en 24,

un espejo en 7, unos peines en 5, una aritmética, una gramática i una jeografía en 28; ¿cuánto gastó?

8. Tengo plantíos de café en tres puntos diferentes: en el primero tengo 70,806 matas, en el segundo 9,916 i en el tercero 38,512; ¿cuántas matas tengo por todo?

10. Blas tiene tres estancias; del dinero que tenia, que no sabe cuánto era, dió el sábado último al caporal de una 305 reales para pagar peones, al de otra 579 i al de otra 912 i le quedaron en la bolsa 871; se quiere saber lo que tenia.

11. Un carnicero por mayor mató en una semana setenta reses: en el mercado del miércoles vendió 815 libras, en el del jueves 1,799, en el del viernes 1915, le robaron 27 i el domingo pesó 515. Desea saber las libras de carne que dieron las 70 reses.

12. En la batalla de Waterloo el ejército frances se componia de 15,000 hombres de caballería i 50,000 de infantería i artillería; el ejército de los aliados de 13,500 de caballería i 56,500 de infantería i artillería; cuántos hombres tenían los dos ejércitos?

13. Un albañil está dirijiendo a un tiempo la obra de 7 casas; para la primera recibió para gastos \$ 647, para la segunda 512, para la tercera 914, para la cuarta 89, para la quinta 721, para la sesta tanto como para la primera i la cuarta juntas, i para la sétima tanto como para

la tercera i la sesta; ¿cuánto recibió para la sesta i la séptima, i cuánto para todas?

14. El diluvio ocurrió 1656 años despues de la creacion; la vocacion de Abraham 427 despues del diluvio, la partida de los israelitas, 430 despues de la vocacion de Abraham; la fundacion del templo, 479 despues de la partida de los israelitas; el fin de la cautividad, 476 despues de la fundacion del templo; del nacimiento de Jesucristo, 536 despues del fin de la cautividad; ¿cuántos años han trascurrido desde la creacion hasta el año en curso, 1871?

15. Antioquia tiene una estension de 590 miriámetros cuadrados; Bolívar una de 700; Boyacá una de 863; Cauca una de 6,668; Cundinamarca una de 2,064; Magdalena una de 698; Panamá una de 236; Santander una de 422; i Tolima una de 477. Segun esto, ¿cuántos miriámetros cuadrados tiene la superficie de toda la Union?

16. En el año de 1870 tenia Antioquia una poblacion de 373,325 habitantes, i debia dar un contingente para la Guardia colombiana de 227 hombres; el estado de Boyacá tenia una poblacion de 455,618 habitantes, i debia dar un contingente de 343; el de Bolívar tenia una poblacion de 216,588, i debia dar un contingente de 162; Cauca tenia una poblacion de 386,208, i debia dar un contingente de 291; Cundinamarca tenia una poblacion de 392,874; i debia dar un contingente de 296; Magdalena tenia

una poblacion de 88,890, i debia dar un contingente de 88; Panamá tenia una poblacion de 221,499, i debia dar un contingente de 166; Santander tenia una poblacion de 37,205 i debia dar un contingente de 285, i Tolima tenia una poblacion de 219,605, i debia dar un contingente de 164. ¿Cuál era la poblacion total de los Estados Unidos en ese año i a cuánto debia haber ascendido el ejército de la Union?

## LECCION IX.

### SUSTRACCION.

#### *Preguntas.*

¿Qué es la sustraccion? ¿Cómo se llama el término mayor de una sustraccion? ¿Cómo se llama el menor? ¿Qué nombre recibe el resultado? ¿Cómo es la diferencia entre dos números? ¿Cuál es el signo de la sustraccion, i que indica? ¿En una operacion aritmética cuántas partes se reconocen? (54). ¿En que consiste la planteacion? (55). ¿Cómo se plantea la sustraccion? ¿Qué es la resolucion de una operacion? (57). ¿Cómo se resuelve la sustraccion? ¿Qué se hace cuando una cifra del sustraendo resulta mayor que su correspondiente del minuendo? ¿Qué es la prueba de una operacion aritmética? (61). ¿Cuál es la mejor prueba de una operacion? (62). ¿Qué debemos hacer para probar una sustraccion? ¿Qué son los axiomas?

¿Cuáles son los axiomas usados en la sustracción? ¿Cómo se llaman los números que representan cantidades de una misma especie?

EJERCICIOS.

- 2—1=? ; 3—2=? ; 4—3=? ; 5—4=?  
 =? ; 6—5=? ; 7—6=? ; 8—7=?  
 =? ; 9—8=? ; 3—1=? ; 4—2=?  
 =? ; 5—3=? ; 6—4=? ; 7—5=?  
 =? ; 8—6=? ; 9—7=? ; 4—1=?  
 =? ; 5—2=? ; 6—3=? ; 7—4=?  
 =? ; 8—5=? ; 9—6=? ; 5—1=?  
 =? ; 6—2=? ; 7—3=? ; 8—4=?  
 =? ; 9—5=? ; 6—1=? ; 7—2=?  
 =? ; 8—3=? ; 9—4=? ; 7—1=?  
 =? ; 8—2=? ; 9—3=? ; 8—4=?  
 =? ; 7—3=?

Continúense estos ejercicios invirtiendo el orden de las preguntas.

- 11—3=? ; 11—4=? ; 11—5=? ; 11—6=?  
 =? ; 11—7=? ; 11—8=? ; 11—9=?  
 =? ; 12—3=? ; 12—4=? ; 12—5=?  
 =? ; 12—6=? ; 12—7=? ; 12—8=?  
 =? ; 12—9=? ; 13—4=? ; 13—5=?  
 =? ; 13—6=? ; 13—7=? ; 13—8=?  
 =? ; 13—9=? ; 14—5=? ; 14—6=?  
 =? ; 14—7=? ; 14—8=? ; 14—9=?  
 =? ; 15—6=? ; 15—7=? ; 15—8=?  
 =? ; 15—9=? ; 16—7=? ; 16—8=?  
 =? ; 19—9=? ; 17—8=? ; 17—9=?  
 =? ; 18—9=?

Continúense estos otros invirtiendo el orden de las preguntas.

PROBLEMAS.

1.º Tengo una suma de \$ 3,897; i debo \$ 2,938; ¿cuánto me quedará si de la suma que tengo pago lo que debo?

ESPLICACION.

70	{	3,897 Minuendo.	72	{	2,938 Sustraendo.
		2,938 Sustraendo.			959 Diferencia.
		959 Diferencia.			3,897 Suma igual al minuendo.

ESPLICACION.

Como de 7 unidades no puedo quitar 8, tomo del 9 que espresa decenas una, que es igual a 10 unidades; 10 unidades i 7 unidades, componen 17 unidades; si de 17 unidades quito 8, me quedan 9, que las escribo en el lugar de las unidades. De 8 decenas quito 3 decenas, i me quedan 5 decenas que coloco en el segundo lugar, que es el que espresa decenas. Como de ocho centenas no puedo quitar 9 centenas, tomo de los 3 millares 1, el cual contiene 10 centenas; 10 centenas mas 8 centenas componen 18 centenas; de 18 centenas quito 9 centenas i me quedan 9 centenas que pongo en el tercer lugar,

que es el que representa centenas. De 2 millares quito 2 millares i no me queda nada.

Ahora bien, como he ido quitando respectivamente de las unidades, decenas, centenas i millares del minuendo, las unidades, decenas, centenas i millares del sustraendo, es claro que los \$ 959 de la diferencia que será lo que me queda despues de pagar lo que debo, espresa la verdadera diferencia entre los dos números propuestos.

2. Compró Roque un caballo en \$ 315, i paton, lo vendió en 89 : se desea saber cuánto perdió.

3. El Monte Blanco, que es la montaña mas elevada de Europa tiene 4,810 metros de elevacion ; el volcan de Aconcagua, que es el mas elevado de América, tiene 7,150 ? ¿ cuántos metros hai de diferencia entre los dos ?

4. Vendió Pedro su estancia en \$ 7530 ; ganó en la venta de ella \$ 1510 : se desea saber cuánto le costó.

5. Despues de cinco años de negocios vió un comerciante que su capital habia aumentado en la suma de \$ 10,310 ; i que esta ganancia con el capital primitivo montaba a \$ 46,500 ; ¿ a cuánto ascendia su capital primitivo ?

6. ¿ Qué número será preciso agregar a 4,922 para que dé una suma igual a 10,000 ?

7. Pedí prestados a un amigo \$ 3,912 ; le pagué el otro dia \$ 920 ; ¿ cuánto le quedo debiendo ?

8. La pólvora se inventó en el año de 1,330 ; estamos en el año de 1871 ; ¿ cuántos años cuenta este invento ?

9. Un especulador vendió una partida de harina en \$ 7,897, i ganó en la venta \$ 313 ? ¿ cuánto le habia costado ?

10. La ciudad de Bogotá fué fundada el 6 de agosto de 1538 ; ¿ cuántos años contaba cuando dejó de ser capital del Nuevo Reino de Granada en 1819 ?

11. La América fué descubierta por Colon en el año de 1492 ; ¿ cuántos años trascurrieron entre el descubrimiento de la América i la declaracion de la independenciam de nuestra patria, que tuvo lugar en el de 1810 ?

12. Se dice que la brújula fué inventada en Nápoles 190 años ántes del descubrimiento de la América, que como hemos dicho fué en 1492 ; ¿ en qué año fué descubierta ?

13. Las vidrieras de las ventanas comenzaron a usarse en Inglaterra en las casas de particulares en el año de 1180, 156 años despues del descubrimiento del vidrio : ¿ en qué año se descubrió el vidrio ?

14. La invencion de la imprenta data del año 1441 ; i el primer buque de vapor que navegó con buen suceso fué exhibido por Roberto Fulton en el año de 1808 : ¿ cuántos años trascurrieron entre estas dos invenciones ?

15. La Iglesia de San Pedro, en Roma, tiene de alto 150 varas ; la de la Trinidad, en Nueva

York, 55, poco mas o ménos; ¿cuántas varas mas alta es la de San Pedro que la de la Trinidad?

16. Blas tiene hoy, (año de 1871) 93 años; se desea saber en qué año nació.

PROBLEMAS EN QUE SE COMBINAN LA ADICION  
I LA SUSTRACCION.

1. Un ganadero tenia 3,210 carneros, vendió a A. 423 i a B. 891; ¿cuántos carneros le quedaron? (Respuesta 1896).

2. Un agricultor tenia en caja \$ 1,710; invirtió en reparaciones del edificio en que vivia, \$ 342; en aperos de labranza \$ 110, i en salarios \$ 411; ¿Cuánto dinero le queda? (Respuesta \$ 847).

3. Roque ha comprado un carro i una pareja de caballos por \$ 936, i piensa vender ahora el carro por \$ 140, i los caballos por \$ 708; ¿cuánto pierde si hace semejante negocio? (Respuesta \$ 88).

4. En una hacienda de 732 fanegadas, hai 25 fanegadas sembradas de trigo i papas, 197 sembradas de maiz, 156 de cebada, 97 de arbejas, 199 de navo, i lo restante es potrero; ¿cuántas fanegadas medirá ese potrero? (Respuesta 58).

5. Un individuo dejó en su testamento \$ 370,129 para que se repartieran entre su esposa e hijos de la manera siguiente: a su hijo \$

39,468, a su hija \$ 98,579 i a su esposa lo restante; ¿cuánto le toca a la esposa? (Respuesta \$ 132,082).

6. Pedro Urrutia invirtió \$ 37,000 en una especulacion; en el primer año de negocios ganó \$ 997, en el segundo \$ 547, i el tercer año, a consecuencia de un naufragio, perdió \$ 5,782; se desea saber si en los tres años ganó o perdió, i a cuánto ascendió la ganancia o la pérdida. (Respuesta: pérdida \$ 4,238.)

7. Un carnicero, de una ceba que tenia, vendió 425 reses, luego compró 87 i a pocos dias contó las reses que le quedaban i ascendieron a 122; ¿de cuántas reses era la ceba que tenia? (Respuesta: 460).

8. A tiene 397 bueyes, B tiene 113 mas que A, i C tantos como A i B juntos, ménos 197; ¿cuántos tiene C? (Respuesta 710.)

9. Narciso salió de Zapatosa el 16 de marzo, i pasando por Chámeza llegó a Bogotá el 21 del mismo mes; dice que el primer dia hizo 7 leguas de camino, que el segundo 9, que el tercero 13, que el cuarto, tantas como las que hizo en el primero mas las que hizo en el segundo ménos 4, i que el quinto dia llegó a Bogotá; ¿cuántas leguas de camino hizo el quinto dia? Respuesta: (6).

10. Una revendedora tenia 147 manzanas i vendió a un individuo 12, a otro 32, a otro 74, a otro 19 i a otro 6; ¿cuántas manzanas le quedaron?

11. Cierta ejército se componia de 3,512 hombres. En una batalla murieron 513, salieron heridos 627, i se desertaron 97. ¿ De cuántos hombres quedó constandingo el ejército ?

## LECCION X.

### PREGUNTAS.

¿ Qué es la multiplicacion de números enteros ? En una multiplicacion ¿ cuál es el multiplicando ? ¿ Cuál el multiplicador ? ¿ Cómo se denomina el resultado de la operacion ? ¿ Cuál es el signo que sirve para indicar la multiplicacion ? ¿ Cuántas partes se reconocen en una operacion aritmética ? (54.) ¿ Qué se hace para plantear una multiplicacion ? ¿ Cómo se resuelve la multiplicacion cuando el multiplicador solo consta de unidades ? ¿ Cómo se resuelve la multiplicacion cuando el multiplicador tiene dos o mas cifras ? ¿ Necesita la multiplicacion, como la suma i la resta que las cantidades que se multiplican sean de una misma especie ?

## LECCION XI.

### PREGUNTAS.

¿ Qué se hace para multiplicar una cantidad cualquiera por 10, por 100, por 1000, &.<sup>a</sup> ¿ Qué se hace cuando en el multiplicador hai ceros entre las cifras significativas ? ¿ Qué cosa es la prueba de una operacion ? (61.) ¿ Cómo se prueba la multiplicacion ? ¿ Cuáles son los axiomas usados en la multiplicacion ?

### EJERCICIOS.

Como para esta operacion es indispensable que los niños sepan perfectamente la tabla, preguntese repetidas veces, continuando este ejercicio invirtiendo el orden de las preguntas hasta que respondan sin dificultad.

### PROBLEMAS.

1.º Si un costal de manzanas cuesta \$ 5 ¿ qué costarán 1,783 costales ?

$$\begin{array}{r} 1,783 \text{ Multiplicando.} \\ 5 \text{ Multtpicador.} \\ \hline 8,915 \text{ Producto.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5 \text{ Multiplicando.} \\
 1,783 \text{ Multiplicador.} \\
 \hline
 85 \left\{ \begin{array}{l}
 15 \text{ 1.}^{\text{er}} \text{ Producto parcial.} \\
 40 \text{ 2.}^{\text{o}} \text{ Producto parcial.} \\
 35 \text{ 3.}^{\text{er}} \text{ Producto parcial.} \\
 5 \text{ 4.}^{\text{o}} \text{ Producto parcial.} \\
 \hline
 8,915 \text{ Producto total.}
 \end{array}
 \right.
 \end{array}$$

## ESPLICACION.

Como un costal de manzanas cuesta \$ 5, 1783 costales costarán 1783 veces \$ 5; pero como es axioma de la multiplicacion que el órden de los factores no altera el valor numérico del producto, la operacion puede plantearse, bien tomando el 5 por multiplicando, o bien tomándolo por multiplicador, teniendo siempre en cuenta, segun el problema, de qué especie debe ser el producto que se busca.

5 por 3 dan 15; en 15 unidades tengo 5 unidades i una decena; escribo las unidades i llevo las decenas para agregarlas al producto siguiente, el cual me ha de dar necesariamente decenas. 5 por 8 da 40, i 1 que llevábamos, 41; como estas son decenas, escribo 1 i llevo las 40 decenas que componen 4 centenas para agregarlas al producto siguiente, el cual me ha de dar precisamente esa misma denominacion. 5 por 7 da 35, i 4, 39; en 39 centenas tengo 9

centenas i 3 millares; escribo, pues, las centenas i llevo los millares para agregarlos al producto siguiente, el cual me ha de dar millares. 5 por 1, 5 i 3, 8; escribo, pues, 8 en el lugar de los millares i con esto queda terminada la operacion.

Ahora bien, como al ejecutarla he tomado 5 veces las unidades del multiplicando, 5 veces las decenas, cinco veces las centenas i 5 veces los millares, he tomado 5 veces el número 1783, o lo que es lo mismo 1783 veces el número 5; i como multiplicar no es mas que tomar un número tantas veces como unidades tiene otro, he multiplicado, i el número 8,915 es el verdadero producto.

2. 1 peso fuerte tiene 10 reales. ¿ 1,509 cuántos reales tendran ?

3. 1 peso sencillo tiene 8 reales. ¿ 7,936 cuántos reales tendrán ?

4. Si una yunta de bueyes cuesta \$ 87 ¿ 25 yuntas cuántos pesos costarán ?

5. Si una arroba tiene 25 libras, ¿ 356 arrobas cuántas libras contendrán ?

6. Si un caballo se come 13 fanegadas de cebada en 6 meses, cuántas se comerán 13 caballos en el mismo tiempo ?

7. ¿ Qué costarán 7,918 pares de botines, a razon de \$ 6 el par ?

8. Por 1 cuartillo me dan nueve duraznos, por 7 reales cuántos duraznos me darán ?

9. Si en una hora se pueden caminar 3,007

varas ¿ en 78 horas cuántas se podrán caminar ?

10. Cierta individuo compró 48 lotes de casa a razón de 756 pesos cada uno ; ¿ cuánto deberá pagar al que se los vendió ?

11. De Bogotá a Cipaquirá hai 10 leguas ; calculando la legua de ferrocarril a \$ 90,578, ¿ qué costaría el ferrocarril que se hiciera uniendo estos dos puntos ? ¿ Qué costaría calculándola a \$ 27,059 ?

12. Si una guarnición consume 786 libras de carne en un día, ¿ en los 365 días que tiene el año cuántas libras de carne consumirá ?

13. Si por una acción del ferrocarril de Panamá me dan \$ 175, ¿ por 79 acciones que tengo, cuánto tendrán que darme ?

14. ¿ Qué me costarán 185 piezas de zaraza fina a \$ 9 la pieza ?

15. Un metro tiene 100 centímetros, ¿ 978 metros cuántos centímetros tendrán ?

16. Un quintal tiene 4 arrobas ; 318 quintales ¿ cuántas arrobas tendrán ?

## LECCION XII.

### DIVISION.

¿ Para qué sirve la division ? ¿ Cómo se llama el número por dividir ? ¿ Cómo se llama el número por el cual se divide ? ¿Cuál es en la divi-

sion el número denominado cuociente ? ¿ Cómo se llama la parte de dividendo que en algunas divisiones no contiene al divisor ? ¿Cuál es el signo de que nos servimos para indicar la division ? ¿ De qué otro modo se puede indicar la division ? ¿ Hai necesidad de plantear las divisiones cortas ? ¿ Cómo se plantean las divisiones largas, o aquellas en que el divisor consta de varias cifras ?

### EJERCICIOS.

¿ Cuántas veces cabe 2 en 2 ? ¿ 2 en 4 ? ¿ 2 en 6 ? ¿ 2 en 8 ? ¿ 2 en 10 ? ¿ 2 en 12 ? ¿ 2 en 14 ? ¿ 2 en 16 ? ¿ 2 en 18 ? 2 en 20 ? &.a

¿ Cuántas veces cabe 3 en 6 ? ¿ 3 en 9 ? ¿ 3 en 12 ? ¿ 3 en 15 ? ¿ 3 en 18 ? ¿ 3 en 21 ? &.a

¿ Cuántas veces cabe 4 en 4 ? ¿ 4 en 8 ? ¿ 4 en 12 ? ¿ 4 en 16 ? 4 en 20 ? &.a

¿ Cuántas veces cabe 5 en 5 ? ¿ 5 en 10 ? ¿ 5 en 15 ? ¿ 5 en 20 ? &.a

¿ Cuántas veces cabe 6 en 6 ? ¿ 6 en 12 ? 6 en 18 ? ¿ 6 en 24 ? &.a

¿ Cuántas veces cabe 7 en 7 ? ¿ 7 en 14 ? ¿ 7 en 21 ? &.a

¿ Cuántas veces 8 en 8 ? ¿ 8 en 16 ? ¿ 8 en 24 ? &.a

¿ Cuántas veces cabe 9 en 9 ? ¿ 9 en 18 ? ¿ 9 en 27 ? &.a

LECCION XIII.

PREGUNTAS.

¿Cómo se resuelve la division en jeneral?  
 ¿Cómo se prueba la division? ¿Cuáles son los axiomas empleados en la division?

EJERCICIOS.

Escríbame usted en su pizarra los cuocientes i residuos de las siguientes divisiones:

- 3 ÷ 2, 5 ÷ 2, 7 ÷ 2, 9 ÷ 2, 11 ÷ 2, 13 ÷ 2, &c.
- 4 ÷ 3, 5 ÷ 3, 7 ÷ 3, 8 ÷ 3, 10 ÷ 3, 11 ÷ 3, &c.
- 5 ÷ 4, 6 ÷ 4, 7 ÷ 4, 9 ÷ 4, 10 ÷ 4, 11 ÷ 4, &c.
- 6 ÷ 5, 7 ÷ 5, 8 ÷ 5, 9 ÷ 5, 11 ÷ 5, 12 ÷ 5, &c.
- 7 ÷ 6, 8 ÷ 6, 9 ÷ 6, 10 ÷ 6, 11 ÷ 6, 13 ÷ 6, &c.
- 8 ÷ 7, 9 ÷ 7, 10 ÷ 7, 11 ÷ 7, 12 ÷ 7, 13 ÷ 7, &c.
- 9 ÷ 8, 10 ÷ 8, 11 ÷ 8, 12 ÷ 8, 13 ÷ 8, 14 ÷ 8, &c.
- 10 ÷ 9, 11 ÷ 9, 12 ÷ 9, 13 ÷ 9, 14 ÷ 9, 15 ÷ 9, &c.

PROBLEMAS.

1.º ¿Cuántas fanegas de maíz se podrán comprar con \$ 2,243 a razon de \$ 5 la fanega?

$$(93) \left\{ \begin{array}{r} 2,243 \\ \underline{\phantom{0}5} \\ 448 + \frac{3}{5} \end{array} \right.$$

$$(96) \left\{ \begin{array}{r} 448 + \frac{3}{5} \\ \phantom{0}5 \\ \hline 2,240 \\ \phantom{0}3 \\ \hline 2,243 \end{array} \right.$$

2º Si una fanega de maíz cuesta \$ 5, con \$ 2,243 se podrán comprar tantas fanegas como veces quepan los \$ 5, valor de cada fanega, en \$ 2,243.

ESPLICACION.

Empiezo por la cifra de mayor denominacion, que en este caso espresa millares; pero como 2, que es la cifra que los representa, no tiene quinta parte, lo descompongo en centenas i me da 20 centenas que con las dos que ocupan ese lugar componen 22; quinta parte de 22, 4 i sobran 2; escribo el 4, i las 2 centenas que sobran las descompongo en decenas; 20 decenas mas 4 decenas componen 24 decenas; quinta parte de 24, 4 i sobran 4; escribo el primer 4, i el segundo, que espresa decenas, lo descompongo en unidades; 40 unidades mas las 3 que ocupan ese lugar componen 43; quinta parte de 43 8 i sobran 3; escribo el 8 a la derecha de las dos cifras halladas del cuociente, i a la derecha de esta última cifra escribo el 3, que es el residuo, encima de una raya i debajo el divisor.

Ahora bien, como al ejecutar la operacion he ido hallando la quinta parte de las centenas, decenas i unidades del dividendo, i he colocado cada uno de estos cuocientes parciales en el lugar que les corresponde, no he podido ménos de obtener la quinta parte de todo el dividendo, que era lo que me proponia al efectuar la ope-

ración, por ser esa quinta parte la que representa el número de veces que caben \$ 5 en \$ 2,243.

2. ¿ Cuántos barriles de cerveza se podrán comprar con \$ 1,748 a razón de \$ 4 el barril ?

3. Si una semana tiene siete días ¿ los 365 días que tiene el año cuántas semanas compondrán ?

4. Si 9 fanegadas de tierra cuestan \$ 1,125, ¿ una fanegada cuánto costará ?

5. Tengo que repartir 1,704 fanegadas de tierra entre 8 individuos a partes iguales ; ¿ cuántas deberé dar a cada uno ?

6. He vendido 9 cabezas de ganado mayor por la suma de \$ 177 ; ¿ a cómo me salió vendida cada cabeza ?

7. Mi hermanita gastó en naranjas 275 centavos, i se las vendieron a razón de 3 centavos cada una ; ¿ cuántas naranjas compró ?

8. Un hombre vendió seis conejos por la suma de 275 centavos, ¿ cuál fué el precio de venta de cada conejo ?

9. Si 4 cuartas componen una vara, ¿ 10,570 cuartas cuántas varas compondrán ?

10. ¿ Cuántas vueltas tendrá que dar una rueda de 7 varas de circunferencia para recorrer una distancia de 134,700 varas ?

11. Un individuo vendió mantequilla a razón de 9 centavos la libra, i recojió de la venta 30,418 centavos ; ¿ cuántas fueron las libras que vendió ?

12. Vendió un especulador unas cuántas fanegadas de tierra, i en la venta perdió \$ 1,768, él dice que en cada fanegada perdió \$ 7 ; ¿ cuántas fueron las fanegadas vendidas ?

13. Si un peso tiene 8 reales ; ¿ 60,599 reales cuántos pesos compondrán ?

### PROBLEMAS.

#### *Divisiones de mas de una cifra.*

Si 97 caballos cuestan \$ 388, ¿ un caballo de esos mismos cuánto costará ?

Dividendo.	Divisor.	97 Divisor.
3,880	97	40 Cuociente.
000	40 Cuociente.	3880 Dividendo.

### ESPLICACION.

1. Como 97 caballos cuestan \$ 3,880, un caballo costará los pesos que nos represente el número de veces que 97 está contenido en 3,880, o lo que es lo mismo \$ 40.

Separo en el dividendo tantas cifras cuantas tiene el divisor ; pero como 97 divisor no cabe en 38 que es la porcion separada, tomo otra cifra ; 97 en 388 cabrá las mismas veces que 9 en 38 ; 9 en 38 cabe 4 veces ; apunto este número al cuociente, multiplico por él el divisor, i el producto lo resto del dividendo ; pero para

abreviar la operacion hago estas dos operaciones simultáneamente, así: 4 por 7 28, a 28, 0 i llevo 2, 4 por 9 36 i 2 que llevaba 38 a 38 0; al lado de la resta bajo la cifra siguiente a la porcion separada del dividendo, que es cero, i como en el segundo dividendo parcial, compuesto de la resta i la cifra que acabo de bajar, no me cabe el divisor, pongo un cero en el cuociente, con lo cual queda terminada la operacion.

2. Si 95 fanegadas de tierra cuestan \$ 22,515; ¿cuánto costará una?

3. ¿A cómo me sale vendida la carga de papas si por 578 cargas recibo \$ 3,976?

4. ¿Cuántas piezas de paño podré comprar con \$ 3,290, si por una pieza me piden \$ 94?

5. Un buque recorrió en 9 dias una distancia de 1,525 leguas; ¿cuántas leguas recorrió por dia?

6. Bonifacio tiene \$ 2,555 de renta anual; ¿cual es la renta diaria de que puede disponer en el año bisiesto o de 366 dias?

7. ¿En cuántos dias podrán hacer 27 hombres la obra que uno hace en 594 dias?

8. Un campo de 48 fanegadas produce 14,304 fanegas de papas; ¿cuántas fanegas produce cada fanegada?

9. Dos hombres tomaron en alquiler un potrero por la suma de \$ 480, uno de ellos echó a engordar en él 50 vacas, i el otro solo 46; ¿cuánto deberá pagar cada uno? (Respuesta: \$ 250 i 230.)

10. El producto de dos números es 90,624, i uno de los factores 472; ¿cuál es el otro factor?

11. El cuociente de una division es 345, el dividendo 273,240; ¿cuál es el divisor?

12. La luz recorre 64,166 leguas poco mas o ménos por segundo; ¿cuánto gastará en venir del sol a la tierra siendo la distancia que media entre estos dos cuerpos de 31.666,666 leguas poco mas o ménos?

13. ¿Cuántas botijas de miel se podrán comprar con \$ 1,170 a razon de \$ 15 la botija?

14. Un cosechero de añil tiene que mandar para Europa 37,600 libras de este articulo en 64 cajones; ¿cuántas libras deberá poner en cada cajon para que todos vayan iguales?

15. ¿Cuántos Representantes mandará al Congreso nacional el Estado de Cundinamarca en el año de 1872, si se sabe que por el censo de 1871 tiene 409,000, habitantes i por cada 50,000 debe mandar 1, i 1 mas por un residuo que no baje de 20,000?

#### PROBLEMAS EN QUE SE COMBINAN LAS CUATRO REGLAS FUNDAMENTALES.

1. Compró Jil un número igual de vacas i caballos por la suma de \$ 9,600; las vacas las pagó a \$ 23 cada una, i los caballos a \$ 97. ¿Cuántas fueron las vacas i cuántos los caballos? (Respuesta: 80 las vacas i 80 los caballos).

2. Entre Blas, Jacinto i Jaime tomaron una cantera por \$ 420 anuales; Blas sacó en el año 96 piedras, Jacinto 66 i Jaime tan solo 48. ¿ Con cuánto debe contribuir cada uno para el pago del arrendamiento? ( Respuesta: Blas, con 192, Jacinto, con 132, i Jaime con 96 ).

3. Un hacendado vendió un número igual de pollos, de patos i de gansos por la suma de 1,770 centavos; los pollos a razon de 12 centavos, los patos a razon de 37 i los gansos a razon de 69. ¿ Cuántas aves vendió de cada especie? ( Respuesta: 15 ).

4. El número 89,648 es 8 veces mayor que el número de pesos que dió A. por su hacienda, i dió por ella \$ 120 mas de lo que vale. Cuánto vale la hacienda de A.?

5. Compré 25 cargas de harina por la suma de \$ 125; ¿ en cuánto debo vender cada carga para ganar 75, i ganando en todo esa suma, cuánto ganaré en cada carga? ( Respuesta: a \$ 8 la carga, ganará \$ 3 ).

6. Tres hombres compraron un poco de petróleo en compañía por la suma de \$ 75; el primero dió \$ 15, el segundo \$ 55 i el tercero lo restante. Lo vendieron por \$ 1,500. ¿ Cuánto le corresponde a cada uno? ( Respuesta: al 1.º \$ 300, al 2.º 1,100 i al 3.º 100 ).

7. Si 50 hombres pueden cortar en 30 dias 300 cargas de leña; ¿ cuántas cargas podrá cortar un hombre en el mismo tiempo? ( Respuesta: 6 cargas ).

8. Si 50 hombres gastan 30 dias en cortar 300 cargas, ¿ un hombre solo en cuánto tiempo las cortará? ( Respuesta: 150 dias ).

9. Si 42 cargas de harina i 13 reses son suficientes para mantener una guarnicion de 822 hombres 1 semana, ¿ cuántos hombres se podrian mantener con los mismos viveres 6 semanas? ( Respuesta: 137 hombres ).

10. ¿ Cuántos tarros de leche a razon de 18 centavos se podran dar por 467 libras de man. tequilla a razon de 36? ( Respuesta: 934 tarros ).

11. Un individuo compró 68,746 cargas de papas a \$ 6 i las está vendiendo ganando \$ 2 en carga; ¿ cuántas cargas debe vender para ganar \$ 20,374? ( Respuesta: 10,187 cargas ).

12. Un negociante compró unas cuantas cargas de trigo por la suma de \$ 1,424, i las vendió por \$ 2,492, ganando \$ 3 en carga. ¿ Cuántas cargas fueron las que compró i a cómo le salieron? ( Respuesta: 356 cargas a \$ 4 ).

## LECCION XIV.

### SISTEMA MONETARIO.

¿Cuál es la unidad del sistema monetario en los Estados Unidos? ¿ En qué se divide el peso de plata? ¿ Cuánto vale un peso sencillo con respecto al peso fuerte? ¿ Cuánto una peseta de a cinco? ¿ Cuánto una peseta de a dos?

¿ Cuánto un real ? ¿ Cuánto un medio ? ¿ Cuánto un cuartillo ? ¿Cuál es la mayor de las monedas de oro ? ¿ Cuánto vale ? ¿ Cuánto vale el condor ? ¿ Cuánto el medio condor ? ¿ Cuánto el décimo de condor ? ¿ Por qué clases de moneda se llevan las cuentas en las oficinas públicas i las casas de comercio particulares ? ¿Cuál es el signo que sirve para representar los pesos ? ¿Cuál es el que sirve para representar los centavos ? ¿Cómo se colocan estos signos ? ¿Qué se hace para espresar una cantidad de centavos menor que 10, o una cantidad de milésimos menor que 100 ?

## EJERCICIOS.

Escribame usted las siguientes cantidades :

Cincuenta i cuatro centavos.....	0,54
Cinco centavos.....	0,05
Cien centavos.....	1,00
Ochocientos milésimos.....	0,800
Mil milésimos.....	1,000
Treinta milésimos.....	0,030
Seis milésimos.....	0,006
Un peso, trescientos dos milésimos.....	1,302
Siete pesos, quince centavos.....	7,15
Tres pesos, noventa i dos i medio centavos.....	3,92½
Nueve pesos, treinta i tres milésimos.....	9,033
Siete i medio centavos.....	0,07½

## LECCION XV.

## REDUCCION.

¿ Qué es la reduccion ? ¿ De cuántos modos puede ser la reduccion ? ¿ Cuándo se dice que es ascendente ? ¿ Cuándo se dice que es descendente ? ¿ Cómo se hace para reducir los pesos a centavos o los pesos a milésimos ? ¿ Qué se hace para reducir los pesos i centavos a centavos o los pesos i milésimos a milésimos ? ¿ Qué se hace para reducir centavos a pesos ? ¿ Qué se hace para reducir los milésimos a pesos ? ¿ Qué se hace para reducir los milésimos a centavos ? ¿ Cómo se resuelven todas estas divisiones ? ¿ Por qué operacion se prueba la reduccion descendente ? ¿ Por qué operacion se prueba la ascendente ?

## ESPLICACIONES.

## (109) REDUCIR PESOS A CENTAVOS.

*Problemas.* ¿ En cinco pesos cuántos centavos hai ?

Como \$ 1 tiene 100 centavos, \$ 5 tendrán  $5 \times 100$ , o 500 centavos.

2. ¿ En 8 pesos cuántos centavos hai ?

3. ¿ En 301 pesos cuántos centavos hai ?

4. ¿ En 1,080 pesos cuántos centavos hai ?

Continuense estos ejercicios si se ve que es necesario.

109) REDUCIR PESOS A MILÉSIMOS.

*Problema 1.º* ¿ En \$ 9 cuántos milésimos hai?  
Como \$ 1 tiene 1,000 milésimos, \$ 9 tendrán 9 veces 1,000 milésimos o lo que es lo mismo, 9000.

2.º ¿ En \$ 100 cuántos milésimos hai?

3.º ¿ En \$ 88, cuántos milésimos hai?

4.º ¿ En \$ 715, cuántos milésimos hai?

Continuense si se ve que es necesario.

(111) REDUCIR CENTAVOS A PESOS.

*Problema 1.º*—¿ 462 centavos cuántos pesos componen?

Como 100 centavos componen \$ 1, una centésima parte del número 462 será igual al número de pesos que componen los 462 centavos, esto es,  $\frac{462}{100}=4, 62$

2.º ¿ 1800 centavos cuántos pesos componen?

3.º ¿ 13020 centavos cuántos pesos componen?

4.º ¿ 5860 centavos cuántos pesos componen?

(112) REDUCIR MILÉSIMOS A PESOS.

*Problema 1.º* ¿ 3264 milésimos cuántos pesos componen?

Como \$ 1 es igual a 1000 milésimos, una milésima parte del número de milésimos es igual al número de pesos que componen los 3264 milésimos, esto es,  $\frac{3264}{1000}=\$ 3,264$ .

2.º ¿ 78300 milésimos cuántos pesos componen?

3.º ¿ 105980 milésimos cuántos pesos componen?

4.º ¿ 2908 milésimos cuántos pesos componen?

(113) REDUCIR MILÉSIMOS A CENTAVOS.

*Problema 1.º* ¿ 143 milésimos cuántos centavos componen?

Como un centavo tiene 10 milésimos, una décima parte del número de milésimos es igual al número de centavos que componen los 143 milésimos, esto es  $\frac{143}{10}=14, 3$ .

2.º ¿ 10854 milésimos cuántos centavos componen?

3.º ¿ 7986 milésimos cuántos centavos componen?

(115) REDUCIR PESOS SENCILLOS A PESOS FUERTES.

*Problema 1.º*—¿ \$ 100 sencillos cuántos pesos fuertea componen?

Como un peso sencillo tiene 8 reales, \$ 100 sencillos tendrán  $100 \times 8=800$  reales; i como

cada peso fuerte tiene 10 reales, 800 reales compondrán tantos pesos fuertes como veces estén contenidos los diez reales de cada peso en los 800 reales de los \$ 100 sencillos, o lo que es lo mismo  $\frac{800}{10} = 80$ .

- 2.º ¿ 1,225 pesos sencillos cuántos pesos fuertes componen ?
- 3.º ¿ 7,150 pesos sencillos cuántos pesos fuertes componen ?
- 4.º ¿ 17,300 pesos sencillos cuántos pesos fuertes componen ?

## LECCION XVI.

### OPERACIONES CON MONEDAS.

#### PREGUNTAS.

¿ Cómo se plantean i resuelven la adicion i la sustraccion de las espresiones monetarias? ¿ Qué se hace para plantear i resolver la multiplicacion? ¿ Cómo se plantea i resuelve la division? ¿ Qué se hace si en el dividendo hai ménos cifras que en el divisor despues del signo decimal?

#### PROBLEMAS.

##### Adicion.

1. He comprado té por \$ 17,75, harina por \$ 7,87, azúcar por \$ 21,125, mantequilla por

\$ 24 i carne por \$ 41,06. ¿ Cuánto he invertido en la compra de los espresados artículos ?

(117) {	17,75	Prueba. {	111,805
	7,87		17,75
	21,125		7,87
	24		21,125
	41,06		24
\$ 111,805			41,06

#### ESPLICACION.

Empiezo por la derecha i digo : 5 es 5, el cual, por espresar milésimos, lo escribo debajo de la línea en el primer lugar, que es el que corresponde a esta denominacion, 5 i 7, 12 i 2, 14 i 6, 20 ; en 20 centavos hai dos décimos ; pongo, pues, 0 en el lugar de los centavos, i llevo los dos décimos para agregarlos a la columna siguiente, que es la que espresa décimos. 2 i 7, 9 i 8, 17 i 1, 18 ; en 18 décimos o reales tengo \$ 1 i 8 décimos o reales ; escribo los 8 décimos o reales i llevo el peso para agregarlo a la columna siguiente, que es la que espresa pesos, poniendo ántes el signo decimal que debe servir para separar los pesos de las denominaciones ya sumadas; 1 i 7, 8 i 7, 15 i 1, 16 i 4, 20 i 1, 21 ; en \$ 21 tengo \$ 1 i dos decenas de pesos ; escribo, pues, el \$ 1 i llevo las dos decenas de pesos para agregarlas a la columna siguiente que necesariamente me ha de

dar decenas de pesos. 2 i 1, 3 i 2, 5 i 2, 7 i 4, 11; escribo el 11 debajo por ser la última columna, con lo cual dejo terminada la operacion.

Como el número \$ 111,805 está compuesto de los milésimos, centavos, décimos i pesos de los sumandos propuestos, esta suma de dichos números satisface a la pregunta.

2. ¿Cuánto me costará un caballo, una yunta de bueyes, una vaca i un carnero, si por el caballo me piden \$ 95,125, por la yunta de bueyes \$ 137,18, por la vaca \$ 35,375 i por el carnero \$ 5,08 ?

3. Un comerciante compró paño de doble ancho por la suma de \$ 576,32, muselina i jénero blanco por la suma de \$ 97,10, azúcar por la suma de \$ 57,19 i harina por la suma de \$ 135,375. ¿Cuánto invirtió en todas estas compras ?

4. Cierta sujeto tiene un caballo que vale \$ 125,25, unos cuantos terneros que valen \$ 3796,375, una yunta de bueyes que vale \$ 175,105, cinco vacas que valen \$ 212,08 i una estancia que vale \$ 7635,95. ¿Cuál será el valor total de sus propiedades ?

Un especiero compró una caja de espermas por \$ 6,89, una caja de quesos por \$ 25,350, una caja de pasas por \$ 1,15, un tonel de vino por \$ 40,378. ¿Cuánto invirtió en dichas compras ?

## PROBLEMAS.

*Sustraccion.*

1. Un corredor de comercio compró unas cuantas ruanas por la suma de \$ 1,864,95 i las vendió por \$ 2.084,065. ¿Cuánto ganó en la venta ?

$$(117) \left\{ \begin{array}{r} 2.084,065 \\ 1.864,95 \\ \hline 219,115 \end{array} \right. \quad \text{Prueba} \left\{ \begin{array}{r} 1,864,95 \\ 219,115 \\ \hline 2.084,065 \end{array} \right.$$

( Esplíquese esta operacion siguiendo el mismo sistema que se siguió al explicar la adiccion).

2. Pacho Garcia compró una pareja de caballos por \$ 537,985, i una yunta de bueyes por \$ 297,12. ¿Cuánto mas dió por la pareja de caballos que por la yunta de bueyes ?

3. A. tiene \$ 3.579,995 i B. tiene \$ 1.987,219 ¿cuánto mas tiene el uno que el otro ?

4. Carlos debe \$ 3.742,125 i le deben \$ 7.425,009. Si con lo que le deben pagara lo que él debe, ¿cuánto le quedaria ?

5 Compré 30 bueyes en \$ 2.824.505 i los vendí por \$ 2.510,709. ¿Cuanto perdí en el negocio ?

6. Ricardo vendió su caballo por \$ 147,49, i en parte de pago recibió una yegua por \$ 57,09. ¿Cuánto le quedan debiendo ?

7. Cuánto tendré que agregar a \$ 709,08 para completar \$ 1.000 ?

## PROBLEMAS.

*Multiplicacion.*

1. Si una fanega de trigo cuesta \$ 1,252  
¿cuánto costarán 29 fanegas?

(118) {	\$	1,252	Valor de una fanega.
		29	Número de fanegas.
<hr style="border: 0.5px solid black;"/>			
		11,268	
		2,504	
<hr style="border: 0.5px solid black;"/>			
		36,308	Valor de 29 fanegas.

Prueba {	29	
	1252	
	48	
	145	
	58	
	29	
	36298	

## ESPLICACION.

Puesto que una fanega cuesta \$ 1,252, i que \$ 1,252 es lo mismo que 1.252 milésimos, 29 fanegas valdrán 29 veces 1.252 milésimos, o 36.308 milésimos; pero como 36.308 milésimos componen \$ 36,308, las 29 fanegas valdrán \$ 36,308.

Empiezo, pues, por considerar como de ningun valor el signo decimal; ejecuto la operacion como si los números fueran abstractos o concretos simples, i en el producto separo de derecha a izquierda tantas cifras como hai despues del signo decimal en el multiplicando, que es en el único en que existe ese signo en el presente caso, con lo cual queda terminada la operacion.

2. ¿Cuánto costarán 363 naranjas a razon de \$ 0,025 cada una?

3. ¿Cuánto costarán 27 cargas de papas a \$ 2,95 la carga?

4. ¿Qué costarán 79 fanegas de arroz a \$ 6,58 fanega?

5. Si los salarios de mi mayordomo ascienden a \$ 27,50 en un mes, ¿a cuánto ascenderán en un año?

6. Si 34 hombres ganan \$ 25,50 en un 1 dia, ¿cuánto ganarán en 25 dias?

7. Si un hombre en un dia gana 85 centavos, ¿cuánto ganarán 24 hombres en 86 dias?

8. ¿Cuánto costarán 72 toneles de aguardiente a razon de \$ 18,76 el tonel?

9. Si una libra de carne cuesta \$ 0,06 ¿cuánto costarán 375?

10. Si un hombre en un dia gana \$ 1,125 ¿cuánto ganarán 12 hombres en 30 dias?

11. ¿Cuánto costará una caja de vino que contiene 48 botellas a razon de \$ 1,75 la botella?

12. Tengo en mi huerta 56 hileras de manzanos; cada hilera contiene 26 árboles; cada

árbol tiene 40 manzanas; ¿cuánto sacaré de ellas si logro venderlas a razón de \$ 0,02 cada una?

PROBLEMAS.

Division.

1. ¿Cuánto costará una libra de café si 946 libras cuestan \$ 129,370?

(119) {	129,370	946	714	946
	3477	0,136	+	0,136
	6390			946
	714			5676
				2838
			946	128656
			+714	+714
				129,370

Prueba

ESPLICACION.

Supuesto que 946 libras cuestan \$ 129,370, i que \$ 129,370 equivalen a 129370 milésimos; 946 libras valdrán los milésimos que represente el número de veces que 946 está contenido en 129370, o lo que es lo mismo \$ 0,136.

Empiezo, pues, por considerar como de ningún valor el signo decimal; ejecuto la operacion como en los números abstractos o concretos

simples, i en el cuociente separo de derecha a izquierda tantas cifras como hai despues del signo decimal en el dividendo, ménos las que hai despues del mismo signo en el divisor, i como en el divisor no las hai en el presente caso, separo las tres que tiene el dividendo, con lo cual dejo terminada la operacion.

2. ¿Cuántas cargas de trigo se podrán comprar con \$ 52, a razón de \$ 6,50 carga?

3. Si 27 fanegadas de tierra cuestan \$ 408,375, ¿qué costará 1?

4. Si 23 varas de paño de doble ancho cuestan \$ 131,56, ¿cuánto costará 1 vara?

5. Un sujeto recibió \$ 58,50 por su trabajo en un mes; suponiendo en el mes 26 dias de trabajo, ¿cuánto ganó cada dia?

6. Si 112 tarros de leche cuestan \$ 6,62, ¿cuánto costará un tarro?

7. Una libra tiene 16 onzas; si una libra de azúcar vale \$ 0,19 ¿cuánto valdrán 4 onzas?

8. ¿Cuánto costará cada una de las 312 vacas de un hato vendido en la suma de \$ 7926,68?

9. Una revendedora dió \$ 63,85 por 12 jaulas de huevos, cada una de las cuales contenia 76 docenas; ¿a cómo pagó la docena?

10. ¿Cuánto valdrá un zaque de miel si 1273 zagues se venden por \$ 2.876,963?

11. La edicion de una aritmética que constaba de 4,500 ejemplares me costo \$ 920,85; ¿cuánto debo pedir por cada ejemplar para no perder, que es lo que me propongo? ¿Cuánto

debo pedir por cada ejemplar para ganar \$ 100 ?

¿ Cuánto para ganar \$ 178,20 ?

12. Un carnicero compró 500 corderos por la suma de \$ 1250,80 ; ¿ a cómo debe venderlos para ganar 0,20 por cabeza ?

## LECCION XVII.

### PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS.

¿ Cuándo se dice que un número es divisible por otro ? ¿ Cómo se llaman los números que dividen a otros sin dejar residuo ? ¿ Cómo son los números enteros por razón de las cifras que los representan ? ¿ Cuáles son los números divisibles por 2, los pares o los impares ? Además de pares e impares, ¿ qué otra cosa son los números enteros ? ¿ Qué son números primos ? ¿ Qué son números compuestos ? ¿ Qué son las potencias de los números ? ¿ Qué nombres reciben las potencias de los números ? ¿ Qué nombre especial reciben en aritmética los números o potencias compuestos de dos i de tres factores iguales ? ¿ Qué es raíz en aritmética ? ¿ Qué son esponentes en aritmética ?

### EJERCICIOS.

¿ Qué es el número 2, par o impar ? ---- Por qué ?

¿ Qué es el número 2, primo o compuesto ? ---- Por qué ?

¿ Qué es el número 3, par o impar ? ---- Por qué ?

¿ Qué es el número 3, primo o compuesto ? ---- Por qué ?

¿ Qué es el número 4, par o impar ?

¿ Qué es el número 4, primo o compuesto ?

¿ Qué es el número 5, par o impar ?

¿ Qué es el número 5, primo o compuesto ?

¿ Qué es el número 6, par o impar ?

¿ Qué es el número 6, primo o compuesto ?

¿ Qué es el número 7, par o impar ?

¿ Qué es el número 7, primo o compuesto ?

¿ Qué es el número 8, par o impar ?

¿ Qué es el número 8, primo o compuesto ?

¿ Qué es el número 9, par o impar ?

¿ Qué es el número 9, primo o compuesto ?

¿ Qué es el número 10, par o impar ?

¿ Qué es el número 10, primo o compuesto ?

Como después de este ejercicio es probable que los niños distinguan perfectamente los números pares de los impares, continúese hasta llegar a 100 de este modo :

¿ Qué es el número 11, primo o compuesto ? ---- Por qué ?

TABLA DE LOS NÚMEROS PRIMOS DE 1 A 1,000.

1	59	139	233	337	439	557	653	769	883
2	61	149	239	347	443	563	659	773	887
3	67	151	241	349	449	569	661	787	907
5	71	157	251	353	457	571	673	797	911
7	73	163	257	359	461	577	677	809	919
11	79	167	263	367	463	587	683	811	929
13	83	173	269	373	467	593	691	821	937
17	89	179	271	379	479	599	701	823	941
19	97	181	277	383	487	601	709	827	947
23	101	191	281	389	491	607	719	829	953
29	103	193	283	397	499	613	727	839	967
31	107	197	293	401	503	617	733	853	971
37	109	199	307	409	509	619	739	857	977
41	113	211	311	419	521	631	743	859	983
43	127	223	313	421	523	641	751	863	991
47	131	227	317	431	541	643	757	877	997
53	137	229	331	433	547	647	761	881	---

Hágase que los discípulos examinen algunos de estos números, i digan por qué son primos?

## LECCION XVIII.

## MÉTODOS ABREVIADOS PARA RESOLVER LAS OPERACIONES.

¿Qué se hace para multiplicar un número por 10, por 100, por 1,000 &.<sup>a</sup>? ¿Qué se hace para multiplicar un número por 25? ¿Qué se hace para multiplicar un número por  $12\frac{1}{2}$ ? ¿Qué se hace para multiplicar un número por  $33\frac{1}{3}$ ? ¿Qué se hace para dividir un número por 10, por 100, por 1,000, &.<sup>a</sup>? ¿Qué se hace para dividir un número por 25? ¿Qué se hace para dividir un número por  $12\frac{1}{2}$ ? ¿Qué se hace para dividir un número por  $33\frac{1}{3}$ ? ¿Qué se hace para dividir un número por 125?

## ESPLICACIONES.

(133) Como al agregar un cero se cambian las unidades en decenas, las decenas en centenas, las centenas en millares, &.<sup>a</sup> todo el número queda hecho 10 veces mayor, o lo que es lo mismo multiplicado por 10. Por la misma razon al agregarle dos ceros queda multiplicado por 100; i por la misma, al agregarle tres queda multiplicado por 1,000.

(134). Al agregarle dos ceros al multiplicando lo multiplico por 100; pero como el número 100 es 4 veces mayor que 25, el producto tam-

bien es 4 veces mayor de lo que debería ser ; de aquí resulta que debo dividirlo por 4 para obtener el verdadero producto.

(135). Al agregarle dos ceros al multiplicando lo multiplico por 100 ; pero como el número 100 es 8 veces mayor que  $12\frac{1}{2}$ , el producto también es 8 veces mayor de lo que debería ser ; de aquí resulta que debo dividirlo por 8 para obtener el verdadero producto.

(136). Al agregarle dos ceros al multiplicando lo multiplico por 100 ; pero como el número 100 es 3 veces mayor que  $33\frac{1}{3}$ , el producto también es 3 veces mayor de lo que debería ser ; por lo tanto debo dividirlo por 3 para obtener el verdadero producto.

(137). Al agregarle tres ceros al multiplicando lo multiplico por 1,000 ; pero como el número 1,000 es 8 veces mayor que el número 125, el producto también es 8 veces mayor de lo que debería ser ; por lo tanto debo dividirlo por 8 para obtener el verdadero producto.

(138). Como al separar del dividendo una cifra con el signo decimal, cambia el valor relativo de todas sus cifras, pues las decenas se convierten en unidades, las centenas en decenas, los millares en centenas &<sup>a</sup> es decir, pasan a lugares en que representan 10 veces menos de lo que ántes representaban, todo el número se hace 10 veces menor, o lo que es lo mismo queda dividido por 10. Por una razón semejante, al separar dos cifras queda dividido por 100,

i al separar tres queda dividido por 1,000 &<sup>a</sup>. Las cifras que se separan en este método de división vienen a ser el residuo que quedaria si se efectuara la división por el método ordinario.

(139). Como 100 es 4 veces mayor que 25, al dividir el número propuesto por 100 hago el cociente 4 veces menor de lo que debería ser ; i por lo tanto debo multiplicarlo por 4 para obtener el verdadero cociente. En la práctica es mejor hacer la operación empezando por la multiplicación.

(140, 141 i 142). Esplíquense como el 139.

#### PROBLEMAS.

1. ¿ Cuánto me costarán 387 piñas, a razón de \$ 0,10 cada una ?
2. ¿ Cuánto costarán 100 caballos, a razón de \$ 375 cada uno ?
3. ¿ Cuánto deberé pagar por 100 haces de leña a razón de \$ 0,04 el haz ?
4. ¿ Cuánto me costarán 26 empanadas a \$  $0,12\frac{1}{2}$  cada una ?
5. ¿ Cuánto valdrán 320 yuntas de bueyes a razón de \$ 125 la yunta ?
6. ¿ Cuánto costarán 113 varas de galon a razón de \$  $0,33\frac{1}{3}$  la vara.
7. ¿ Cuánto costarán 100 libros a razón de \$ 0,20 cada uno ?
8. Si  $12\frac{1}{2}$  cargas de trigo cuestan \$ 120 ¿ cuánto costará una ?

9. ¿Cuánto costarán 620 varas de muselina a razón de \$ 0,33 $\frac{1}{3}$  la vara?

10. Si 125 vacas cuestan \$ 6500 ¿cuánto costará una?

11. Un labrador vendió 310 manojos de cebollas a razón de \$ 0,25 manojos, ¿cuánto debe recibir?

12. Si por una vara de cinta me piden \$ 1,25, ¿por 136 varas cuánto me pedirán?

13. ¿Cuánto costarán 68 fanegadas de tierra a razón de \$ 100 la fanegada?

14. Si 25 plátanos cuestan \$ 1,65, ¿cuánto costarán?

15. Un especiero compró 12 $\frac{1}{2}$  libras de arroz por \$ 1,50, ¿cuánto le costó cada libra?

16. ¿Cuánto costarán 10,000 catecismos de doctrina cristiana a razón de \$ 0,125 cada uno?

17. Si 25 cargas de dátiles cuestan \$ 175, ¿cuánto costará una?

## LECCION XIX.

### CARACTÉRES DE DIVISIBILIDAD.

#### Divisores de los números.

#### PREGUNTAS.

¿De qué números es divisor 2? ¿De qué números es divisor 4? ¿De qué números es divisor 8? ¿De qué números es divisor 5? ¿De

qué números son divisores 9 i 3? ¿De qué números es divisor 11?

#### ESPLICACIONES.

(143). Como todo número puede considerarse como compuesto únicamente de unidades i decenas, i estas son siempre divisibles por 2, por ser  $10=2 \times 5$ , bastará que la cifra de las unidades sea divisible por 2, esto es que sea cero o guarismo par, para que todo el número sea divisible por 2.

(144). Como de centenas en adelante todo número es divisible por 4 o por 25, por cuanto  $4 \times 25=100$ ; si el compuesto de decenas i unidades es divisible por 4, necesariamente tiene que serlo todo el número?

(145). Como de millares en adelante todo número es divisible por 8 o por 125, por cuanto  $8 \times 125=1,000$ ; si el conjunto de centenas, decenas i unidades es divisible por 8, necesariamente tiene que serlo todo el número.

(146). Como todo número se puede considerar compuesto únicamente de unidades i decenas, i como estas son siempre divisibles por 5 por ser  $10=2 \times 5$ , bastará que no haya unidades, o que estas estén representadas por 5, único número siempre divisible por 5, para que todo el número sea divisible por 5.

(147). Examinemos primero el carácter de divisibilidad por 9. Si considero de uno en uno los números de 9 en adelante, noto que todos están compuestos de un número de veces 9 mas las cifras que los representan tomadas como unidades. Ahora bien, si las sumas de estas cifras me da 9 o un número cualquiera de veces nueve, el número que considero estará compuesto solo de nueves, i en consecuencia será divisible por 9.

Ahora, como 3 es factor o divisor de 9, por razon de que  $3 \times 3 = 9$ , todo número divisible por 9 lo será tambien por 3, i tambien lo será si sumadas sus cifras dan 3 o un número cualquiera de veces 3.

#### EJERCICIOS.

¿ Por cuál de los números 2, 3, 4, 5, 8, 9 u 11 es divisible 154? 308? 216? 7,128? 666? ---  
Por qué?

¿ Por cuál de los números 2, 3, 4, 5, 8, 9 u 11 es divisible 642? 540? 798? 537? ----  
Por qué?

¿ Por cuál de los números 2, 3, 4, 5, 8, 9 u 11 es divisible 36,000? 4,125? 1,250? 30,800? ---  
Por qué?

¿ Por cuál de los números 2, 3, 4, 5, 8, 9 u 11 es divisible 305? 7,010? 845? 9,730? ----  
Por qué?

¿ Por cuál de los números 2, 3, 4, 5, 8, 9 u 11 es divisible 7,837? 5,481? 54? 26,145? 118,251?  
Por qué?

¿ Por cuál de los números 2, 3, 4, 5, 8, 9 u 11 es divisible 334,455? 66? 7,777? 145,145? ---  
Por qué?

Continúese este ejercicio hasta que los niños puedan dar la razon o esplicacion de cada uno de los caracteres de divisibilidad comprendidos en la leccion.

## LECCION XX.

### DESCOMPOSICION DE LOS NÚMEROS EN FACTORES.

#### PREGUNTAS.

¿ Qué es descomponer un número en factores?  
¿ Qué es descomponerlo en sus factores primos?  
¿ Qué se hace para descomponer un número en sus factores primos? ¿ Qué se hace para descomponer varios números en sus factores primos comunes? ¿ Qué es cancelacion? ¿ Qué se hace para abreviar una division por medio de la cancelacion?

#### EJEMPLOS.

1. ¿ Cuáles son los factores primos de 180?

}	180	2
	90	2
	45	3
	15	3
	5	5
		1

(151)

ESPLICACION.

Empiezo por dividir 180 por uno cualquiera de los factores primos que admite que son 2, 3 i 5. Escojo el 2, i digo: mitad de 18, 9, mitad de 9, 4 i sobra uno, mitad de 4, 2. Este primer cuociente 90, el cual lo coloco debajo del dividendo, i a la derecha del dividendo escribo el divisor. Divido a 90, primer cuociente, por cualquiera de los factores primos que admite, que como en el número 180 son 2, 3 i 5, escojo el 2, i digo: mitad de 9, 4 i sobra uno, mitad de 4, 2. Este segundo cuociente 45 lo escribo debajo del número 90, segundo dividendo, i a la derecha de este segundo dividendo escribo el segundo divisor. Divido a 45 por uno de los dos factores primos que admite que son 3 i 5. Escojo el 3 i digo: tercera parte de 45, 15, i sobra 0. Este tercer cuociente 15 lo escribo debajo del número 45, i a la derecha de este tercer dividendo escribo el divisor. Divido a 15 por uno de los dos factores que admite 3 i 5. Escojo el 3 i digo: tercera parte de 15, 5. Este cuarto cuociente lo escribo debajo del número 15, i a la derecha del 15 el divisor; i para concluir divido el 5, cuarto cuociente, por el factor que admite, operacion que me da por cuociente 1.

1, tercera parte de 15, 5. Este tercer cuociente lo escribo debajo del tercer dividendo 45, i a la derecha de este tercer dividendo escribo el divisor. Divido a 15 por uno cualquiera de los dos factores que admite 3 i 5. Escojo el 3 i digo: tercera parte de 15, 5. Este cuarto cuociente lo escribo debajo del cuarto dividendo, poniendo antes a la derecha del 15 el divisor; i para concluir divido el 5, cuarto cuociente, por el factor que admite, operacion que me da por cuociente 1.

Los números que me han servido de divisores son necesariamente los factores primos del número propuesto.

¿ Cuáles son los factores primos de

2. 48 ?	8. 800 ?	14. 2240 ?
3. 86 ?	9. 920 ?	15. 2610 ?
4. 144 ?	10. 986 ?	16. 3008 ?
5. 360 ?	11. 1300 ?	17. 3280 ?
6. 480 ?	12. 1800 ?	18. 4964 ?
7. 600 ?	13. 2200 ?	19. 6710 ?

¿ Cuáles son los factores primos comunes a 140, 210 i 280 ?

}	140	210	280	2
	70	105	140	5
	14	21	28	8
	2	3	4	

(Se omite la esplicacion de esta operacion)

por ser inoficiosa despues de haber hecho la anterior).

- ¿ Cuáles son los factores comunes a
2. 24 i 48 ?..... *Respuesta* : 2, 2, 2 i 3.
  3. 48, 96 i 120 ?.... *Respuesta* : 2, 2, 2 i 3.
  4. 42, 63 i 105 ?.... *Respuesta* : 3 i 7.
  5. 48, 72 i 96 ?.....
  6. 252, 336 i 420....

PROBLEMAS

QUE DEBEN RESOLVERSE ABREVIÁNDOLOS POR MEDIO DE LA CANCELACION.

1. ¿ Si 18 melones cuestan \$ 1,98, ¿ cuánto costarán 25 melones ?

$$(154) \left\{ \begin{array}{l} \frac{11}{1.98^*} \times 25 \\ \frac{\quad}{18} \end{array} = 2.75 \right.$$

ESPLICACION.

Si 18 melones cuestan \$ 1,98, 1 melon costará la décima octava parte de \$ 1,98; i como \$ 1,98 es lo mismo que 198 centavos, 1 melon valdrá  $\frac{198}{18}$  u 11 centavos. Ahora si 1 melon vale  $\frac{198}{18}$  u 11 centavos, 25 melones valdrán  $\frac{198 \times 25}{18}$ , o lo que es lo mismo  $11 \times 25 = \$ 2,75$ .

\* Esta línea debe considerarse trazada por en medio del número 1.98.

Planteo el problema como queda explicado i suprimo el factor 9 comun al dividendo i divisor, lo que me da 22 en el dividendo i 2 en el divisor. 22 i 2 admiten el factor comun 2. Suprimo este factor, lo que me da 11 al dividendo i 1 al divisor. Multiplico 11 por 25 i obtengo 275, que dividido por 1 me da 275. Estos 275 son centavos. Ahora, 275 centavos componen \$ 2,75, luego \$ 2,75 es el verdadero cuociente, i en consecuencia, el número que satisface a la pregunta.

2. Si 7 libros valen \$ 63, ¿ cuánto valdrán 9 libros de esos mismos ?

3. ¿ Cuánto valdrán 4 veces 9 costales de manzanas, si 12 veces 7 costales cuestan \$ 63,88 ?

4. ¿ Cuántas fanegas de cebada a \$ 1,20 fanega se podrán dar por 12 fanegas de vallico a \$ 1,10 fanega ?

5. ¿ Cuántos jipijapas de a \$ 5 se podrán comprar con 25 libras de mantequilla, a \$ 0,40 libra ?

6. ¿ Cuántas fanegas de vallico, a \$ 0,84 fanega, deberé dar por 13 costales de trigo, cada uno de los cuales contiene 3 fanegas, a \$ 0,54 fanega ?

7. Cuántos vestidos de a \$ 6 podré obtener en cambio de 24 varas de paño, a \$ 2,50 la vara ?

8. Si 12 hombres pueden hacer cierta obra en 18 dias, ¿ cuántos hombres se necesitan para hacerla en 27 ?

9. He comprado 96 varas de paño a razón de \$ 2,50 vara; me reciben en pago vallico a razón de \$ 1,50 la carga, ¿cuántas cargas de vallico tendré que dar en pago de las 96 varas de paño?

10. A. le trabajó a B. 10 días a razón \$ 1,20 diarios, i en pago de su trabajo recibió 8 fanegas de trigo; ¿a cómo le salió cada fanega?

11. Blas García tiene 420 corderos; hace algunos días los esquiló i de cada cordero sacó 8 libras de lana, la cual se vende a \$ 0,09 libra; cambió toda esa lana por 16 piezas de dril de a 18 varas pieza: ¿a cómo le sale comprada la vara de dril? *Respuesta*: \$ 1,05.

12. Si 21 hombres en 55 días ganan \$ 2310, ¿cuántos hombres en 77 días ganarán la misma suma? *Respuesta*: 15 hombres.

13. ¿Cuántos días deberán trabajar 24 hombres, en el supuesto de que cada uno gane \$ 1,50 diarios, para pagar 240 fanegas de trigo, a razón de \$ 1,20 la fanega? *Respuesta*: 8 días.

14. A. tiene 21 peones en su estancia: B. tiene en la suya 14; B. da a A. sus peones por 15 días. Se desea saber por cuántos días podrá ocupar en cambio B. los 21 peones de A. *Respuesta*: por 10 días.

## LECCION XXI.

## DIVISORES COMUNES I MÁXIMO COMUN DIVISOR.

## PREGUNTAS.

¿Qué se entiende por comun divisor de dos o mas números? ¿Qué se entiende por máximo comun divisor? ¿Cuántos divisores puede tener un número? ¿Qué debe hacerse para obtener el máximo comun divisor de varios números? ¿De qué otro modo puede hallarse el máximo comun divisor de dos números? ¿Qué se hace para hallar el máximo comun divisor cuando son varios los números? ¿En qué principios se fundan las reglas que sirven para hallar el máximo comun divisor?

## EJERCICIOS.

*Primera regla.*

1. ¿Cuál es el máximo comun divisor de los números 84, 126 i 210?

(159)	{	84    126    210	2
		42    63    105	3
		14    21    35	7
		2    3    5	

## ESPLICACION.

Hallo los factores primos comunes a los tres números que son 2, 3 i 7. Multiplico entre sí estos factores i su producto 42 es el máximo comun divisor que busco.

¿Cuál es el máximo comun divisor de los números

2. 385, 462 i 154? *Respuesta*: 77.
3. 70, 105 i 245? *Respuesta*: 35.
4. 462 i 770?..... *Respuesta*: 154.
5. 210, 350 i 770.
6. 286, 429 i 715.
7. 252, 630, 1134 i 1386.
8. 92, 78, 334 i 468.

*Segunda regla.*

1. ¿Cuál es el máximo comun divisor de los números 105 i 490?

$$(591) \left\{ \begin{array}{c|c|c|c} 490 & 4 & 1 & 2 \\ \hline & 105 & 70 & 35 \\ \hline 70 & 35 & 00 & \end{array} \right.$$

## ESPLICACION.

Como el número menor 105 es el mayor divisor de 105, si fuera divisor del número mayor 490, indudablemente seria 105 el máximo comun divisor de los dos. Divido, pues, a 490 por 105. Como esta operacion me da un

resíduo de 70, 105 no puede ser el máximo comun divisor que busco. Ahora, como el número mayor que puede dividir a 70 es el mismo número 70, si 70 dividiera exactamente a 105, 70 seria máximo comun divisor de 70, de 105 i de 490; porque el máximo comun divisor de 490 i 105 tiene que dividir tambien a 70, por ser  $490 = 105 \times 4 + 70$ ; o lo que es lo mismo, porque si la suma 490, i uno de los sumandos  $105 \times 4$ , son divisibles por un número, tambien tiene que serlo el otro sumando que es 70. Divido, pues, a 105 por 70. Como esta segunda operacion me da un resíduo de 35, no es tampoco el número 70 el máximo comun divisor que busco; pero repitiendo el racionio anterior, fácil es ya demostrar que el máximo comun divisor de 105 i 70, tiene que ser tambien el máximo comun divisor de 70 i 35; i como 35 divide a 70 exactamente, 35 será el máximo comun divisor que busco.

¿Cuál es el máximo comun divisor de los números

2. 83, 85 i 95?
3. 72, 84 i 168?
4. 85, 119 i 121?
5. 86, 12, 18, 24 i 30?
6. 87, 14, 28 i 21?
7. 88, 20, 16 i 48?
8. 3094 i 4420?

## PROBLEMAS.

1. Tengo que alfombrar tres salas, cada una de las cuales tiene de ancho respectivamente 15, 18 i 24 varas. ¿Qué ancho deberá tener la alfombra para que dé un número de tiros cabales en las tres salas?

2. Un labrador tiene 120 fanegas de cebada i 460 de vallico, que quiere acomodar en el menor número posible de sacos de igual capacidad, sin tener que mezclar las dos especies de granos; ¿de cuántas fanegas deberá ser la capacidad de cada saco?

3. A. tenía \$ 480, B. \$ 960 i C. \$ 360, i todos convinieron en invertir en caballos lo que tenían, al precio que se necesitara para que ni les sobrara ni les faltara nada. Se desea saber el precio de cada caballo i el número de los que cada uno compró.

4. Un especulador tiene 4 grandes lotes de tierra, el primero de los cuales tiene 300 fanegadas, el segundo 525, el tercero 225 i el cuarto 375; desea dividirlos en el mayor número posible de estancias, pero de modo que todas contengan el mismo número de fanegadas. ¿Cuántas fanegadas deberá dar a cada estancia?

## LECCION XXII.

## MÚLTIPLO I MENOR MÚLTIPLO COMUN.

## PREGUNTAS.

¿Qué se entiende por múltiplo de un número?  
 ¿Cuál es el múltiplo comun de varios números?  
 ¿Cuál es el menor múltiplo comun de varios números? Póngame usted un ejemplo. ¿De qué consta el menor múltiplo comun de varios números? ¿Qué se hace para hallar el menor múltiplo comun de varios números?

## EJEMPLOS.

1. ¿Cuál es el menor múltiplo comun de los números 10, 16, 24, 32 i 48?

( 166 ).

10, 16, 24, 32, 48.	2	
5, 8, 12, 16, 24.	2	
5, 4, 6, 8, 12.	2	
5, 2, 3, 4, 6.	2	$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 2 = 480$
5, 1, 3, 2, 3.	3	
5, 1, 1, 2, 1.	1	

## ESPLICACION.

Empiezo por descomponer los números propuestos en sus factores primos comunes, operación que me da por resultado los números 2, 2, 2, 2, 3, 5 i 2. Si multiplico estos números entre sí, no hai duda que el producto 480 será un múltiplo comun de todos ellos, supuesto que todos ellos dividirán a 480 exactamente. Ahora bien, como en los números propuestos no entran otros factores que los mismos números 2, 2, 2, 2, 3, 5 i 2, dichos números propuestos serán factores compuestos del mismo producto, i su menor múltiplo comun no podrá ser otro que el múltiplo comun de los números 2, 2, 2, 2, 3, 5 i 2. El múltiplo comun de estos es 480, luego éste es el menor múltiplo comun pedido.

¿Cuál es el menor múltiplo comun de los números

2. 94, 4, 9 i 12?
3. 95, 16, 12 i 24?
4. 8, 9, 55 i 59?
5. 9, 18, 27 i 54?
6. 8, 12, 16 i 20?
7. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9?
8. 60, 12, 120, 48 i 36?

## PROBLEMAS.

1. Las ruedas de tres carros tienen respectivamente 12, 18 i 21 piés de circunferencia. Se

desea saber la menor distancia en que las ruedas de cada carro den un número cabal de vueltas. *Respuesta*: A los 252 piés.

2. Los tiempos en que A., B., C. i D. pueden dar vueltas a un estanque son 12, 18, 30 i 40 minutos respectivamente. Supongamos que todos salgan de un mismo punto de la orilla al mismo tiempo i en la misma direccion, ¿a los cuántos minutos volverian a encontrarse todos en el mismo punto?

## LECCION XXIII.

## FRACCIONES COMUNES.

## PREGUNTAS.

¿Qué representa un 1? Si suponemos que una cosa entera como un pan o una arroba de carne se divida en dos partes iguales ¿cómo se llamarán esas partes? Si la misma cosa se divide en tres partes iguales ¿cómo se llamará cada una de esas partes? Si la misma cosa se divide en cuatro partes iguales ¿cómo se llamará cada una de esas partes? Si la misma cosa se divide en quince partes iguales ¿cómo se llamará cada una de esas partes? I si de una cosa hacemos un número cualquiera de partes, ¿cómo se llamará una cualquiera de esas partes? ¿Cómo se espresan las partes iguales de cual-

quiera cosa? ¿Cómo se leen estas espresiones? ¿Qué son las espresiones  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  &c. i cómo se denominan? ¿Cómo se representan las fracciones o quebrados? ¿Qué nombre se da al número de encima de la línea? ¿Qué nombre se da al número de debajo de la línea? En la fracción  $\frac{5}{8}$  ¿cuál es el numerador i cuál el denominador? ¿Cómo se leen los numeradores de las fracciones? ¿Cómo se leen los denominadores?

## EJERCICIOS.

Esprésemme usted un diez i ocho avo, un diez i nueve avo, un veinte avo, un veinticuatro avo, un veintinueve avo, &c.

Continúese este ejercicio.

## LECCION XXIV.

## PREGUNTAS.

¿Qué indica el numerador de toda fraccion? Póngame usted ejemplos. ¿Qué espresa el numerador de toda fraccion? Póngame usted ejemplos. ¿Qué es, pues, toda fraccion? ¿Qué sucede si el numerador i el denominador de una fraccion son iguales? ¿Qué sucede si en una fraccion el numerador es mayor que el denominador? Si en una fraccion en que el numerador es mayor que el denominador se divide

el numerador por el denominador ¿qué espresa el cuociente? ¿Cuál es la unidad de toda fraccion? ¿Cuál es la unidad fraccionaria?

## EJERCICIOS.

Si una unidad se divide en cuatro partes iguales, ¿cómo se espresa una de esas partes? ¿Dos de esas partes? ¿Tres de esas partes? ¿Cuatro de esas partes? ¿Cinco de esas partes? &c.

¿Cuántos medios tiene una unidad? ¿Cuántos tercios? ¿Cuántos cuartos? ¿Cuántos quintos? ¿Cuántos sextos?

¿Qué es mas  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{2}{4}$ ?  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{3}{6}$ ?  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{4}{8}$ ?  $\frac{1}{2}$  o  $\frac{5}{10}$ ? &c.

Si una unidad se divide en seis partes iguales, ¿cómo se llama cada una de esas partes? ¿Cómo se espresa un sexto? ¿Cómo se espresan dos partes de las seis en que se divide una unidad? ¿Cómo se espresan tres? ¿Cómo se espresan cuatro? ¿Cómo se espresan cinco? &c.

¿Cuántos cuartos tiene una unidad? ¿Cuántos octavos? ¿Qué es mas un cuarto o un octavo? ¿Qué es mas un quinto o un décimo?

¿Cuántos sextos equivalen a una unidad? ¿Cuántos doceavos equivalen a seis sextos? ¿Cuánto mayor es un sexto que un doceavo? ¿Cuántos doceavos equivalen a dos sextos?

¿ Cuántos doceavos equivalen a tres sestos ?  
 ¿ A cuatro sestos ? ¿ A cinco sestos ? ¿ A seis sestos ?

¿Cuál es la mitad de un medio ? ¿Cuál la de un tercio ? ¿Cuál la de un cuarto ? ¿Cuál la de un quinto ? ¿Cuál la de un sexto ?

¿Cuál es la suma de un medio i un medio ?

¿Cuál es la suma de un tercio i un tercio ?

¿Cuál es la suma de un tercio i dos tercios ?

¿Cuál es la suma de un cuarto i dos cuartos ?

¿ De un cuarto i tres cuartos ? ¿ De dos cuartos i dos cuartos ?

¿Cuál es la suma de un quinto i dos quintos ? ¿ De un quinto i tres quintos ? ¿ De dos quintos i tres quintos ? ¿ Cual es su diferencia ?

¿ Cual es la suma de un sétimo i cuatro sétimos ? ¿Cuál es su diferencia ? ¿Cuál es la suma de dos sétimos i cinco sétimos ? ¿Cuál es su diferencia ?

¿Cuál es la diferencia entre tres octavos i cinco octavos ? ¿Cuál es su suma ?

¿Cuál es la diferencia entre siete novenos i dos novenos ? ¿Cuál es su suma ?

¿Cuál es la diferencia entre un décimo i seis décimos ? ¿Cuál es su suma ?

¿Cuál es la diferencia entre nueve onceavos i cuatro onceavos ?

¿Cuál es la suma de tres doceavos i seis doceavos ? ¿Cuál es su diferencia ? ¿Cuál es la suma de ocho doceavos i cuatro doceavos ? ¿ A qué equivalen doce doceavos ?

¿ Cuántos medios hai en dos ? ¿ Cuántos en tres ? ¿ Cuántos en cuatro ? ¿ Cuántos en cinco ? ¿ Cuántos en seis ? &c.

¿ Cuántos tercios hai en uno ? ¿ Cuántos en dos ? ¿ Cuántos en tres ? ¿ Cuántos en cuatro ? &c.

¿ Cuántos cuartos hai en cinco ? ¿ Cuántos sestos ? ¿ Cuántos sétimos ? Cuántos octavos ? &c.

¿ Cuántos quintos hai en seis ? ¿ Cuántos sestos ? ¿ Cuántos sétimos ? ¿ Cuántos octavos ? ¿ Cuántos novenos ? &c.

¿ Cuántos doceavos hai en diez ? ¿ Cuántos onceavos hai en ocho ?

¿ Cuántas unidades enteras componen dos medios ? ¿ Cuatro medios ? ¿ Cinco medios ? ¿ Seis medios ? &c.

¿ Cuántas unidades enteras componen tres tercios ? ¿ Seis tercios ? ¿ Nueve tercios ? ¿ Doce tercios ? &c.

¿ Cuántas unidades enteras componen cuatro cuartos ? ¿ Seis cuartos ? ¿ Ocho cuartos ? &c.

¿ Cuántas unidades enteras componen quince quintos ? ¿ Veinte quintos ? &c.

Con preguntas análogas a las anteriores continúense estos ejercicios hasta que los niños se hagan cargo de la naturaleza i formación de las fracciones.

## LECCION XXV.

## DEFINICIONES.

## PREGUNTAS.

¿Cómo se clasifican las fracciones comunes?  
 ¿Qué es fracción propia? Ponga usted ejemplos de fracciones propias. ¿Qué es fracción impropia? Ponga usted ejemplos de fracciones impropias. ¿Qué es fracción simple? Ponga usted ejemplos de fracciones simples. ¿Las fracciones impropias son simples? ¿Qué es fracción compuesta? Ponga usted ejemplos de fracciones compuestas. ¿Qué es fracción compleja? Ponga usted ejemplos de fracciones complejas. ¿Qué es número misto? Ponga usted ejemplos de números mistos. ¿Cómo se podrá expresar fraccionariamente un número entero? ¿Qué es analizar una fracción? ¿Cómo se llaman el numerador i el denominador de una fracción, considerados juntos.

## EJERCICIOS.

¿ $\frac{2}{5}$  es fracción propia o impropia, simple o compuesta?

¿ $\frac{8}{4}$  es fracción propia o impropia, simple o compuesta?

¿ $\frac{2}{3}$  de  $\frac{3}{4}$  es fracción propia o impropia, simple o compuesta?

¿ $\frac{5}{7}$  es fracción propia o impropia, simple o compuesta?

¿Qué cosa es  $37\frac{2}{5}$ ? ¿ $102\frac{3}{4}$  &.<sup>a</sup>

Conforme a las anteriores preguntas continúese el ejercicio hasta que los niños dejen de equivocarse en la aplicación de las definiciones.

Háganse analizar las fracciones

$\frac{2}{3}$ ,  $\frac{7}{5}$ ,  $\frac{8}{4}$ ,  $\frac{7}{8}$ ,  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{9}{12}$ ,  $\frac{13}{13}$ ,  $\frac{20}{50}$ ,  $\frac{11}{9}$ ,  $\frac{7}{2}$ ,  $\frac{21}{53}$ ,  $\frac{66}{3}$ , &.<sup>a</sup>

## LECCION XXVI.

## PROPIEDADES DE LAS FRACCIONES.

¿Qué sucede si el numerador de una fracción se multiplica por un número entero? ¿Qué sucede si el denominador de una fracción se divide por un número entero? ¿Cuántos modos tenemos, pues, de multiplicar una fracción por un entero? ¿Cuándo es preferible el segundo modo? ¿Qué sucede si el numerador de una fracción se divide por un número entero? ¿Qué sucede si el denominador de una fracción se multiplica por un número entero? ¿Cuántos modos tenemos, pues, de dividir una fracción por un entero? ¿Qué sucede si tanto el nume-

rador como el denominador de una fracción se multiplican por un mismo número? ¿Qué sucede si tanto el numerador como el denominador se dividen por un mismo número?

#### ESPLICACIONES.

(197). Como el denominador de una fracción expresa el número de unidades fraccionarias en que está dividida la unidad de la fracción, i el numerador expresa el número de unidades fraccionarias que se toman, en la fracción  $\frac{3}{8}$ , por ejemplo, tengo la unidad de la fracción dividida en 8 unidades fraccionarias, de las cuales tomo 3. Ahora bien, si multiplico el 3 numerador de la fracción por 4, por ejemplo, en el producto  $\frac{12}{8}$  tengo la unidad dividida en las mismas 8 unidades fraccionarias, pero como tomo 12, número 4 veces mayor, el valor de la fracción  $\frac{12}{8}$  es 4 veces mayor que el de la fracción  $\frac{3}{8}$ ; luego con solo haber multiplicado el numerador por 4, he multiplicado por 4 la fracción.

(198). Espresando el denominador de una fracción el número de unidades fraccionarias en que está dividida la unidad de la fracción, i el numerador el número de unidades fraccionarias que se toman, en la fracción  $\frac{6}{18}$ , por ejemplo, tengo la unidad dividida en 18 unidades fraccionarias de las cuales tomo 6. Al dividir el denominador 18 por 3, por ejemplo, como hago

las unidades fraccionarias 3 veces mayores, i tomo el mismo número que tomaba en la fracción  $\frac{6}{18}$ , el valor de la fracción  $\frac{6}{6}$  es 3 veces mayor que el de la fracción  $\frac{6}{18}$ ; luego con solo dividir el denominador por 3, multiplico por el mismo 3 la fracción.

(201). El numerador de una fracción expresa el número de unidades fraccionarias que se toman de las en que está dividida la unidad de la fracción. Si, pues, divido el numerador de una fracción,  $\frac{8}{4}$ , por ejemplo, por 4, hago el número de unidades fraccionarias que tomo tantas veces menor como unidades tiene el número porque divido; si tomo un número de unidades 4 veces menor en la fracción  $\frac{2}{4}$  del que tomaba en la fracción  $\frac{8}{4}$ ,  $\frac{2}{4}$  es 4 veces menor que  $\frac{8}{4}$ ; luego con solo dividir el numerador por 4, divido por 4 la fracción.

(202). El denominador de una fracción indica el número de unidades fraccionarias que se hacen de la unidad de la fracción. Si, pues, multiplico el denominador de una fracción,  $\frac{6}{3}$ , por ejemplo, por 3, hago 3 veces menores las unidades fraccionarias que tomo; siendo 3 veces menores las unidades fraccionarias que tomo en la fracción  $\frac{6}{9}$  que las que tomaba en la fracción  $\frac{6}{3}$ , la fracción  $\frac{6}{9}$  es 3 veces menor que la

fraccion  $\frac{6}{3}$ ; luego con solo multiplicar el denominador de una fraccion por 3, divido por 3 la fraccion.

(204). Sabido lo que indican el numerador i el denominador de una fraccion, tengo: que si multiplico el numerador 3 de la fraccion  $\frac{3}{4}$ , por ejemplo, por 4, hago la fraccion tantas veces mayor como unidades tiene el número por que multiplico; pero como con multiplicar el denominador 4 por el mismo número, hago la fraccion tantas veces menor como unidades tiene ese mismo número, el valor de la fraccion no se altera. Así, pues,  $\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$ .

(205). Con dividir el numerador 6 de la fraccion  $\frac{6}{10}$ , por ejemplo, por 2, hago la fraccion tantas veces menor como unidades tiene el número por que lo divido; pero como con dividir el denominador 10 por el mismo número, la hago tantas veces menor como unidades tiene ese mismo número, su valor tampoco altera.

Así, pues,  $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ .

## LECCION XXVII.

## REDUCCIONES.

## PREGUNTAS.

¿Qué se hace para reducir un entero, o un número mixto, a fraccion impropia equivalente? ¿Qué se hace para reducir una fraccion impropia a un número entero o a uno mixto equivalente? ¿Qué se hace para reducir una fraccion a otra equivalente de un denominador dado? ¿Cuándo queda una fraccion espresada en los menores términos posibles? ¿Qué se debe hacer para reducir una fraccion a los menores términos posibles? ¿De qué otro modo se puede reducir una fraccion a sus menores términos posibles? ¿Que se hace para reducir una fraccion compuesta a simple? ¿Qué se hace si entre las partes componentes de la fraccion hai números enteros o números mixtos?

## ESPLICACIONES.

(206). 1.º Quiero reducir 5 libras a cuartos. Como una libra tiene 4 cuartos, 5 libras tendrán 5 veces 4 cuartos  $= \frac{20}{4}$ .

O de otro modo, como 1 libra tiene 4 cuartos, 4 veces el número de libras será igual al número de cuartos que tiene el número de libras que considero.  $4 \times 5 = 20$  i  $5 = \frac{20}{4}$ .

O aun de otro modo: 5 libras  $= \frac{5}{1}$  de libra.

Si multiplico los dos términos de la fracción  $\frac{5}{1}$  por 4, lo que sabemos que no altera su valor, obtengo  $\frac{20}{4}$ ;  $\frac{20}{4}$  de libra es, pues, lo mismo que 5 libras.

2.º Quiero reducir 8 i  $\frac{2}{3}$  a tercios.

Como un 1 tiene tres tercios, 8 unos tendrán  $8 \times 3 = 24$  tercios  $= \frac{24}{3} + \frac{2}{3} = \frac{26}{3}$ . Así, pues,  $8\frac{2}{3} = \frac{26}{3}$ .

## EJERCICIOS.

3. Hágase reducir el número 12 a quintos.

4. „ „ el número 14 a sextos.

5. „ „ el número 18 a sétimos.

6. „ „ el número 6 a octavos.

7. „ „ el número 25 a novenos.

8. „ „ el número 36 a décimos.

9. „ „ el número 4 a quinceavos.

10. „ „ el número 3 a veinteavos.

11. „ „ el número mixto  $3\frac{1}{4}$  a cuartos.

12. „ „ el número  $27\frac{2}{3}$  a tercios.

13. „ „ el número 132 i  $\frac{6}{7}$  a sétimos.

14. „ „ el número 436 i  $\frac{9}{17}$  a diecisieteavos.

15. „ „ el número 735 i  $\frac{13}{29}$  a veintinueveavos.

16. „ „ el número 12 i  $\frac{2}{90}$  a noventaavos.

(207). 1.º Quiero reducir  $\frac{21}{4}$  de manzana a manzanas.

## ESPLICACION.

Como cada manzana tiene  $\frac{1}{4}$ , una cuarta parte del número de cuartos igualará al número de manzanas.  $\frac{1}{4}$  de 21  $= 5$  i  $\frac{1}{4}$ . Luego  $\frac{21}{4} = 5$  i  $\frac{1}{4}$ .

## EJERCICIOS.

Háganse reducir a enteros o a mixtos equivalentes, las siguientes fracciones impropias:

$\frac{228}{3}$ ,  $\frac{978}{12}$ ,  $\frac{515}{5}$ ,  $\frac{227}{9}$ ,  $\frac{718}{20}$ ,  $\frac{376}{21}$ ,  $\frac{97}{2}$ ,  $\frac{325}{25}$ ,  $\frac{415}{39}$  &.<sup>a</sup>

(207) 1.º Quiero reducir  $\frac{3}{4}$  a doceavos.

## ESPLICACION.

Como un 1 tiene 12 doceavos,  $\frac{1}{4}$  tendrá una cuarta parte de los doceavos que tiene un 1, es decir 3 doceavos, i  $\frac{3}{4}$  tendrán 3 veces 3 doceavos, o  $\frac{9}{12}$ . Multiplico, pues, los dos términos de la fracción  $\frac{3}{4}$  por 3, que es el número que multiplicado por el denominador me da 12, i tengo  $\frac{9}{12}$ ;  $\frac{9}{12}$  son, pues, los doceavos de  $\frac{3}{4}$ .

## EJERCICIOS.

2. Hágase reducir la fracción  $\frac{2}{3}$  a novenos.

3. „ „ la fracción  $\frac{5}{4}$  a dieciseisavos.

4. Hágase reducir la fracción  $\frac{9}{8}$  a treintaidosavos.  
 5. „ „ la fracción  $\frac{2}{7}$  a veintiochoavos.  
 6. „ „ las fracciones  $\frac{2}{3}$  i  $\frac{2}{4}$  a doceavos.  
 7. „ „ las fracciones  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{10}$  i  $\frac{1}{2}$  a veinteavos.  
 8. „ „ las fracciones  $\frac{6}{8}$ ,  $\frac{5}{6}$  i  $\frac{3}{4}$  a cuarentavos.

(208). 1. Quiero espresar la fracción  $\frac{180}{300}$  con los menores términos posibles.

#### ESPLICACION.

Los dos términos de la fracción  $\frac{180}{300}$  son divisibles por 2; los divido por ese número i obtengo  $\frac{90}{150}$ . Los dos términos de la espresion  $\frac{90}{150}$  son divisibles por 2. Los divido por 2, lo que me da  $\frac{45}{75}$ . Los dos términos de la fracción  $\frac{45}{75}$  son divisibles por 3, lo que me da  $\frac{15}{25}$ . Los dos términos de la fracción  $\frac{15}{25}$  son divisibles por 5; los divido, pues, por 5 i obtengo la fracción  $\frac{3}{5}$ . Como en todas estas operaciones no he hecho mas que dividir los dos términos

de una fracción por un mismo número, lo que sabemos que no altera su valor,  $\frac{3}{5}$  será equivalente a  $\frac{180}{300}$ . Obsérvese que 3 i 5 son primos entre sí.

Para abreviar el anterior procedimiento, descompongo los dos términos en sus factores primos i testo los que sean comunes a ámbos; operacion que planteo de este modo:

$$\frac{180}{360} = \frac{-2- \times -2- \times -3- \times -5- \times 3}{-2- \times -2- \times -3- \times -5- \times 5}$$

I suprimiendo los factores comunes,  $= \frac{3}{5}$ .

Apoyándome en el mismo principio de que el valor de una fracción no se altera cuando sus dos términos se dividen por un mismo número, puedo tambien hallar el máximo comun divisor de los dos términos de la fracción i dividir por dicho máximo comun divisor los dos términos.

#### EJERCICIOS.

Háganse reducir las fracciones siguientes a los menores términos posibles;

2.  $\frac{27}{36}$ . Respuesta:  $\frac{3}{4}$ .

3.  $\frac{336}{384}$ . Respuesta:  $\frac{7}{8}$ .

4.  $\frac{288}{360}$ . Respuesta:  $\frac{4}{5}$ .

5.  $\frac{216}{252}$ . Respuesta:  $\frac{6}{7}$ .

6.  $\frac{120}{180}$ . Respuesta:  $\frac{2}{3}$ .

7.  $\frac{64}{72}$ . Respuesta:  $\frac{8}{9}$ .

8.  $\frac{960}{1,536}$ . Respuesta:  $\frac{5}{8}$ .

9.  $\frac{352}{384}$ . Respuesta:  $\frac{11}{12}$ .

10.  $\frac{3,060}{5,940}$ . Respuesta:  $\frac{17}{33}$ .

(211). 1. Quiero reducir la fracción  $\frac{2}{3}$  de  $\frac{4}{5}$  a fracción simple.

## ESPLICACION.

Como  $\frac{1}{3}$  de  $\frac{4}{5}$  es  $\frac{4}{15}$ ,  $\frac{2}{3}$  serán iguales a  $2 \times \frac{4}{15}$  o  $\frac{8}{15}$ . Multiplico, pues, entre sí los numeradores, i tengo el numerador, i entre sí los denominadores i tengo el denominador.

2. Quiero reducir la fracción  $\frac{2}{3}$  de  $\frac{11}{18}$  de  $\frac{9}{22}$  de  $\frac{12}{15}$  de 3 i  $\frac{3}{4}$  a fracción simple. Como en el ejemplo anterior, multiplico entre sí los numeradores i entre sí los denominadores, reduciendo antes el mixto 3 i  $\frac{3}{4}$  a fracción impropia, i suprimiendo los factores comunes a los numeradores i denominadores, para no tener despues que dividir los productos de los numeradores i de los denominadores por los mismos factores

comunes para reducir la fracción a sus menores términos posibles; operacion que planteo i resuelvo así:

$$\frac{-2- \times -11- \times -9- \times -12- \times -15-}{-3- \times -18- \times -22- \times -15- \times -4-} \frac{-3-}{2 \quad -2-} \frac{1}{2}$$

I como en esta operacion no he hecho mas que ir dividiendo los dos términos de la fracción por los mismos números, su valor no se ha alterado.

## EJERCICIOS.

Háganse reducir las siguientes fracciones compuestas a simples:

3.  $\frac{5}{3}$  de  $\frac{3}{6}$  de  $\frac{6}{7}$ . Respuesta:  $\frac{5}{7}$ .

4.  $\frac{6}{8}$  de  $\frac{8}{9}$  de  $\frac{9}{15}$ . Respuesta:  $\frac{2}{5}$ .

5.  $\frac{3}{4}$  de  $\frac{5}{6}$  de  $\frac{5}{9}$  de  $\frac{27}{101}$  de  $\frac{3}{7}$ .

6.  $\frac{3}{7}$  de  $\frac{2}{3}$  de  $\frac{3}{4}$  de  $2\frac{3}{4}$  de  $1\frac{3}{11}$ . Respuesta:  $\frac{3}{4}$ .

7.  $\frac{7}{8}$  de  $7\frac{1}{2}$  de  $1\frac{9}{15}$  de  $\frac{8}{21}$  de  $3\frac{1}{3}$ . Respt.<sup>a</sup> 13 i  $\frac{1}{3}$ .

8.  $\frac{5}{6}$  de  $\frac{12}{30}$  de  $\frac{15}{45}$  de  $\frac{35}{55}$  de  $\frac{15}{25}$ . Respuesta:  $\frac{7}{165}$ .

9.  $\frac{3}{5}$  de  $\frac{5}{6}$  de  $\frac{8}{9}$  de  $\frac{9}{12}$  de  $\frac{24}{18}$ . Respuesta:  $\frac{4}{9}$ .

10.  $\frac{2}{3}$  de  $\frac{3}{4}$  de  $\frac{12}{17}$  de  $\frac{17}{4}$  de  $\frac{9}{27}$ . Respuesta:  $\frac{1}{2}$ .

## LECCION XXVIII.

## PREGUNTAS.

¿Cuándo se dice que dos o mas fracciones tienen un comun denominador? ¿Qué se hace para reducir dos o mas fracciones a fracciones equivalentes de un mismo denominador? ¿Qué se hace cuando entre las fracciones que se van a reducir hai fracciones complejas o números mixtos? ¿Cuál es el *menor* comun denominador de dos o mas fracciones? ¿Qué debe hacerse para reducir dos o mas fracciones al menor comun denominador posible? ¿Qué se hace en este caso con las fracciones complejas i los números mixtos?

(202). Quiero reducir las fracciones  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$  i  $\frac{4}{5}$  a fracciones equivalentes que tengan un comun denominador.

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

## ESPLICACION.

Como el producto de los denominadores es evidentemente múltiplo comun de ellos, i como una fraccion no se altera cuando sus dos términos se multiplican por un mismo número, si multiplico los dos términos de la fraccion  $\frac{2}{3}$  por  $4 \times 5$ , los dos términos de la fraccion  $\frac{3}{4}$  por  $3 \times 5$ , i los

dos términos de la fraccion  $\frac{4}{5}$  por  $3 \times 4$ , las fracciones  $\frac{40}{60}$ ,  $\frac{45}{60}$  i  $\frac{48}{60}$  que me resultan, serán equivalentes a las primeras, supuesto que conservan su mismo valor.

## EJERCICIOS.

Háganse reducir las siguientes fracciones a fracciones equivalentes que tengan un comun denominador:

2.  $\frac{1}{2}$  i  $\frac{3}{5}$ . Respuesta:  $\frac{5}{10}$  i  $\frac{6}{10}$ .

3.  $\frac{6}{7}$  i  $\frac{7}{11}$ . Respuesta:  $\frac{66}{77}$  i  $\frac{49}{77}$ .

4.  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{7}{3}$  i  $\frac{4}{5}$ . Respuesta:  $\frac{15}{30}$ ,  $\frac{70}{30}$  i  $\frac{24}{30}$ .

5.  $5$  i  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{6}{7}$  de  $\frac{1}{3}$  i  $4$ . Respuesta:  $\frac{77}{14}$ ,  $\frac{4}{14}$  i  $\frac{46}{14}$ .

6.  $2$  i  $\frac{1}{3}$  i  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{1}{7}$ . Respuesta:  $\frac{98}{42}$  i  $\frac{3}{42}$ .

7.  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$  de  $4$  i  $\frac{1}{2}$  i  $3 \frac{1}{5}$ . Respt.<sup>a</sup>  $\frac{5}{15}$ ,  $\frac{45}{15}$  i  $\frac{48}{15}$ .

8.  $\frac{9}{13}$  i  $\frac{8}{17}$ . Respuesta:  $\frac{153}{221}$  i  $\frac{15}{120}$ .

9.  $\frac{2}{3}$  de  $\frac{3}{5}$  i  $\frac{1}{8}$ . Respuesta:  $\frac{80}{120}$ ,  $\frac{72}{120}$  i  $\frac{15}{120}$ .

10.  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{31}{18}$  i  $6 \frac{1}{4}$ . Respuesta:  $\frac{1080}{144}$ ,  $\frac{248}{144}$  i  $\frac{900}{144}$ .

(205). Quiero reducir las fracciones  $\frac{2}{7}$ ,  $\frac{5}{8}$  i  $\frac{2}{6}$  a su menor comun denominador.

## ESPLICACION.

Como  $\frac{2}{6}$  es igual a  $\frac{1}{3}$ , sustituyo esta segunda expresion a la primera  $\frac{2}{6}$ .

$7 \times 8 \times 3 = 168$ , menor comun denominador.

$\frac{168}{7} \times 3 = 24 \times 3 = 72$ , primer numerador.

$\frac{168}{8} \times 5 = 21 \times 5 = 105$ , segundo numerador.

$\frac{168}{3} \times 1 = 56 \times 1 = 56$ , tercer numerador.

Ahora bien, como para obtener las fracciones  $\frac{72}{168}$ ,  $\frac{105}{168}$  i  $\frac{56}{168}$ , no he hecho mas que multiplicar respectivamente los dos términos de las fracciones  $\frac{2}{7}$ ,  $\frac{5}{8}$  i  $\frac{2}{3}$  (equivalente a  $\frac{2}{6}$ ) por un mismo número, las fracciones  $\frac{72}{168}$ ,  $\frac{105}{168}$  i  $\frac{56}{168}$  no pueden menos de ser respectivamente equivalentes a  $\frac{2}{7}$ ,  $\frac{5}{8}$  i  $\frac{1}{3}$ , con la circunstancia de tener el menor comun denominador posible.

## EJEMPLOS.

Háganse reducir las siguientes fracciones a su menor comun denominador posible :

2.  $\frac{5}{6}$ ,  $\frac{7}{12}$  i  $\frac{5}{18}$  Menor múltiplo comun de los denominadores  $2 \times 2 \times 3 \times 3 = 36$ .

$\frac{36}{6} \times 5 = 6 \times 5 = 30$  primer numerador.

$\frac{36}{12} \times 7 = 3 \times 7 = 21$  segundo numerador.

$\frac{36}{18} \times 5 = 2 \times 5 = 10$  tercer numerador.

Respuesta :  $\frac{30}{36}$ ,  $\frac{21}{36}$  i  $\frac{10}{36}$ .

3.  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{8}{9}$  i  $\frac{3}{15}$ . Respuesta :  $\frac{36}{45}$ ,  $\frac{40}{45}$  i  $\frac{9}{45}$ .

4.  $14 \frac{5}{4}$ ,  $6 \frac{3}{8}$  i  $5 \frac{1}{2}$ . Respuesta :  $\frac{122}{8}$ ,  $\frac{51}{8}$  i  $\frac{44}{8}$ .

5.  $\frac{3}{15}$ ,  $\frac{4}{24}$  i  $\frac{8}{8}$ . Respuesta :  $\frac{18}{90}$ ,  $\frac{15}{90}$  i  $\frac{80}{90}$ .

6.  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{4}{6}$ ,  $\frac{5}{9}$  i  $\frac{7}{10}$ . Respuesta :  $\frac{36}{90}$ ,  $\frac{60}{90}$ ,  $\frac{50}{90}$  i  $\frac{63}{90}$ .

7.  $\frac{5}{7}$ ,  $\frac{21}{28}$  i  $\frac{7}{14}$ . Respuesta :  $\frac{20}{28}$ ,  $\frac{21}{28}$  i  $\frac{14}{28}$ .

8.  $\frac{9}{10}$ ,  $1 \frac{4}{5}$  i  $2 \frac{4}{15}$ . Respuesta :  $\frac{27}{30}$ ,  $\frac{54}{30}$  i  $\frac{68}{30}$ .

## LECCION XXIX.

## ADICION I SUSTRACCION DE LAS FRACCIONES COMUNES.

## PREGUNTAS.

¿ Qué requisito es indispensable para sumar o restar las fracciones ? ¿ Por qué ? ¿ Qué se hace para sumar dos o mas fracciones que tienen un comun denominador ? ¿ Qué se hace para sumar dos o mas fracciones cuando no tienen un comun denominador ? ¿ Qué se hace cuando en las fracciones que se dan para sumar hai frac-

ciones complejas? ¿Qué se hace cuando los números que se dan para sumar son mixtos? ¿Qué se hace para hallar la diferencia entre dos fracciones que tienen un comun denominador? ¿Qué se hace para hallar la diferencia entre dos fracciones que no tienen un comun denominador? ¿Qué se hace cuando las fracciones que se dan para que se halle su diferencia son complejas? ¿Cómo se halla la diferencia entre dos números mixtos?

## EJEMPLOS.

Quiero sumar las fracciones  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{2}$ ,  $\frac{5}{2}$  i  $\frac{7}{2}$  de peso.

$$(208) \quad \frac{1}{2} + \frac{3}{2} + \frac{5}{2} + \frac{7}{2} = \frac{1+3+5+7}{2} = \frac{16}{2} = 8.$$

## ESPLICACION.

Como las cantidades que quiero sumar son todas medios, si sumo el número de medios, o lo que es lo mismo, si sumo los numeradores, dicha suma no puede ménos de espresar el número total de medios que sumo.  $\frac{16}{2}$  de peso u 8 pesos es, pues, la suma pedida.

2. ¿Cuánto componen  $\frac{3}{5}$  de año  $\frac{8}{5}$  de año i  $\frac{9}{5}$  de año?

3. ¿Cuánto componen  $\frac{3}{5}$  de mes,  $\frac{1}{3}$  de mes i  $\frac{1}{8}$  de mes?

4. Compré ahora 9 meses 22 fanegas de trigo i  $\frac{6}{7}$  de fanega, ahora 6, 19 fanegas i  $\frac{5}{12}$ , i ahora 2, 33 fanegas i  $\frac{5}{9}$ ; ¿cuántas fanegas de trigo he comprado de 9 meses a esta parte?

5. ¿Cuánto hacen  $\frac{3}{4}$  i  $\frac{7}{10}$  de legua?

6. He comprado un haz de leña por \$ 2 i  $\frac{5}{8}$ ; un saco de harina por \$ 9 i  $\frac{5}{6}$ , i carne de puerco por \$ 5 i  $\frac{3}{4}$ : ¿cuánto invertí en todo?

7. Un mercader tiene tres piezas de manta del Norte; la primera pieza contiene 22 varas i  $\frac{5}{7}$ , la segunda 20 i  $\frac{8}{9}$  i la tercera 24 i  $\frac{4}{5}$ ; ¿cuántas varas de manta tiene por todo?

8. Un arrendador tiene tres campos; el primero tiene 17 fanegadas i  $\frac{3}{5}$ , el segundo 25 i  $\frac{2}{9}$ , i el tercero 46 i  $\frac{8}{15}$ ; ¿cuántas fanegadas tiene en los tres campos juntos.

9. ¿Cuánto componen  $\frac{7}{4}$  de día,  $\frac{9}{8}$  de hora i 3 i  $\frac{1}{4}$  segundos?

1.º Quiero saber la diferencia entre  $\frac{5}{8}$  i  $\frac{3}{8}$ .

$$(224). \quad \left\langle \frac{5}{8} - \frac{3}{8} = \frac{5-3}{8} = \frac{2}{8} \right.$$

## ESPLICACION.

Como tanto el minuendo como el sustraendo son octavos, si de los 5 octavos del minuendo quito los 2 del sustraendo, o lo que es lo mismo de 5, numerador del minuendo, quito 2, nume-

rador del sustraendo, la diferencia 3 que tiene que ser igualmente octavos, no puede menos de expresar la verdadera diferencia.

2. Quiero saber la diferencia entre  $\frac{5}{6}$  i  $\frac{1}{3}$ .

$$(225). \frac{5}{6} - \frac{1}{3} = \frac{5}{6} - \frac{2}{6} = \frac{5-2}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}.$$

#### ESPLICACION.

Como estas fracciones no tienen un comun denominador las reduzco ántes de efectuar la operacion a uno comun, lo que me da  $\frac{5}{6}$  i  $\frac{2}{6}$ . I como ahora tanto el minuendo como el sustraendo son sextos, la operacion queda reducida, como en el ejemplo anterior, a hallar la diferencia entre los numeradores.  $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$  es, pues, la diferencia que queria averiguar.

3. Quiero saber la diferencia entre \$ 6 i \$  $\frac{6}{8}$ .

#### ESPLICACION.

$$(227). \$ 6 = \$ 5 + \frac{8}{8}. \$ 5 + \frac{8}{8} - \frac{6}{8} = \$ 5 + \frac{2}{8}.$$

$\$ 5 + \frac{2}{8}$  es, pues, la diferencia que queria averiguar.

4. ¿Cuál es la diferencia entre  $\frac{7}{8}$  i  $\frac{7}{12}$ ? *Respuesta* :  $\frac{7}{24}$ .

5. ¿Cuál es la diferencia entre  $\frac{9}{10}$  i  $\frac{12}{20}$ ? *Respuesta* :  $\frac{3}{10}$ .

6. ¿Cuál es la diferencia entre  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{2}{3}$  i  $\frac{1}{6}$  de  $\frac{6}{7}$ ? *Respuesta* :  $\frac{4}{21}$ .

7. ¿Cuál es la diferencia entre \$ 5 i  $\frac{2}{7}$  i \$ 3 i  $\frac{9}{4}$ ? *Respuesta* :  $\frac{1}{28}$ .

8. De un terreno que tenia Jacinto vendió a un individuo  $\frac{15}{34}$ , a otro  $\frac{6}{34}$  i a otro  $\frac{2}{17}$ : ¿qué parte le quedó de dicho terreno? *Respuesta* :  $\frac{9}{34}$ .

## LECCION XXX.

### MULTIPLICACION DE LAS FRACCIONES.

#### PREGUNTAS.

¿Qué se hace para multiplicar un entero por una fraccion o una fraccion por un entero? ¿De qué otro modo se puede multiplicar una fraccion por un entero? ¿Qué es multiplicar un entero por una fraccion? Póngame usted un ejemplo. ¿Qué se hace para multiplicar una por otra dos fracciones? ¿Qué cosa es multiplicar entre sí dos fracciones? Póngame usted un ejemplo. ¿Cómo se multiplican los números mixtos? ¿Qué debe hacerse ántes de multiplicar las fracciones complejas? ¿Hai realmente multiplicacion cuando el multiplicador es menor que 1?

## EJEMPLOS.

1. Quiero saber cuál es el producto de  $\frac{3}{5}$  por 5.

$$(228). \quad \frac{3}{5} \times 5 = \frac{3 \times 5}{5} = \frac{15}{5} = 3.$$

## ESPLICACION.

Como  $\frac{3}{5}$  son tres unidades fraccionarias, llamadas quintos, 5 veces  $\frac{3}{5}$  serán  $\frac{15}{5}$ . Ahora, como 1 es igual  $\frac{5}{5}$ ,  $\frac{15}{5}$  no pueden menos de ser iguales a 3. 3 es, pues, el producto que deseaba saber.

2. Quiero saber cuál es el producto de  $\frac{7}{8}$  por 4.

$$(229). \quad \frac{7}{8} \times 4 = \frac{7}{8 \div 4} = \frac{7}{2} = 3 \frac{1}{2}$$

Si examino lo que he hecho en los dos ejemplos anteriores, hallo que en el primero lo que he hecho es tomar las 3 quintas partes de 5, i en el segundo las 7 octavas partes de 4.

3. Quiero saber cuál es el producto de  $\frac{4}{7}$  de metro por  $\frac{3}{5}$ .

$$(231). \quad \frac{4}{7} \times \frac{3}{5} = \frac{12}{35}.$$

## ESPLICACION.

Como el valor de un quebrado no se altera cuando sus dos términos se multiplican por un

mismo número,  $\frac{4}{7}$  de metro serán lo mismo que  $\frac{20}{35}$  de metro. La quinta parte de  $\frac{20}{35}$  de metro, o lo que es lo mismo  $\frac{1}{5}$  de  $\frac{20}{35}$  de metro, es  $\frac{4}{35}$  de metro, i  $\frac{3}{5}$  serán 3 veces  $\frac{4}{35}$  de metro: esto es,  $\frac{12}{35}$  de metro.  $\frac{12}{35}$  de metro son, pues, las  $\frac{3}{5}$  partes de  $\frac{4}{7}$  de metro, o el producto de  $\frac{4}{7}$  por  $\frac{3}{5}$ .

4. Quiero saber cuál es el producto de  $\$ 3 \frac{8}{9}$  por  $\frac{3}{5}$ , o lo que es lo mismo cuales son las 3 quintas partes de  $\$ 3$  i  $\frac{8}{9}$ .

$$(233). \quad \left\{ \begin{array}{l} \$ 3 \frac{8}{9} \times \frac{3}{5} = \frac{-3-}{-5-} \times \frac{-7-}{-9-} = \frac{7}{3} = 2 \frac{1}{3}. \end{array} \right.$$

## ESPLICACION.

$\$ 3 \frac{8}{9}$  son iguales a  $\frac{35}{9}$ ,  $\frac{1}{5}$  de  $\frac{35}{9}$  es  $\frac{7}{9}$ , i  $\frac{3}{5}$  serán  $\frac{21}{9}$ . Ahora bien, como  $\$ 1$  es igual a  $\frac{9}{9}$ ,  $\frac{21}{9}$  serán iguales a 2 i  $\frac{3}{9}$ ; i como  $\frac{3}{9}$  son iguales a  $\frac{1}{3}$ , 2 i  $\frac{3}{9} = \$ 2$  i  $\frac{1}{3}$ . Luego si reduzco el número mixto a fracción impropia, i hago las reducciones que quedan indicadas, el quebrado que resulte de multiplicar los términos no comunes al numerador i denominador de la fracción compuesta  $\frac{3 \times 35}{5 \times 9}$ , será el verdadero pro-

ducto. Este es  $\frac{7}{3} = 2 i \frac{1}{3}$ ;  $2 i \frac{1}{3}$  es, pues, el verdadero producto.

## PROBLEMAS.

1. Si un almud de manzanas vale  $\frac{8}{27}$  de peso, ¿cuánto valdrán 8 almudes.?

2. Un hombre compró una corbata por  $\frac{62}{96}$  de peso; yo quiero comprar 45; ¿cuánto me costarán?

3. Si por una yegua me piden \$  $52 i \frac{3}{5}$ , por 75 de las mismas cuánto me pedirán?

4. Juan paga por el alquiler anual de la estancia que tiene en Quipile \$  $917,03 i \frac{2}{7}$ ; ¿cuánto pagará por alquiler en doce años?

5. Un sombrero de paja cuesta \$  $2,83 i \frac{2}{7}$ ; ¿cuánto costarán 3 docenas?

6. Si el interes de \$ 1 en un día es de  $\frac{1}{12}$  de centavo; ¿cuál será el interes de \$ 718 en el mismo tiempo?

7. Si el interes de \$ 1 en un día es de  $\frac{2}{15}$  de centavo, ¿cuál será el interes de la misma suma en 30 días?

8. Si el interes de \$ 1 en un día es de  $\frac{3}{9}$  de centavo, ¿cuál será el interes de la misma suma en 2 años, 3 meses, 4 días?

9. He comprado 396 varas de jénero blanco fino a \$  $0,63 i \frac{5}{12}$  la vara; ¿cuánto debo dar al comerciante que me las vendió?

10. Un niño compró 7 cometas a razon de \$  $0,02 i \frac{1}{3}$  cada una, i 2 peonzas a \$  $0,11 i \frac{1}{4}$ , i habiendo ganado en todo \$  $0,04\frac{1}{3}$ , se quiere saber en cuánto las vendió. *Respuesta*: \$  $0,43\frac{1}{6}$ .

11. Si el interes que gana \$ 1 en un año es de \$  $0,06 i \frac{1}{3}$ ; ¿cuál será el interes de un documento de valor de \$ 572? *Respuesta*: \$  $48,16 i \frac{7}{10}$ .

12. Si una máquina de segar vale \$  $67,13 i \frac{6}{11}$ ; ¿cuánto valdrán 5? *Respuesta*: \$  $335,67 i \frac{8}{11}$ .

## LECCION XXXI.

## DIVISION DE LAS FRACCIONES.

## PREGUNTAS.

¿Qué se hace para dividir una fraccion por un entero? ¿De qué otro modo se puede dividir una fraccion por un entero? ¿Qué se hace para dividir un entero por una fraccion? ¿Qué se hace para dividir una por otra dos fracciones? ¿Qué se hace cuando las fracciones que se dan para dividir tienen un comun denominador? ¿Cómo se dividen los números mixtos?

¿Qué debe hacerse antes de dividir las fracciones complejas? ¿Qué sucede cuando se divide un número cualquiera por una fracción propia?

## EJERCICIOS.

Quiero dividir a  $\frac{3}{4}$  por 3.

$$(236). \quad \left\{ \frac{3}{4} \div 3 = \frac{3}{4 \times 3} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4} \right.$$

## ESPLICACION.

Si multiplico el denominador de  $\frac{3}{4}$  por 3, hago tres veces menores las unidades fraccionarias en que está dividida la unidad de la fracción  $\frac{3}{4}$ . Si hago 3 veces menores esas unidades fraccionarias, 3 de esas unidades fraccionarias, o lo que es lo mismo  $\frac{3}{12}$  será 3 veces menor que  $\frac{3}{4}$ . Esto es  $\frac{3}{4} \div 3 = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ .

O de otro modo:

$$(237.) \quad \left\{ \frac{3}{4} \div 3 = \frac{3 \div 3}{4} = \frac{1}{4} \right.$$

## ESPLICACION.

En  $\frac{3}{4}$  tengo 3 unidades fraccionarias. Tercera parte de 3, 1; pero como estas unidades fraccionarias son cuartos, será  $\frac{1}{4}$ .

2. Quiero dividir a \$324 por  $\frac{3}{7}$ .

$$(238). \quad \left\{ 324 \div \frac{3}{7} = 324 \times 7 \div 3 = 756. \right.$$

Al multiplicar a 324 por 7, denominador de

la fracción  $\frac{3}{7}$ , los \$324 quedan reducidos a séptimos. 3 séptimos en 2268 séptimos caben 756 veces; 756 es, pues, el verdadero cociente.

3. Quiero dividir a  $\frac{4}{9}$  por  $\frac{7}{7}$ .

$$(239). \quad \frac{4}{9} \div \frac{7}{7} = \frac{4}{9} \div 1 = \frac{4}{9}.$$

## ESPLICACION.

Como  $1 = \frac{7}{7}$ ,  $\frac{4}{9} \div \frac{7}{7} = \frac{4}{9} \div 1 = \frac{4}{9}$ .

4. Quiero dividir a  $\frac{4}{9}$  por  $\frac{1}{7}$ .

$$\frac{4}{9} \div \frac{1}{7} = \frac{4}{9} \times 7 = \frac{28}{9}.$$

## ESPLICACION.

Si  $\frac{4}{9}$  dividido por  $\frac{7}{7}$  es igual a  $\frac{4}{9}$ ;  $\frac{4}{9}$  dividido por una cantidad 7 veces menor que 1, es decir por  $\frac{1}{7}$ , debe darnos un cociente 7 veces mayor. Luego  $\frac{4}{9} \div \frac{1}{7} = \frac{4}{9} \times 7 = \frac{28}{9}$ .

5. Quiero dividir a  $\frac{4}{9}$  por  $\frac{3}{7}$ .

$$\frac{4}{9} \div \frac{3}{7} = \frac{28}{27}.$$

## ESPLICACION.

Como  $\frac{4}{9}$  dividido  $\frac{1}{7}$  es igual a  $\frac{28}{9}$ ;  $\frac{4}{9} \div \frac{3}{7}$  será igual a la tercera parte de  $\frac{28}{9}$ , o  $\frac{28}{27}$ , igual 1 i  $\frac{1}{27}$ ; luego  $\frac{4}{9} \div \frac{3}{7} = \frac{28}{27}$  o  $1 \frac{1}{27}$ .

6. Quiero dividir  $\frac{9}{12}$  por  $\frac{3}{12}$ .

$$(240). \quad \frac{9}{12} \div \frac{3}{12} = 9 \div 3 = 3.$$

ESPLICACION.

Como en  $\frac{9}{12}$  tengo 9 unidades fraccionarias, i en  $\frac{3}{12}$  tengo tres de esas mismas unidades, el cuociente de  $9 \div 3$  no puede ménos de espresarme las veces que  $\frac{3}{12}$  está contenido en  $\frac{9}{12}$ ; luego  $\frac{9}{12} \div \frac{3}{12} = 9 \div 3 = 3$ .

7. Quiero dividir a  $3 \text{ i } \frac{3}{5}$  por  $2 \text{ i } \frac{1}{4}$ .

$$(241). \quad 3\frac{3}{5} \div 2\frac{1}{4} = \frac{18}{5} \div \frac{9}{4} = \frac{18}{5} \times \frac{4}{9} = \frac{72}{45}$$

ESPLICACION.

Como un 1 tiene  $\frac{5}{5}$ , 3 tendrán  $\frac{15}{5}$ ;  $\frac{15}{5} \text{ i } \frac{3}{5}$  hacen  $\frac{18}{5}$ . El dividendo es, pues, igual a  $\frac{18}{5}$ . Como un 1 tiene  $\frac{4}{4}$ , 2 tendrán  $\frac{8}{4}$ ;  $\frac{8}{4} \text{ i } \frac{1}{4} = \frac{9}{4}$ . El divisor es, pues, igual a  $\frac{9}{4}$ . Ahora bien, como para dividir una por otra dos fracciones debo invertir los términos de la fraccion divisor, i multiplicar las fracciones, si hago estas operaciones debo obtener el verdadero cuociente. Luego  $3 \text{ i } \frac{3}{5} \div 2 \text{ i } \frac{1}{4} = \frac{18}{5} \div \frac{9}{4} = \frac{18}{5} \times \frac{4}{9} = \frac{72}{45} = 1 \text{ i } \frac{3}{5}$ .

(Para la esplicacion del número 242 véase la del número 238).

EJERCICIOS.

Háganse dividir las fracciones siguientes:

8.  $\frac{2}{3} \div 3$ . Respuesta:  $\frac{2}{9}$ .

9.  $\frac{3}{5} \div 6$ . Respuesta:  $\frac{1}{10}$ .

10.  $3 \text{ i } \frac{1}{3} \div 5$ . Respuesta:  $\frac{2}{3}$ .

11.  $7 \text{ i } \frac{2}{3} \div 9$ . Respuesta:  $\frac{23}{27}$ .

12.  $7 \div \frac{2}{3}$ . Respuesta:  $10 \text{ i } \frac{1}{2}$ .

13.  $4 \div 2 \text{ i } \frac{2}{3}$ . Respuesta:  $1 \text{ i } \frac{1}{2}$ .

14.  $500 \div \frac{15}{17}$ . Respuesta:  $566 \text{ i } \frac{2}{3}$ .

15.  $8 \text{ i } \frac{1}{4} \div 6 \text{ i } \frac{3}{5}$ . Respuesta:  $1 \text{ i } \frac{1}{4}$ .

16.  $\frac{1}{5}$  de  $\frac{5}{6} \div \frac{1}{7}$  de  $\frac{7}{8}$ . Respuesta:  $1 \text{ i } \frac{1}{3}$ .

PROBLEMAS.

1. Si 18 varas  $\text{ i } \frac{1}{4}$  de cinta valen \$  $4,41\frac{4}{5}$ , ¿cuánto valdrá una vara? Respuesta: \$  $0,23\frac{1}{2}$ .

2. Si  $35\frac{4}{5}$  libras de pasas valen \$  $6,71\frac{1}{4}$ , ¿cuánto valdrá 1 libra? Respuesta: \$  $0,18 \text{ i } \frac{3}{4}$ .

3. Si  $23\frac{1}{4}$  carretadas de leña valen \$  $80,32\frac{1}{2}$ , ¿cuánto valdrá 1? Respuesta: \$  $3,375$ .

4. Una pieza de paño tiene 176 varas  $\text{ i } \frac{1}{3}$ ; ¿ $\frac{3}{5}$  de pieza cuántas varas tendrán? Respuesta:  $105 \text{ i } \frac{4}{5}$ .

5. Si una vara de tela de lino vale \$  $0,42$ ; ¿cuánto costarán  $\frac{3}{8}$  de vara? Respuesta: \$  $0,15 \text{ i } \frac{3}{4}$ .

6. Si una fanega de cebada pesa 48 libras,  $\frac{3}{10}$  de fanega, ¿cuántas libras pesarán? *Respuesta*: 14 libras  $i \frac{2}{5}$ .

7. Cuántos días se necesitarán para que un individuo que gana \$  $1 \frac{2}{5}$  por día pueda reunir \$  $37 \frac{1}{10}$ . *Respuesta*: 26  $i \frac{1}{2}$ .

8. He invertido en paño los  $\frac{2}{3}$  de \$ 240 que tenía; me dieron el paño a razón de \$  $6 \frac{2}{3}$  la vara; ¿cuántas varas debo tener? *Respuesta*: 24 varas.

9. ¿Cuántas libras de té a razón de \$  $1 \frac{1}{8}$  libra podré comprar con \$  $13 \frac{1}{2}$ . *Respuesta*: 12 libras.

10. Un carnicero compró 97 carneros por la suma de \$  $100 \frac{22}{25}$ ; ¿a cómo le salió cada uno? *Respuesta*: \$ 1,04.

11. Si 5 sacos de harina cuestan \$  $48 \frac{3}{4}$ , ¿cuántos sacos se podrán comprar por \$  $263 \frac{1}{4}$ ? *Respuesta*: 27.

12. Si una locomotiva recorre 180 millas  $i \frac{1}{2}$  en 6 horas; ¿cuánto recorrerá en  $\frac{2}{7}$  de hora?

*Respuesta*: 8 millas  $\frac{25}{12}$ .

PROBLEMAS EN QUE SE COMBINAN VARIAS OPERACIONES DE QUEBRADOS.

1. Un individuo legó al morir una hacienda de valor de \$ 15,000, ordenando que a su viuda

se diera  $\frac{1}{3}$  de dicha suma a su cuñado  $\frac{2}{3}$  de lo restante; i que lo que quedara se dividiera por partes iguales entre sus 9 hijos; ¿cuánto le tocó a cada uno de los hijos. *Respuesta*: \$ 370  $i \frac{10}{27}$ .

2. A. tiene \$  $9 \frac{3}{4}$  repetidos  $6 \frac{1}{2}$  veces; B. tiene \$  $8 \frac{5}{6}$  repetidos  $2 \frac{1}{7}$  veces; ¿cuánto mas tiene A. que B.? *Respuesta*: \$  $44 \frac{25}{56}$ .

3. A. tiene 634 carneros; este número escede en 94 unidades a los  $\frac{2}{3}$  de  $3 \frac{1}{3}$  veces el número de los que tiene B.; ¿cuántos tiene éste último? *Respuesta*: 243.

4. Blas tomó de una suma de dinero las  $\frac{3}{5}$  partes, i lo restante que eran \$ 1,846 los tomó Juan; ¿a cuánto ascendía esa suma de dinero, i cuánto fué lo que de ella tomó Blas? *Respuesta*: la suma era de \$ 4,615; lo que tomó Blas \$ 2,769.

5. La casa de A. costó \$ 2,400,  $i \frac{7}{4}$  de su costo es  $3 \frac{1}{3}$  veces  $\frac{6}{7}$  del costo del mobiliario contenido en ella; ¿cuánto valía el mobiliario? *Respuesta*: \$ 1,470.

## LECCION XXXII.

## FRACCIONES DECIMALES.

## PREGUNTAS.

¿Cómo se llaman las partes de una cosa cualquiera que se divide en diez partes iguales? Por qué? Si una cosa se divide en 100 partes iguales, ¿cómo se llama cada una de esas partes? Por qué? Cuando una cosa se divide en 1000 partes iguales, ¿cómo se llama cada una de esas partes? Por qué? Cuando una cosa se divide en 10.000 partes iguales, ¿cómo se llama cada una de esas partes? Por qué? Cuando se divide en 100.000 partes iguales, ¿cómo se llama cada una de esas partes? Cuando se divide en 1.000.000, ¿cómo se llama cada una de esas partes? Cuando se divide en 10.000.000, ¿cómo se llama cada una de esas partes? En fracciones comunes ¿cómo se escriben dos décimos? Nueve décimos? ¿Treinta i cinco centavos? ¿Ciento cincuenta milésimos? ¿Qué son las fracciones decimales i cómo se deberian espresar? ¿Cómo se escriben dos décimos? ¿Cómo se escriben dos décimas? ¿Cómo se escriben nueve décimos? ¿Cómo nueve décimas? ¿Cómo se escriben treinta i cinco centavos? ¿Cómo treinta i cinco centésimas? ¿Cómo se escriben ciento cincuenta milésimos? ¿Cómo ciento cincuenta

milésimas? ¿Cómo se escriben mil doscientos diez diezmilavos? ¿Cómo mil doscientos diez diezmilésimas? Dígame usted ¿por qué no presenta inconvenientes este modo convencional de escribir las fracciones?

## EJERCICIOS.

El de esta leccion no debe pasar del indicado en las últimas preguntas; esto es el de dar fracciones comunes, que como las decimales tengan la unidad de la fraccion dividida en 10, 100, 1000, 10.000 &.ª partes iguales, para que los niños las espresen en la forma decimal.

## LECCION XXXIII.

## PREGUNTAS.

¿Qué es necesario saber para la escritura de las fracciones decimales? ¿A qué corresponde el segundo lugar? ¿A qué corresponde el tercero? ¿A qué corresponde el cuarto? ¿A qué corresponde el quinto? El sexto? El sétimo? El octavo? El noveno? El décimo? El undécimo? El duodécimo? &.ª ¿Cómo se escriben las fracciones decimales? ¿Cómo se escriben los enteros acompañados de decimales? Si las decimales son las mismas fracciones comunes ¿qué serán los enteros acompañados de decimales?

## EJERCICIOS.

Háganse escribir en las pizarras las siguientes fracciones decimales:

1. 4 décimas ----- , 4
2. 7 décimas ----- , 7
3. 9 centésimas ----- , 09
4. 13 centésimas ----- , 13
5. 73 milésimas ----- , 073
6. 909 milésimas ----- , 909
7. 1024 diezmilésimas ----- , 1024
8. 72 diezmilésimas ----- , 0072
9. 1826 cienmilésimas ----- , 01826
10. 35 millonésimas ----- , 000035
11. Quiero escribir 204 enteros, 13 billonésimas.

(252). 204,0000000000013.

## ESPLICACION.

Escribo los 204 enteros i pongo en seguida el signo decimal, que debe separarlos de las 13 billonésimas. Para que el denominador que debo dejarle sobreentendido al numerador 13 espresé billonésimas, se requiere que este numerador 13 tenga 12 cifras, porque solo de ese modo su denominador sobreentendido seria 10000000000000; pero como no tengo mas que dos cifras suplo con ceros las que me faltan, que son 10, intercalando estos ceros entre el signo decimal i las dos que tengo. 12 cifras en

el numerador requieren para denominador un 1 acompañado de 12 ceros. Un 1 acompañado de 12 ceros se lee en enteros un billon; estando de denominador de una fraccion debe leerse billonésimas.

Así, pues, la anterior espresion 204,0000000000013, no puede ménos de espresarme los 204 enteros i 13 billonésimas que queria.

Exijiendo la esplicacion anterior con las variaciones de cada caso, díctense los siguientes números mixtos:

12. 3650 enteros, 25 milésimas.
13. 11 enteros, 28 diezmilésimas.
14. 1003 enteros, 51 cienmilésimas.
15. 4 enteros, 202 millonésimas.
16. 49 enteros, 3 cienmilésimas.
17. 2202 enteros, 1002 diezmillonésimas.
18. 3000 enteros, 9 cienmillonésimas.
19. 26 enteros, 501 milmillonésimas.
20. 12007 enteros, 1027 diezmilmillonésimas.
21. 2555 enteros, 14 cienmilmillonésimas.
22. 26 enteros, 11,001 billonésimas.

Continúese este ejercicio hasta que los niños escriban con facilidad cualquiera decimal que se les dicte.

## LECCION XXXIV.

PROPIEDADES DE LAS FRACCIONES DECIMALES I  
REDUCCIONES.

## PREGUNTAS.

¿Qué sucede si a una fracción decimal se le agregan 1, 2, 3, 4 &.<sup>a</sup> ceros a la derecha? ¿Para qué sujere esta propiedad una regla sencilla? ¿Cuál es esa regla? ¿Qué sucede si a una fracción decimal se le antepone 1 cero? ¿Qué sucede si se le anteponen 2? ¿Qué sucede si se le anteponen 3? ¿Qué sucede si se le anteponen 4? ¿Qué se hace para reducir una fracción común en que la unidad de la fracción no esté dividida en 10, 100, 1000 10.000 &.<sup>a</sup> partes iguales a fracción decimal? ¿Todas las fracciones comunes dan una fracción decimal equivalente? ¿Qué fracciones decimales dan las comunes cuyos denominadores están compuestos de factores primos que no son ni 2 ni 5? ¿Cómo se denomina esta clase de fracciones? ¿Qué clase de fracciones decimales dan las comunes cuyos denominadores están compuestos de 2 o 5 i otros factores? ¿Qué se hace para reducir una fracción decimal a fracción común equivalente?

## EJERCICIOS.

(255).

$$1. , 8 = \frac{8}{10} , \frac{8}{10} = \frac{80}{100} , \frac{80}{100} = \frac{800}{1000} \text{ i } \frac{800}{1000} = , 800.$$

## ESPLICACION.

Como las fracciones comunes no se diferencian de las decimales sino en que estas últimas tienen siempre la unidad de la fracción dividida en 10, 100, 1000, 10.000 &.<sup>a</sup> partes iguales, , 8, fracción decimal es igual  $\frac{8}{10}$ , fracción común. Ahora, como el valor de una fracción común no se altera porque sus dos términos se multipliquen por una misma cantidad; si multiplico los dos términos de la fracción  $\frac{8}{10}$  por 10,  $\frac{80}{100}$  debe ser igual a  $\frac{8}{10}$ ; si multiplico los dos términos de la fracción  $\frac{80}{100}$  por 10,  $\frac{800}{1000}$  debe ser tambien igual a  $\frac{8}{10}$ .  $\frac{800}{1000}$  es igual , 800, luego , 800 es igual , 8.

2. Esplíqueme U. porqué , 93 = , 9300.
  3. Esplíqueme U. porqué , 102 = , 1020000.
  4. Esplíqueme U. porqué , 79 = , 7900000000.
- Continúese este ejercicio si se ve que es necesario.

1. Quiero dividir por 10 la fracción decimal , 5.

$$(258). , 5 \div 10 = , 05.$$

## ESPLICACION.

, 5 es igual a  $\frac{5}{10}$ ,  $\frac{5}{10}$  dividido por 10 es igual a  $\frac{5}{10 \times 10} = \frac{5}{100}$ , porque para dividir una fracción co-

mun por un número, basta multiplicar el denominador por ese mismo número; por lo tanto,  $\frac{5}{10} \div 10 = \frac{5}{100}$ ;  $\frac{5}{100}$  es igual a la fracción decimal ,05; luego anteponiendo un 0 a una expresión decimal queda dividida por 10.

2. Quiero dividir por 100 la fracción decimal ,03.

## ESPLICACION.

,03 =  $\frac{3}{100}$ ,  $\frac{3}{100} \div 100 = \frac{3}{100 \times 100} = \frac{3}{10.000}$ . Ahora bien,  $\frac{3}{10.000}$ , fracción común, es igual a ,0003; ,03  $\div 100 =$  ,0003; i como para ejecutar esta operación no he hecho mas que anteponer 2 ceros a la fracción, con anteponer 2 ceros a una fracción decimal cualquiera queda dividida por 100.

3. Divídame usted por 10 la fracción decimal ,07 explicando la operación.

4. Divídame usted por 100 la fracción decimal ,325 explicándome la operación.

5. Divídame usted por 1,000 la fracción decimal ,85 explicándome la operación.

6. Divídame usted por 10,000 la fracción decimal ,7 explicándome la operación.

Continúese este ejercicio si se ve que es necesario.

1. Quiero reducir la fracción común  $\frac{3}{8}$  a fracción decimal equivalente.

(259).  $\frac{3}{8} = \frac{1}{8}$  de  $3 \cdot 3 = 3,000$ ; luego  $\frac{3}{8} = \frac{1}{8}$  de  $3,000 = ,375$ .

## ESPLICACION.

En primer lugar  $\frac{3}{8}$  es igual a  $\frac{1}{8}$  de 3, porque un 1 tiene  $\frac{8}{8}$  i por consiguiente 3 tendrán  $\frac{24}{8}$  i la octava parte de  $\frac{24}{8}$  es  $\frac{3}{8}$ .

En segundo lugar 3 es evidentemente igual a 3,000. Ahora bien, si en lugar de 3 pongo su igual 3,000,  $\frac{3}{8}$  será igual a  $\frac{1}{8}$  de  $3,000 = ,375$ . ,375 es, pues, la fracción decimal equivalente a  $\frac{3}{8}$ . Luego para ejecutar esta operación debe añadir ceros al numerador de la fracción común, dividirlo por el denominador, i separar en el cociente con el signo decimal, de derecha a izquierda, tantas cifras cuantos ceros se agregaron al numerador.

2. Redúzcame usted la fracción común  $\frac{1}{2}$  a decimal, i dígame qué clase de fracción decimal da, si finita, periódica simple o periódica mixta.

3. Redúzcame usted la fracción común  $\frac{4}{5}$  a decimal, i dígame qué clase de fracción da, si finita, periódica simple o periódica mixta.

4. Redúzcame usted el número misto  $8 \frac{17}{20}$  a decimal, i dígame qué clase de fracción da, si finita, periódica simple o periódica mixta.

Para continuar este ejercicio mándese reducir las siguientes fracciones i números mixtos:

$$\frac{2}{7}, 4\frac{3}{4}, \frac{2}{9}, 5\frac{63}{24}, 7\frac{9}{64}, \frac{8}{3}, 9\frac{1}{7}, \frac{3}{6}, \frac{8}{24}, \frac{2}{15}.$$

1. Quiero reducir la fracción decimal ,00625 a fracción comun.

$$(262). \left\{ ,00625 = \frac{625}{100000} = \frac{1}{160} \right.$$

ESPLICACION.

Como las fracciones comunes en que la unidad de la fracción se divide en 10, 100, 1000, 10000 &.<sup>a</sup> partes no se diferencian de las decimales sino en la expresión,  $,00625 = \frac{625}{100000}$ . Ahora si los dos términos de la fracción comun  $\frac{625}{100000}$  los divido por 625, máximo comun divisor de ellos, lo que sé no altera su valor, obtengo  $\frac{1}{160}$ .  $\frac{1}{160}$  es, pues, la fracción comun equivalente a ,00625.

2. Quiero reducir la fracción decimal ,6 i  $\frac{1}{3}$  a fracción comun equivalente.

ESPLICACION.

$$(262). \left\{ ,6 i \frac{1}{3} = ,6 i \frac{1}{3} = \frac{19}{10} = \frac{19}{30} \right.$$

Hágase reducir a fracciones comunes las siguientes decimales :

$$,75 - 3,28 - ,7 - 9,21 - ,8024 - ,0033 - 8,41$$

$$,06 - ,000125 - 4,00075 - ,3\frac{3}{4} - ,16\frac{2}{3} -$$

$$5,625 \frac{1}{5} \text{ \&.\textsuperscript{a}}$$

LECCION XXXV.

ADICCIÓN, SUSTRACCIÓN I MULTIPLICACIÓN DE DECIMALES.

PREGUNTAS.

¿Qué se hace para sumar las fracciones decimales? ¿Qué es conveniente hacer antes de restar una de otra dos fracciones decimales? ¿Cómo se restan una de otra despues de reducidas a una comun denominacion? ¿Qué se hace para multiplicar una por otra dos fracciones decimales o dos números enteros acompañados de decimales? ¿Qué se hace si el producto no alcanzare a tener el número de cifras de los dos factores juntos? ¿Qué se hace para multiplicar una fracción decimal o un número mixto decimal por 10, por 100, por 1000 &.<sup>a</sup>?

(ADVERTENCIA. Se omiten las esplicaciones de la adición, sustracción, multiplicación i división de decimales porque ya se dieron al tratar de las operaciones con monedas, pero el maestro sí debe repetir las aprovechándose de esto para hacer notar a los niños que nuestro sistema de monedas es el decimal).

PROBLEMAS DE ADICCIÓN.

1. ¿Cuántos metros de paño tendré en 5 piezas, una de las cuales tiene 66, 15; otra 89, 312;

otra 75, 005; otra 59, 04, i la otra 77, 915?  
*Respuesta*: metros 368, 422.

2. Le he vendido a A. 46, 75 fanegas de habas; a B. 147, 12; a C. 294, 125; a D. 184, 755 i a cada uno de los individuos E. i F. 110, 64; ¿cuántas fanegas de habas he vendido por todas? *Respuesta*: 894, 03.

3. Un sujeto compró 4 i  $\frac{1}{2}$  varas de paño por \$ 12, 875; 4 pares de botas por \$ 32, 75; 1 docena de sillas por \$ 27, 87 $\frac{1}{2}$ , i un tonel de aceite por \$ 18, 95; cuánto sumará su cuenta? *Respuesta*: \$ 92, 45.

4. Deme usted la suma de las espresiones decimales 25, 047, 10, 4031, 1, 76882, 101, 7931 i 73, 101007. *Respuesta*: 212, 112028.

#### PROBLEMAS EN QUE SE COMBINAN LA ADICION I LA SUSTRACCION DE DECIMALES.

1. Tres individuos compraron una estancia por la suma de \$ 9407: el primero pagó \$ 3672, 634; el segundo \$ 3089, 407; i el tercero lo restante; ¿cuánto pagaría éste? *Respuesta*: \$ 3644, 959.

2. Un ventero compró a un campesino 275, 3 libras de mantequilla, i a otro 318, 34; vendió despues 210, 3 a un parroquiano, i 97, 567 a otro; ¿cuántas libras de mantequilla le quedaron? *Respuesta*: 285, 773 lb.

3. Cojió Roque en su estancia 1864, 3 fanegas de papas i 1129, 47 de trigo; vendió 1340,

24 de papas i 1000, 32 de trigo; ¿cuántas fanegas de papas i de trigo le quedan? *Respuesta*: 524, 06 fanegas de papas i 129, 15 de trigo.

4. Un mercader compró 245, 4 varas de paño a una persona; 125, 37 a otra; 1183 a otra; ha vendido 803, 40703, ¿cuántas tiene de venta todavía? *Respuesta*: 150, 36297.

5. La diferencia de dos números es 9068, 42; el menor es , 480702; ¿cuál es el mayor? *Respuesta*: 9068, 900702.

6. La diferencia entre dos números es , 30702 i el número mayor 490, 70; ¿cuál es el menor? *Respuesta*: 490, 39298.

7. 9076, 402 añadido a cierto número da 47002, 865; ¿cuál es ese número? *Respuesta*: 37926, 463.

8. 4670, 242 quitado de cierto número deja un residuo de 670, 4012; ¿cuál será ese número? *Respuesta*: 5340, 6432.

#### PROBLEMAS DE MULTIPLICACION.

1. Un individuo compró 4, 13 fanegas de papas a razon de \$ 0, 87 $\frac{1}{2}$  la fanega; ¿cuánto tuvo que desembolsar por las 4, 13 fanegas? ¿A \$ 0, 96 $\frac{1}{2}$  ¿cuánto habria tenido que desembolsar? ¿A 84 $\frac{2}{3}$ , ¿cuánto habria tenido que desembolsar? *Respuesta*: \$ 3, 6137, \$ 3, 9785, \$ 3, 4967.

2. Si una casa cuesta \$ 346, 27 i un solar 2, 2 veces tanto como la casa, ¿cuánto se tendrá que dar por ámbos? *Respuesta*: \$ 1108, 064.

3. ¿Cuánto costarán  $3,4\frac{2}{3}$  libras de té a \$ 1,2 la libra? *Respuesta*: \$ 4,16.

4. ¿Cuál será el valor de  $13,4\frac{3}{4}$  libras de azúcar, si 9 libras valen \$ 1,16? *Respuesta*: \$  $1,736\frac{7}{9}$ .

5. ¿Cuántos cuadrados contendrá una tabla de 8,6 pies de largo i 11,2 pies de ancho? *Respuesta*: 8,026 pies cuadrados.

6. Si el interes anual de \$ 1 es ,06, ¿cuál será el interes de \$ 17 en igual tiempo? *Respuesta*: \$ 1,02?

7. Si el interes anual de \$ 1 es ,07, ¿cuál será el interes de \$ 32,02 en el mismo tiempo? *Respuesta*: \$ 2,254.

8. Si el interes anual de \$ 1 es ,08, ¿cuál será el interes de \$ 63,22 en el mismo tiempo? *Respuesta*: \$ 5,057.

9. ¿Cuántas varas cuadradas tendrá un cielo raso i las paredes de un cuarto de 163 varas de largo, 12,2 de ancho i 8,2 de alto? *Respuesta*: 666,26 varas cuadradas.

Para esta operacion multiplíquese el largo por el ancho, i este producto por el alto.

## LECCION XXXVI.

DIVISION DE LAS FRACCIONES DECIMALES I APROXIMACION DE LOS CUOCIENTES DE ENTEROS.

## PREGUNTAS.

¿Qué se hace para dividir una por otra dos fracciones decimales, ya sea que estén solas o acompañadas de enteros? ¿Qué se hace si el dividendo no tiene decimales o tiene menos que el divisor? ¿No pudiera usted darme una segunda regla mas fácil? La reduccion de las fracciones comunes a decimales ¿para qué nos puede servir? Dígame usted la regla para la aproximacion de un cuociente por decimales ¿En qué se funda esta regla? ¿Qué indica el signo + puesto al fin de una fraccion decimal?

## PROBLEMAS.

1. Un individuo dió \$ 6353,3925 por 97,37 fanegadas de tierra; ¿cuánto le sale costando cada fanegada? *Respuesta*: \$ 65,25.

2. He vendido 12,75 libras de tocino por \$ 2,9325; ¿a cómo me salió vendida cada libra? *Respuesta*: \$ 0,23.

3. Un mercader compró 345,75 carretadas de leña a \$  $16\frac{1}{4}$  la carretada; los  $\frac{2}{5}$  de aquel número las vendió a \$ 17,75 la carretada, i las demas al

precio de compra ; ¿ cuánto ganó ? *Respuesta* : \$ 207,45.

4. Si 26708 ladrillos valen \$ 734,47, ¿ cuánto valdrán 100 ? *Respuesta* : \$ 2,75.

5. Si por 7640 adobes he dado \$ 36,29, ¿ cuánto tendré que dar por 1000 ? *Respuesta* : \$ 4,75.

6. 19780 esterios de carbon de piedra valen \$ 168,13 ; ¿ cuánto valdrán 1000 ? *Respuesta* : \$ 8,50.

7. Si 25 hombres remueven 154,125 varas cúbicas de tierra en un día, ¿ cuántas removerá cada hombre ? *Respuesta* :  $10\frac{53}{112}$ .

8. Si \$ 167, 8 decimos, 7 centavos i 5 milésimos se dividen por partes iguales entre 17 hombres, ¿ cuánto recibirá cada uno ? *Respuesta* : \$  $4\frac{23}{24}$ .

9. Un individuo al morir dejó en caja \$ 8345, i 6 casas valuadas a razon de \$ 4.379,837 ; ordenó que se pagaran sus deudas que ascendian a \$ 3.976,480, i que se gastaran en su entierro \$ 120 ; lo restante debia ser dividido entre sus cinco hijos del modo siguiente : el mayor una cuarta parte, i cada uno de los otros cuatro  $\frac{1}{4}$  de lo restante ; ¿ cuánto le toca a cada hijo ? *Respuesta* : Al mayor \$ 7631,8855, i a cada uno de los cuatro restantes \$ 5723,914375.

10. Un molinero desea comprar tres cantidades iguales, una de trigo, otra de maiz i otra de arroz ; en el supuesto de que la fanega de

trigo le cueste \$ 2,225, la de maiz \$ 0,987 i la de arroz \$ 1,168 ; ¿ cuántas fanegas podrá comprar de cada grano, no contando sino con \$ 242,979 ? *Respuesta* : 55,5 fanegas.

## EJERCICIOS.

Hágase que los niños aproximen por decimales las divisiones siguientes :  $3 \div 4$ ,  $27 \div 8$ ,  $49 \div 16$ ,  $17 \div 24$ ,  $448 \div 32$ ,  $360 \div 48$  &.<sup>a</sup>

Hágase que efectuen las divisiones siguientes i que completen con decimales el cuociente,  $34857 \div 640$ ,  $145063 \div 3200$ ,  $477329 \div 12,500$ ,  $589325 \div 25600$ .

Divídame usted a 64 por 7 ; pero el error del cuociente no ha de alcanzar a 0,1.

Divídame usted a 128 por 13 ; pero entendido que el error del cuociente no ha de alcanzar a 0,01.

Divídame usted a 349 por 57 ; pero entendido que el error del cuociente no ha de alcanzar a 0,001.

En la misma forma mándese dividir a 3 por 29, a 2 por 153, a 12 por 375, a 127 por 7912.

## PROBLEMAS.

1. ¿Cuál será el número 8 veces menor que 36 ? *Respuesta* 4,5.

2. ¿Qué número será preciso multiplicar por 18 para obtener 60 ? *Respuesta* :  $3,33\frac{1}{3}$ .

3. He pagado \$ 3,2 por 500 botellas vacías ; ¿ a cuánto me sale la botella ? *Respuesta* : \$ 0,006.

## LECCION XXXVII.

## SISTEMA DE PESOS I MEDIDAS.

## Definiciones.

## PREGUNTAS.

¿ De cuántos modos podemos i tenemos que considerar las cosas u objetos que nos rodean ?  
 ¿ A qué se da el nombre de magnitud en aritmética ? ¿ A qué equivale avaluar una magnitud ? ¿ Qué es preciso hacer para avaluar una magnitud ? ¿ Qué es medir una magnitud ? ¿ Por qué medio se espresan en aritmética las relaciones entre dos magnitudes ? ¿ Cómo tiene que ser el número que espresa la comparacion entre dos magnitudes, si la magnitud que se quiere medir es mayor que la unidad de medida, i la contiene un número exacto de veces ? ¿ Qué sucede si no la contiene exactamente. ¿ Qué sucede si la magnitud que se quiere medir es menor que la unidad de medida ? ¿ Qué es necesario para apreciar las magnitudes de los objetos i poderlos comparar con su unidad de medida ? ¿ Qué comprende el sistema métrico decimal ? ¿ Qué comprende el sistema antiguo ?

## ESPLICACIONES.

Para las de esta leccion tómesese el primer objeto que se presente ; una mesa, una banca, el mismo tablero, i una unidad de medida tambien arbitraria, por ejemplo, una regla o una tira de papel, i médase con ella el objeto elejido, haciendo notar las diferentes especies de números que espresan el resultado de la comparacion, segun que el objeto que se considere contenga a la unidad de medida un número cabal de veces, que no la contenga un número cabal, o que sea menor.

## LECCION XXXVIII.

## SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

## PREGUNTAS.

¿ Cuáles son las unidades fundamentales del sistema decimal de pesas i medidas ? ¿ Dígame usted cuál es la unidad de lonjitud i a qué es igual ? ¿Cuál es la unidad de superficie ? ¿ Qué es el área ? ¿Cuál es la unidad de las medidas de solidez ? ¿ Qué cosa es el esterío ? ¿Cuál es la unidad de las medidas de capacidad para los líquidos ? ¿Cuál es la unidad de las medidas de peso i qué pesa esa unidad ? ¿ Cómo son las me-

didias i pesos que se derivan de estas unidades? ¿Cuáles son los nombres de las medidas múltiples? ¿Qué palabras sirven para formar los nombres de las submúltiplas?

#### ESPLICACIONES.

En el sistema decimal frances de pesas i medidas, el metro, base única del sistema, es tomado de las dimensiones de la tierra que habitamos i por lo mismo no se habria podido elejir una mas invariable; pero se preguntará ¿qué importa su invariabilidad? Si las naciones no tuvieran relaciones de comercio; si los productos de unas no fueran consumidos en otras, ni dieran lugar a cambios, ciertamente que su invariabilidad importaria poco, i que las medidas anteriores a este sistema que no data sino del año 1795, las cuales no tenian por fundamento sino las convenciones de los pueblos, habrian bastado. Mas las dificultades que se presentaban para que estas se pudieran entender en sus cambios con tan diferentes sistemas como habia, siendo así que cada cual tenia el suyo, exijia una medida fundamental invariable, que acabara con las que se habian usado hasta entónces, i que perteneciera igualmente a todas, para que para todas fuese aceptable. Esa medida es el metro, i el sistema fundado en esa medida, el mas ingenioso i sencillo que se pueda imaginar, es el que van adoptando

todas las naciones del globo. La nuestra lo adoptó por lei de 8 de junio de 1853.

Para medir la distancia del ecuador al polo los académicos franceses no tuvieron que medir sino la distancia entre Dunquerque i Montjoui cerca de Barcelona, puntos que quedan en un mismo meridiano. Meridianos son unos círculos o planos que se supone que pasan por el centro de la tierra, la cual se asemeja por su figura a una naranja, i por sus polos, que son los extremos de la línea imaginaria sobre la cual jira este cuerpo. Las líneas que demarcan en una naranja descortezada sus gajos o cascos son una representacion esacta de los meridianos. Una de esas líneas considerada en todo el contorno de la naranja, es lo que se llama una circunferencia. Toda circunferencia grande o pequeña se considera dividida en 360 partes, llamadas grados; cada cuarta parte de la circunferencia tendrá, pues, 90. Sabido esto es fácil comprender lo que hicieron los académicos franceses. Dunquerque i Montjouy cerca de Barcelona quedan en un mismo meridiano: la distancia entre estos dos puntos fué de 551583,7 toesas, que era la medida que se usaba entónces. El número de grados comprendidos entre estos dos puntos eran  $9^{\circ}$ ,  $40'$   $24''$  i  $\frac{24}{100}''$ , lo que es igual a 34824,24 segundos. Dividido el número de toesas, o sea 551584,70 por los 34824,24 segundos, da 15,8391023 toesas para cada segun-

do de grado. Multiplicado el número de toesas de cada segundo de grado por 324000, número de segundos en 90 grados, da 5131869,146 toesas para el cuadrante. Dividido el último número por 10000000 resulta 0,5131869, i esta fracción de toesa fué lo que se denominó metro. Como una toesa tiene 864 líneas, multiplicando el número anterior por 864, resulta 443,39, número de líneas de toesa que tiene un metro. Este número difiere en un décimo de línea poco mas o ménos del que obtuvieron los sabios franceses, porque en este cálculo no se ha tenido en cuenta el aplanamiento de la tierra.

Sabido como se obtuvo el metro, unidad de longitud, pasemos al gramo, unidad de peso, porque ántes de conocer por separado cada medida, es necesario saber las razones que se tuvieron en cuenta para elejir por norma de peso cierta cantidad de agua destilada a la temperatura del hielo que se funde.

#### *Por qué se elijió el agua destilada.*

Las aguas de los pozos, fuentes, rios &.<sup>a</sup> tienen siempre en disolucion cal, sales i otras sustancias que aumentan su peso i que arrebatan a la tierra por donde corren o donde se encuentran depositadas. Si se tomara por medida de peso el peso de un centímetro cúbico de cualquiera agua, este peso variaria con la clase de agua que se tomara, i ya se dejan ver los inconvenientes que resultarian para los cambios.

#### *Porqué se dice que a la temperatura del hielo que se funde.*

La palabra *temperatura* denota la condicion de un cuerpo con respecto al calor o al frio; tambien espresa la mayor o menor capacidad de un cuerpo para escitar en nosotros las sensaciones de calor o frio.

El calor i el frio son términos correlativos; esto es, si el primero aumenta en un cuerpo, decrece el último, i al contrario. La temperatura se refiere jeneralmente a la cantidad de calor sensible de un cuerpo; considerándose el frio como la ausencia de calor.

Los instrumentos que se usan para medir la temperatura de los cuerpos se llaman termómetros.

Estos instrumentos son unos tubos de vidrio graduados, terminados por su extremo inferior en una bolita, i cerrados por el superior, que contienen un líquido metálico llamado mercurio. Tambien pueden hacerse de alcohol. Una escala graduada, marcada en el mismo tubo o en una regla metálica paralela a él, indica, por las contracciones i dilataciones del mercurio o alcohol, los grados de temperatura. En el termómetro centígrado a la temperatura del hielo que se funde, el mercurio de dentro del tubo se detiene a los 4 grados de la escala, marca que

queda hácia la parte inferior, i a medida que aumenta la temperatura vá el mercurio subiendo en la escala. Un termómetro metido en vapor de agua marca por temperatura de dicho vapor 100 grados. Pero lo dicho basta para mi objeto.

Ahora bien, si los instrumentos llamados termómetros, están fundados en las dilataciones i contracciones de los líquidos, esta clase de cuerpos aumentan i disminuyen de tamaño o volúmen con la temperatura. Aumentando el volúmen del agua con la temperatura i quedando el mismo, con corta diferencia, el tamaño de la vasija modelo; a una temperatura elevada cabrá ménos en la vasija, i cabiendo ménos pesará mucho ménos. Para que ese peso fuera fijo se necesitaba, pues, que siempre cupiera la misma cantidad de líquido en la vasija; lo que se consigue dándole una misma temperatura. Esa temperatura debia llenar además la condicion de ser la mas fácil de obtener, i por eso se fijó la del hielo que se funde.

Después de las anteriores esplicaciones, que el maestro puede ampliar si lo considera conveniente, deben pintarse en el tablero, o en el suelo, si aquel no fuere suficiente, las unidades fundamentales del sistema, haciendo que los niños las imiten, repitiendo la operacion hasta que se formen una idea cabal de sus dimensiones.

Para el trazado de estas figuras con sus di-

mensiones exactas, no se requiere mas que voluntad i un metro; lo segundo se puede obtener fácilmente, pues los de cobre o madera que se venden en el comercio, son sumamente baratos, i además este es uno de los útiles que no debiera faltar en ninguna escuela. Un maestro curioso puede hacer de madera esas unidades, conforme a los diseños del cuadro que por separado acompaña a esta obra.

El instrumento de que nos servimos con mas frecuencia para hallar los pesos de los cuerpos se denomina balanza, la cual consta de tres partes principales que son: la *columna* que la sostiene; el *fiel* que es la barra que descansa sobre la columna, i los *platillos*. Las dos partes en que queda dividido el fiel por el punto de apoyo, o el punto en el cual descansa en la columna, se llaman *brazos de palanca*.

Se dice que el fiel está horizontal cuando tiene la misma direccion que naturalmente adquiere la superficie del agua o de cualquiera otro líquido en una vasija en reposo.

Un peso cualquiera colocado en uno de los platillos, hace inclinar el fiel del lado del platillo cargado, haciendo que éste deje de estar horizontal, (posicion que debe tener cuando ambos platillos están vacíos); i para que vuelva a tomar su posicion ordinaria se necesita, si la balanza es exacta, poner en el otro platillo un peso igual al del cuerpo que se habia colocado en el primero; esta circunstancia es la que

hace que nos sirvamos de la balanza para hallar los pesos de los cuerpos.

En una balanza exacta el fiel descargado de los platillos debe quedar horizontal; posición que debe conservar aunque se invierta. Los platillos deben ser exactamente iguales, e iguales tambien los cordones o cadenas de que están suspendidos al fiel; i por consiguiente al cambiarlos vacíos el fiel no debe tampoco perder su posición ordinaria. La cuchilla sobre que descansa el fiel en la columna debe estar perfectamente limpia i afilada, i las mismas condiciones deben tener los aros en que descansa i los ganchos del fiel en que se suspenden los platillos.

Los pesos obtenidos en balanzas que no satisfagan a estas condiciones principales de fidelidad, no podrán nunca ser ni aproximados, que es lo mas que se consigue con las que sí satisfacen a ellas, i que se llaman corrientes.

## LECCION XXXIX.

### MEDIDAS DE LONJITUD NUEVAS I ANTIGUAS I SU COMPARACION.

#### PREGUNTAS.

Si la palabra *miria* quiere decir diez mil, ¿ a qué equivale un miriámetro? Si la palabra *kilo* quiere decir mil, ¿ a qué equivale un kilómetro? Si la palabra *hecto* quiere decir ciento, ¿ a qué equivale un hectómetro? Si la palabra *deca* quiere decir diez, ¿ a qué equivale un decámetro? ¿ A qué equivale un decímetro? ¿ A que equivale un centímetro? ¿ A qué equivale un milímetro? En el sistema antiguo de pesas i medidas, ¿ en qué se dividió la distancia entre el ecuador i el polo? ¿ Cómo se llamó esa unidad? ¿ Dígame usted los nombres i valores de las medidas de longitud del antiguo sistema de pesas i medidas? ¿ Cómo se divide tambien la vara? ¿ Qué vale la doble legua en medidas del sistema decimal? Qué vale la legua? Qué vale la cuadra? Qué vale la vara? Qué vale la cuarta? Qué vale la octava? Qué vale la pulgada? Qué vale la línea? ¿ A qué equivale un miriámetro en medidas antiguas? ¿ A qué equivale un kilómetro? ¿ A qué equivale un hectómetro? ¿ Cuánto son 125 milésimos de cuadra? **Esprésemi usted un metro en fracción de vara.**

Deme usted el valor de un metro en fraccion decimal. ¿A qué equivale un decímetro en fraccion decimal? ¿A qué equivale un centímetro? ¿A qué equivale un milímetro? ¿Cómo se espresa en abreviacion la palabra miriámetros? ¿Cómo se espresa en abreviacion la palabra kilómetros? ¿Cómo la palabra hectómetros? ¿Cómo la palabra decámetros? Si usted ve escrito dm. en seguida de un número, cómo lee? Si usted ve escrito cm., ¿cómo lee? Si usted ve escrito mm., cómo lee? Si usted ve escrito M., cómo lee?

## EJERCICIOS.

*Reduccion, adición i sustraccion.*

1º Quiero sumar los números 3,4 kilómetros, 37 decámetros, 133 centímetros, 14 metros i 371 decímetros, i obtener el total en metros.

## ESPLICACION.

3,4 kilómetros = 3400,00 metros.  
 37 decámetros = 370,00 metros.  
 133 centímetros = 1,33 metros.  
 14 metros = 14,00 metros.  
 371 decímetros = 37,1 metros.

---

3.822,43 metros.

2. Deme usted en metros la suma de 5 Mm., 125 cm., 2 Km., 6 Dm., 9 dm. i 312 M.

3. Deme usted en metros la suma de 27 mm., 9 Dm., 7 Km., 60 cm., 927 M., 8 Mm. i 30 M.

4. Deme usted en metros la suma de 376 dm. 15 M., 158 cm., 42 Dm., 9,7 Km. i 66 Mm.

5. Deme usted en metros la suma de 22 dm., 6 Mm., 702 cm., 3 Dm., 8900 M. i 802 mm.

En la misma forma continúese este ejercicio.

*Sustraccion.*

1. Quiero saber en decímetros la diferencia que existe entre 341 decámetros i 341 decímetros.

## ESPLICACION.

341 decámetros = 3410,0 decímetros.

341 decímetros = 34,1 decímetros.

---

3375,9 decímetros.

2. Deme usted en metros la diferencia entre 327 Hm. i 467 M.

3. Deme usted en milímetros la diferencia entre 467 mm. 27 cm.

4. Deme usted en decímetros la diferencia entre 25 Km. i 384 decímetros.

5. Deme usted en milímetros la diferencia entre 12 M. i 372 mm.

En la misma forma continúese este ejercicio.

*Equivalencias.*

(315).

1. Quiero saber cuántos miriámetros son 70 leguas.

$$70 \div 2 = 35 \text{ Mm.}$$

## ESPLICACION.

Como dos leguas equivalen a un miriámetro, si el número de leguas o sea 70 lo divido por 2, número de leguas de cada miriámetro, no puedo menos de obtener el número de miriámetros de las 70 leguas. Luego 70 leguas igual a 35 Mm.

2. ¿ Cuántos miriámetros son 18 leguas ?
3. ¿ Cuántos miriámetros son 76 leguas ?
4. ¿ Cuántos miriámetros son 215 leguas ?
5. ¿ Cuántos miriámetros son 1212 leguas ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(316).

1. Quiero saber cuántos kilómetros son 95 leguas ?

## ESPLICACION.

Una legua tiene 6250 varas, i una vara tiene 4 cuartas, luego si multiplico 95 por 6250 i por 4, el número 2375000 que me resulta me representará las cuartas de las 95 leguas. Ahora si el número 2375000 que me representa las cuartas de 95 leguas, lo divido por 5, nú-

mero de cuartas de un metro, el cuociente 475000 me debe representar el número de metros que tiene las mismas 95 leguas; pero como un kilómetro tiene 1000 metros, si el número de metros de las 95 leguas, o sea 475000 metros lo divido por 1000, número de metros de un kilómetro, el cuociente 475, no puede menos de espresarme el número de kilómetros de las 95 leguas; por consiguiente 95 leguas son 475 kilómetros.

2. ¿ 18 leguas cuántos kilómetros son ?

3. ¿ 39 leguas cuántos kilómetros son ?

4. ¿ 127 leguas cuántos kilómetros son ?

5. ¿ 928 leguas cuántos kilómetros son ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(317).

1. Quiero saber 710 cuadras cuántos decámetros son.

## ESPLICACION.

Una cuadra tiene 100 varas i una vara 4 cuartas; si multiplico, pues, las 710 cuadras por 100 i por 4, o por 400, el producto 284000 me dará las cuartas de las 710 cuadras. Ahora, como un metro tiene 5 cuartas, i un decámetro 10 metros, si divido el número 284000 cuartas por 5 i por 10, o por 50 que es lo mismo, el cuociente 5680 me representará los decámetros de 710 cuadras. 710 cuadras son, pues, 5680 decámetros.

2. ¿ 23 cuabras cuántos decámetros son ?

3. ¿ 75 cuabras cuántos decámetros son ?

4. ¿ 127 cuabras cuántos decámetros son ?

5. 1018 cuabras cuántos decámetros son ?

En la misma forma continúese este ejercicio.

(318).

1. Quiero saber cuántos metros son 756 varas.

ESPLICACION.

Como una vara tiene 4 cuabras, al multiplicar el número 756 por 4, el producto 3024 me representará las cuabras que tienen las 756 varas. Ahora, si el número 3024 lo divido por 5, número de cuabras que tiene un metro, el cociente 682 tiene que ser el número de metros que componen 3024 cuabras, i por lo mismo el número de metros equivalente a 756 varas. 756 varas son, pues, 682 metros.

2. ¿ Cuántos metros son 28 varas ?

3. ¿ Cuántos metros son 79 varas ?

4. ¿ Cuántos metros son 128 varas ?

5. ¿ Cuántos metros son 8126 varas ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(318).

1. Quiero saber cuántos decímetros son 7 cuabras.

ESPLICACION.

Como 1 metro tiene 5 cuabras, 1 cuarta es

igual a  $\frac{1}{5}$  de metro, i 7 cuabras serán iguales  $\frac{7}{5}$  de metro. Para reducir  $\frac{7}{5}$  a décimos de metro debo multiplicar el numerador 7 por 10 i poner al producto por denominador el mismo 5 del quebrado  $\frac{7}{5}$ . Ejecuto, pues esta operacion i obtengo  $\frac{70}{5}$ .  $\frac{70}{5}=14$ ; 14 decímetros son, pues, los decímetros de 7 cuabras.

2. ¿ Cuántos decímetros son 3 cuabras ?

3. ¿ Cuántos decímetros son 25 cuabras ?

4. ¿ Cuántos decímetros son 39 cuabras ?

5. ¿ Cuántos decímetros son 87 cuabras ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(320).

1. Quiero saber cuántos centímetros son 6 pulgadas.

ESPLICACION.

Como una octava tiene 5 pulgadas, una pulgada es  $\frac{1}{5}$  de octava, 6 pulgadas serán  $\frac{6}{5}$  de octava. Para reducir  $\frac{6}{5}$  de octava a décimos de decímetro debo multiplicar el numerador 6 del quebrado  $\frac{6}{5}$  por 10 i al producto ponerle por denominador el mismo 5. Ejecuto, pues, esta operacion i obtengo  $\frac{60}{5}$ .  $\frac{60}{5}=12$ . Estos 12 son décimos de decímetro, pero un décimo de decímetro es 1 centímetro, 12 serán 12 centíme-

tros. 12 centímetros son, pues, los centímetros de 6 pulgadas.

2. ¿ Cuántos centímetros son 3 pulgadas ?
3. ¿ Cuántos centímetros son 5 pulgadas ?
4. ¿ Cuántos centímetros son 9 pulgadas ?
5. ¿ Cuántos centímetros son 27 pulgadas ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(321).

Quiero saber cuántos milímetros son 9 líneas.

#### ESPLICACION.

Como una línea es la décima parte de una pulgada; i 1 pulgada tiene 2 centímetros, 1 línea valdrá  $\frac{2}{10}$  de centímetro, i 9 líneas  $\frac{18}{10}$  de centímetro; pero como 1 centímetro vale 10 milímetros, una línea valdrá  $\frac{2}{10}$  de 10 milímetros, i 9 líneas  $\frac{18}{10}$  de 10 milímetros, o 18 milímetros.

2. ¿ Cuántos milímetros son 5 líneas ?
3. ¿ Cuántos milímetros son 15 líneas ?
4. ¿ Cuántos milímetros son 79 líneas ?
5. ¿ Cuántos milímetros son 82 líneas ?

(322).

1. Quiero reducir 2 kilómetros a fraccion decimal de legua.

#### ESPLICACION.

Como 1 legua tiene 5,000 metros, 1 kilómetro que tiene 1,000 será  $\frac{1}{5}$  de legua, i 2 kilómetros serán  $\frac{2}{5}$  de legua,  $\frac{2}{5}$  de legua que reducidos a fraccion decimal dan  $20 \div 5 = 0,4$  leguas. 0,4 es pues igual a 2 kilómetros.

(323).

2. ¿ Cuánto valen 7 kilómetros en fraccion decimal de legua ?
3. ¿ Cuánto valen 48 kilómetros en fraccion decimal de legua ?
4. ¿ Cuánto valen 172 kilómetros en fraccion decimal de legua ?
5. ¿ Cuánto valen 209 kilómetros en fraccion decimal de legua ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(324).

1. Quiero reducir 4 hectómetros a fraccion decimal de cuadra.

#### ESPLICACION.

Como un hectómetro o 100 metros equivalen a 125 varas, 4 hectómetros equivalen a 500 varas; pero como 100 varas componen una

cuadra, quinientas varas serán  $\frac{500}{100}$  de cuadra;  $\frac{500}{100}$  de cuadra reducidos a fraccion decimal dan 5,00 cuadras, cuatro hectómetros son, pues iguales en fraccion decimal a 5,00 cuadras.

2. ¿Cuánto vale 1 hectómetro en fraccion decimal de cuadra?

3. ¿Cuánto valen 3 hectómetros en fraccion decimal de cuadra?

4. ¿Cuánto valen 9 hectómetros en fraccion decimal de cuadra?

5. ¿Cuánto valen 27 hectómetros en fraccion decimal de cuadra?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(325).

1. Quiero reducir 3 decámetros a fraccion decimal de cuadra.

#### ESPLICACION.

Como un decámetro vale  $12\frac{1}{2}$  varas, i una cuadra tiene 100 varas, 1 decámetro será igual a  $\frac{12\frac{1}{2}}{100}$  de cuadra, i 3 serán iguales a  $\frac{37\frac{1}{2}}{100}$  de cuadra. Ahora bien, el numerador  $37\frac{1}{2}$  es igual a 37,5; 37,5 dividido 100 es igual a 0,375; 3 decámetros equivalen, pues, en fraccion decimal a 0,375.

2. ¿Cuánto valen 4 decámetros en fraccion decimal de cuadra?

3. ¿Cuánto valen 18 decámetros en fraccion decimal de cuadra?

5. ¿Cuánto valen 79 decámetros en fraccion decimal de cuadra?

(327).

1. Quiero reducir 5 decímetros a fraccion decimal de vara.

#### ESPLICACION.

Como 1 vara tiene 8 decímetros, 1 decímetro será igual a  $\frac{1}{8}$  de vara, i 5 decímetros serán iguales a  $\frac{5}{8}$  de vara.  $\frac{5}{8}$  de vara reducidos a fraccion decimal dan 0,625. 5 decímetros equivalen, pues, en fraccion decimal a 0,625.

2. ¿Cuánto valen 3 decímetros en fraccion decimal de vara?

3. ¿Cuánto valen 7 decímetros en fraccion decimal de vara.

4. ¿Cuánto valen 13 decímetros en fraccion decimal de vara?

5. ¿Cuánto valen 15 decímetros en fraccion decimal de vara?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(328).

1. Quiero reducir un centímetro a fraccion decimal de línea.

## ESPLICACION.

Como 1 centímetro es la décima parte de una octava, será igual a  $\frac{1}{10}$  de  $\frac{1}{8}$  de vara.  $\frac{1}{10}$  de  $\frac{1}{8}$  de vara es igual a  $\frac{1}{80}$  de vara; pero como 1 vara tiene 40 pulgadas, será igual  $\frac{40}{80}$  de vara. Si la fracción  $\frac{40}{80}$  la reduzco a los menores términos posibles obtengo  $\frac{1}{2}$  de pulgada.  $\frac{1}{2}$  de pulgada reducido a decimal me da 5,0 líneas. 1 centímetro equivale, pues, en fracción decimal a 5,0 líneas.

2. ¿Cuánto valen 3 centímetros en fracción decimal de línea?

3. ¿Cuánto valen 6 centímetros en fracción decimal de línea?

4. ¿Cuánto valen 15 milímetros en fracción decimal de línea?

5. ¿Cuánto valen 18 milímetros en fracción decimal de línea?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(329).

1. Quiero reducir 1 milímetro a fracción decimal de línea.

## ESPLICACION.

Como 1 milímetro es la milésima parte de 1 metro, o de 5 cuartas de vara, será igual a

$\frac{1}{1000}$  de  $\frac{5}{4}$ , o a  $\frac{5}{4000}$  de vara; pero como una vara tiene 400 líneas será también igual a  $\frac{2000}{4000}$  de línea. Si esta fracción  $\frac{2000}{4000}$  la reduzco a los menores términos posibles me da  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{2}$  línea reducida a fracción decimal da 0,5. 1 milímetro en fracción decimal equivale, pues, a 0,5 de línea.

2. ¿Cuánto valen 3 milímetros en fracción decimal de línea?

3. ¿Cuánto valen 9 milímetros en fracción decimal de línea?

4. ¿Cuánto valen 27 milímetros en fracción decimal de línea?

5. ¿Cuánto valen 35 milímetros en fracción decimal de línea?

## PROBLEMAS.

1. Suponiendo que un individuo camina 50 Km. por día, ¿cuántos días gastará en ir del ecuador al polo? *Respuesta*: 200 días.

2. Un viajero tenía que hacer 487 kilómetros de camino; ha hecho ya 345 ¿cuántos le faltan? *Respuesta*: 142 kilómetros.

3. De una pieza de zaraza de 85 metros, se han vendido 37 metros 50 centímetros; ¿cuánto queda de la pieza? *Respuesta*: 47 metros 50 centímetros.

4. Si una locomotiva recorre por término medio 5 miriámetros por hora; ¿cuántos miriá-

metros recorrerá en 36 horas? *Respuesta* : 180 miriámetros.

5. En un camino de 32 kilómetros hai dos hileras de árboles plantados a 5 metros de distancia unos de otros; ¿cuántos serán los árboles de ese camino? *Respuesta* : 12,800 árboles.

6. ¿Cuáles son los  $\frac{5}{9}$  de 1,728 metros? *Respuesta* : 960 metros.

7. A una torre de 172 metros, 8 decímetros de elevacion se sube por una escalera cuyos peldaños son de 24 centímetros; cuántos serán los peldaños que hai que subir para llegar a la cima? *Respuesta* : 720 peldaños.

8. Se han empleado en vestuario de la tropa nacional 3725 piezas de paño que entre todas midieron 169860 metros, suponiéndolas iguales; ¿cuántos metros tiene cada pieza? *Respuesta* : 45 metros, 6 decímetros.

9. ¿Cuántas veces mayor será el radio de la tierra, que se calcula que tiene 6366200 metros, que la altura de la mayor montaña del globo, que no tiene sino 7821? *Respuesta* : 814 veces mayor.

10. A razon de 75 centavos el metro de tela de lino, ¿cuánto costarán 718 metros? *Respuesta* : \$ 538,50.

## LECCION XL.

## MEDIDAS DE SUPERFICIE.

## PREGUNTAS.

¿Cuál es la unidad de las medidas de superficie? ¿Cuántas dimensiones tienen las superficies? ¿Por qué está indicada el área de una superficie? ¿En las áreas rectangulares a qué es igual ese número? I si el área es cuadrada ¿por qué estará representado este número? Según lo dicho ¿cuánto vale un miriámetro cuadrado? ¿Cuánto vale un hectómetro cuadrado? ¿Cuánto vale un decámetro cuadrado? ¿Qué es un decímetro cuadrado? ¿Qué es un centímetro cuadrado? ¿Qué es un milímetro cuadrado? ¿Cuál es la unidad de superficie del antiguo sistema de medidas i a qué equivale? ¿A qué equivale una cuarta cuadrada? ¿A qué equivale una octava cuadrada? ¿A qué equivale una pulgada cuadrada? ¿A qué equivale una vara cuadrada en submúltiples del metro? ¿A qué equivale una cuarta cuadrada en submúltiples del metro? ¿A qué equivale una octava cuadrada en submúltiples del metro? ¿A qué equivale una pulgada cuadrada en submúltiples del metro? ¿A qué equivale una línea cuadrada en submúltiples del metro? ¿Cuánto vale un metro cuadrado en fraccion

decimal de vara? ¿Cuánto vale un decímetro cuadrado en fracción decimal de vara? ¿Cuánto vale un centímetro cuadrado en fracción decimal de línea cuadrada? ¿Cuánto vale un milímetro cuadrado en fracción decimal de línea cuadrada? Si usted encuentra escrito Mc. despues de un número ¿qué entiende usted que es ese número? ¿Cómo se espresa la abreviacion de la palabra decímetros cuadrados? ¿Cómo se espresa la abreviacion de la palabra centímetros cuadrados? ¿Cómo se espresa la abreviacion de la palabra milímetros cuadrados?

EJERCICIOS.

*Reduccion, adición i sustracción.*

1. Quiero obtener en metros cuadrados la suma de 4, 13 Dmc., 37 Kmc., 2 Mc., 28 dmc. i 75 cmc.

ESPLICACION.

Metros cuadrados.

4, 13 decámetros cuadrados	=	413,00
37 kilómetros cuadrados	=	37000000,00
12 metros cuadrados	=	12,00
28 decímetros cuadrados	=	0,28
75 centímetros cuadrado	=	0,0075

Total ----- 37000425,2875

2. Deme usted en metros cuadrados la suma

de 2 Mmc., 32 Mc., 9 Kmc., 5 Hmc., 15 dmc., 13 cmc. i 4 Dmc.

3. Deme usted en metros cuadrados la suma de 22 cmc., 27 dmc., 712 Mc., 1 Kmc. i 7 Dmc.

4. Deme usted en metros cuadrados la suma de 5 Dmc., 11 cmc., 3 Mmc., 5 Kmc., 8 dmc. i 6 Hmc.

5. Deme usted en decímetros la suma de 7 Dmc., 93 dmc., 300 cmc., 1 Hmc. i 0,5 Mmc.

En la misma forma continúese el ejercicio variando las denominaciones de las sumas.

*Sustracción.*

1. Quiero obtener en metros cuadrados la diferencia entre 22 kilómetros cuadrados i 9 decámetros cuadrados.

ESPLICACION.

Metros cuadrados.

22 kilómetros cuadrados son	-	22.000000,00
9 decámetros cuadrados son	-	900,00

Diferencia ----- 21.999100,00

2. Deme usted en metros cuadrados la diferencia entre 5 Kmc. i 221 Dmc.

3. Deme usted en decímetros cuadrados la diferencia entre 12 Dmc. i 91 dmc.

4. Deme usted en decámetros cuadrados la diferencia entre 6 Mmc. i 713 Kmc.

5. Deme usted en centímetros cuadrados la diferencia entre 7 dmc. i 88 cmc.

En la misma forma continúese el ejercicio.

*Equivalencias.*

(347).

1. Quiero saber cuántos metros i decímetros cuadrados componen 9 varas cuadradas.

ESPLICACION.

Como una vara cuadrada tiene 8 decímetros por cada lado, tendrá por todo 64 decímetros cuadrados, i 9 varas cuadradas tendrán 9 veces 64 decímetros cuadrados, o lo que es lo mismo 576 decímetros cuadrados; i como cada metro cuadrado contiene 100 decímetros cuadrados, los 576 decímetros cuadrados componen 5 metros cuadrados i 76 decímetros cuadrados.

2. ¿Cuántos metros i decímetros cuadrados componen 26 varas cuadradas?

3. ¿Cuántos metros i decímetros cuadrados componen 31 varas cuadradas?

4. ¿Cuántos metros i decímetros cuadrados componen 56 varas cuadradas?

5. ¿Cuántos metros i decímetros cuadrados componen 89 varas cuadradas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(348).

1. Quiero saber cuántos decímetros cuadrados son 3 cuartas cuadradas.

ESPLICACION.

Como una cuarta cuadrada es un cuadrado que tiene por cada lado 2 decímetros, tendrá por todo 4 decímetros cuadrados, i 3 decímetros cuadrados tendrán 3 veces 4 decímetros cuadrados 12 dmc.

2. ¿Cuántos decímetros cuadrados son 7 cuartas cuadradas?

3. ¿Cuántos decímetros cuadrados son 15 cuartas cuadradas?

4. ¿Cuántos decímetros cuadrados son 27 cuartas cuadradas?

5. ¿Cuántos decímetros cuadrados son 57 cuartas cuadradas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(349).

1. Quiero saber cuántos decímetros cuadrados son 7 octavas cuadradas.

ESPLICACION.

Como 1 decímetro cuadrado equivale a 1 octava cuadrada, 7 decímetros cuadrados equivaldrán a 7 octavas cuadradas.

2. ¿Cuántos decímetros cuadrados son 15 octavas cuadradas?

3. ¿Cuántos decímetros cuadrados son 29 octavas cuadradas?

4. ¿Cuántos decímetros cuadrados son 37 octavas cuadradas.

(350).

1. Quiero saber cuántos centímetros cuadrados son 6 pulgadas cuadradas.

## ESPLICACION.

1 pulgada cuadrada es un cuadrado que tiene por cada lado 2 centímetros, i por tanto contiene 4 centímetros cuadrados; luego 6 pulgadas cuadradas contendrán 6 veces 4 centímetros cuadrados, o lo que es lo mismo 24 centímetros cuadrados.

2. ¿Cuántos centímetros cuadrados son 9 pulgadas cuadradas?

3. ¿Cuántos centímetros cuadrados son 15 pulgadas cuadradas?

4. ¿Cuántos centímetros cuadrados son 23 pulgadas cuadradas?

5. ¿Cuántos centímetros cuadrados son 51 pulgadas cuadradas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(351).

1. Quiero saber cuántos milímetros cuadrados son 12 líneas cuadradas.

## ESPLICACION.

Una línea cuadrada es un cuadrado que tiene por cada lado 2 milímetros, i por tanto contiene 4 milímetros cuadrados; luego 12 líneas cuadradas serán 12 veces 4 milímetros cuadrados, o lo que es lo mismo 48 milímetros cuadrados.

2. ¿Cuántos milímetros cuadrados son 29 líneas cuadradas?

3. ¿Cuántos milímetros cuadrados son 71 líneas cuadradas?

4. ¿Cuántos milímetros cuadrados son 87 líneas cuadradas?

5. Cuántos milímetros cuadrados son 98 líneas cuadradas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(352).

1. Quiero saber cuánto valen 6 metros cuadrados en varas cuadradas.

## ESPLICACION.

Cada metro cuadrado tiene por cada lado 5 cuartas, i por tanto contiene 25 cuartas cuadradas; luego 6 metros cuadrados contendrán 6 veces 25 cuartas cuadradas, o 150 cuartas cuadradas. Si este número lo divido por 16, número de cuartas cuadradas que contiene una

vara cuadrada, obtendré el número de varas cuadradas que equivalen a 6 metros cuadrados. Esta division me da por cuociente  $9 \frac{6}{16}$  varas cuadradas, i  $9 \frac{6}{16}$  reducido a fraccion decimal da 9,375 varas cuadradas. 6 metros valen, pues, 9,375 varas cuadradas.

2. ¿Cuánto valen 19 metros cuadrados en varas cuadradas?

3. ¿Cuánto valen 33 metros cuadrados en varas cuadradas?

4. ¿Cuánto valen 102 metros cuadrados en varas cuadradas?

5. ¿Cuánto valen 171 metros cuadrados en varas cuadradas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(353).

1. Quiero saber cuánto valen 3 decímetros cuadrados en fraccion decimal de vara cuadrada.

#### ESPLICACION.

Como un decímetro cuadrado es igual a 1 octava cuadrada, 3 decímetros cuadrados serán iguales a 3 octavas cuadradas; es así que 1 vara cuadrada tiene 64 octavas cuadradas, luego 3 octavas cuadradas son  $\frac{3}{64}$  de vara cuadrada; quebrado comun que reducido a frac-

cion decimal me da 0,046875 de vara cuadrada. 3 decímetros valen, pues, ,046875 de vara cuadrada.

2. ¿Cuánto valen 9 decímetros cuadrados en fraccion decimal de vara cuadrada?

3. ¿Cuánto valen 17 decímetros cuadrados en fraccion decimal de vara cuadrada?

4. ¿Cuánto valen 29 decímetros cuadrados en fraccion decimal de vara cuadrada?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(354).

1. Quiero saber cuánto valen 9 centímetros cuadrados en fraccion decimal de pulgada cuadrada.

#### ESPLICACION.

Como cada centímetro cuadrado es  $\frac{1}{4}$  de pulgada cuadrada, 9 centímetros cuadrados serán  $\frac{9}{4}$ ; i  $\frac{9}{4}$  reducido a fraccion decimal equivale a 2,25 pulgadas cuadradas. 9 centímetros cuadrados valen, pues, 2,25 pulgadas cuadradas.

2. ¿Cuánto valen 5 centímetros cuadrados en fraccion decimal de pulgada cuadrada?

3. ¿Cuánto valen 25 centímetros cuadrados en fraccion decimal de pulgada cuadrada?

4. ¿Cuánto valen 3 centímetros cuadrados en fraccion decimal de pulgada cuadrada?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(355).

1. Quiero saber cuánto valen 3 milímetros cuadrados en fracción decimal de línea cuadrada.

## ESPLICACION.

Como un milímetro cuadrado es  $\frac{1}{4}$  de línea cuadrada, 3 milímetros serán  $\frac{3}{4}$  de línea cuadrada, i esta fracción comun reducida a decimal da 0,75 de línea cuadrada. 0,75 de línea cuadrada es pues lo que valen 3 milímetros cuadrados.

2. ¿Cuánto valen 5 milímetros cuadrados en fracción decimal de línea cuadrada?

3. ¿Cuánto valen 12 milímetros cuadrados en fracción decimal de línea cuadrada?

4. ¿Cuánto valen 18 milímetros cuadrados en fracción decimal de línea cuadrada?

En la misma forma continúese el ejercicio.

## PROBLEMAS.

1. Tengo una tabla de 521 centímetros de largo i 127 milímetros de ancho; ¿cuántos decímetros cuadrados tendrá? *Respuesta*: 66,167 decímetros cuadrados.

2. ¿Cuántos metros de alfombra de 84 centímetros de ancho se necesitarán para cubrir el piso de una sala que tiene 168 metros cuadrados? *Respuesta*: 200 metros.

3. ¿Quiero enladrillar una sala que tiene 24

metros 60 centímetros cuadrados con ladrillos de 5 decímetros cuadrados; ¿cuántos tendré que comprar? *Respuesta*: 492 ladrillos.

4. En un lote de tierra de 326 metros cuadrados quiero hacer 3 piezas de habitación iguales; ¿cuántos metros cuadrados ocupará cada pieza? *Respuesta*: 20 metros 25 centímetros.

5. Tengo un solar de 30 varas de frente i 48 de fondo i me ofrecen pagar la vara a 50 centavos. Si convengo en esa propuesta; ¿en cuánto me saldrá vendido? *Respuesta*: en \$ 720.

6.º Los cuatro tabiques de un cuarto son iguales de 2 en 2; los dos contiguos tienen uno 16 metros cuadrados 40 decímetros cuadrados i el otro 15 metros cuadrados 20 decímetros cuadrados; ¿cuál es la superficie total de los cuatro tabiques? *Respuesta*: 63 metros cuadrados 20 decímetros cuadrados.

7. Si para hacer un embudo se necesitan 13 decímetros cuadrados de hoja de lata; ¿cuántos embudos del mismo tamaño se podrán hacer con 26 metros cuadrados de este material? *Respuesta*: 200 embudos.

8. ¿Cuál será la superficie igual a los  $\frac{3}{7}$  de 42 centímetros cuadrados? *Respuesta*: será la que tenga 18 centímetros cuadrados.

9. El término medio de la población de un país se representa por el número de habitantes que tiene por kilómetro cuadrado. Una comar-

ca tiene 475 kilómetros cuadrados, 48 hectómetros cuadrados, i por otra parte se sabe que contiene 1.953,660 habitantes; ¿cuál será por término medio su población? *Respuesta:* cerca de 2,512 habitantes por kilómetro.

## LECCION XLI.

### MEDIDAS AGRARIAS.

#### PREGUNTAS.

¿Cuál es la unidad de las medidas agrarias i qué cosa es? ¿A qué equivale una hectárea? ¿A qué equivale una centiárea? ¿Cuáles son las antiguas medidas agrarias que aun están en uso i a qué equivalen? ¿Cuánto vale una fanegada en medidas del sistema decimal? ¿Cuánto vale una aranzada? ¿Cuánto vale un estadal? ¿Cuánto vale una hectárea en fanegadas? ¿Cuánto vale una área en estadales? ¿Cuánto vale una centiárea en estadales? Por qué no se usan la kiloárea, la decárea i la deciárea? Esplíqueme usted en qué consiste eso? \*

\* Para hacer ver que no son cuadradas la decárea i la deciárea, tómense 10 cuadrados de papel o carton i hágase que los niños ensayen el formar cuadrados en que entren todos ellos.

¿Cómo se espresa la abreviacion de la palabra hectáreas? ¿Cómo se espresa la de la palabra áreas? ¿Cómo se espresa la de la palabra centiárea?

#### EJERCICIOS.

#### *Reduccion, adiccion i sustraccion.*

1. Quiero saber cual es en centiáreas la suma de 4,15 decáreas, 37 kiloáreas 41 centiáreas i 371 áreas i 3 deciáreas.

#### ESPLICACION.

4,15 decáreas,	=	4150 centiáreas.
37 kiloáreas,	=	3700000 centiáreas.
41 centiáreas,	=	41 centiáreas.
371 áreas	=	37100 centiáreas.
3 deciáreas	=	30 centiáreas.

---

2741321 centiáreas.

2. ¿Cuál es en áreas la suma de 500 C, 1902 A, 89 Ha, i 100 da?

3. ¿Cuál es en hectáreas la suma de 9 Ka., 72 Ha, i 100 Da?

4. ¿Cuál es en centiáreas la suma de 301 Ha. 113 Da, 912 A, i 78 C.?

En la misma forma continúese el ejercicio.

#### SUSTRACCION.

1. Quiero saber cuál es la diferencia que existe entre 46 hectáreas i 47 deciáreas.

## ESPLICACION.

$$46 \text{ hectáreas} = 46000 \text{ deciáreas.}$$

$$47 \text{ deciáreas} = \underline{\quad\quad\quad} 47 \text{ deciáreas.}$$

$$4595,3 \text{ deciáreas.}$$

2. ¿Cuál es la diferencia que existe entre 327 Da., i 1389 C?

3. ¿Cuál es la diferencia que existe entre 25 Ha, i 384 da?

4. ¿Cuál es la diferencia que existe entre 467 A, i 27 C?

En la misma forma continúese el ejercicio.

## EQUIVALENCIAS.

(364).

1. ¿Quiero saber cuántas áreas son 9 fanegadas.

## ESPLICACION.

Una fanegada es un cuadrado que tiene por cada lado 100 varas, que son iguales a 80 metro, i por tanto contendrá 6,400 metros cuadrados; i 9 fanegadas contendrán 9 veces 6,400 metros cuadrados o 57,600 metros cuadrados. Ahora bien, como cada área contiene 100 metros cuadrados, si divido los 57,600 metros

cuadrados por 100, número de metros cuadrados de una área, el cuociente 576 no puede menos de darme el número de áreas de las 9 fanegadas.

2. Cuántas áreas serán 4 fanegadas?

3. Cuántas áreas serán 25 fanegadas?

4. Cuántas áreas serán 13 fanegadas?

En la misma forma continúese el ejercicio?

(365).

1. Quiero saber cuántas áreas son 22 aranzadas.

## ESPLICACION.

Si una fanegada tiene 10,000 varas cuadradas, una aranzada que es 16 veces menor tendrá  $10,000 \div 16 = 625$  varas cuadradas. Para que una aranzada tenga 625 varas cuadradas se necesita que sea un cuadrado que tenga por cada lado 25 varas, porque 25 multiplicado 25 da 625; i como 25 varas equivalen a 20 metros, una aranzada tendrá 20 multiplicado 20 igual 400 metros cuadrados; es así que una área equivale a 100 metros cuadrados, luego 400 metros cuadrados serán 4 áreas; i si 1 aranzada equivale a 4 áreas, 22 aranzadas serán 22 veces 4 áreas u 88 áreas.

2. Cuántas áreas son 7 aranzadas?

3. ¿Cuántas áreas son 11 aranzadas?

6

4. ¿ Cuántas áreas son 15 aranzadas ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(366).

1. ¿ Quiero saber cuántas centiáreas son 17 estadales.

ESPLICACION.

Un estadal tiene 25 varas cuadradas, i por tanto equivale a un cuadrado que tenga por cada lado 5 varas, o 4 metros, el cual contendrá 16 metros cuadrados; i como un metro cuadrado es igual a una centiárea, 1 estadal tendrá 16 centiáreas, i 17 estadales serán 16 multiplicado 17, igual 272 centiáreas, o lo que es lo mismo 2 áreas i 72 centiáreas.

2. ¿ Cuántas centiáreas son 5 estadales ?

3. ¿ Cuántas centiáreas son 9 estadales ?

4. ¿ Cuántas centiáreas son 13 estadales ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(367).

1. Quiero saber cuánto valen 2 hectáreas en fanegadas.

ESPLICACION.

La hectárea tiene 10,000 metros cuadrados i i puede por tanto considerarse como un cuadrado que tiene por cada lado 100 metros o 125

varas, el cual contendrá 125 multiplicado 125=15,625 varas cuadradas; luego 2 hectáreas contendrán  $2 \times 15,625$  varas cuadradas, o, 31250 varas cuadradas, que equivalen a 3 fanegadas i 1,250 varas cuadradas, o 3,1250 fanegadas; porque cada fanegada es igual a 10,000 varas cuadradas.

2. ¿ A cuántas fanegadas equivalen 15 hectáreas ?

3. ¿ A cuántas fanegadas equivalen 7 hectáreas ?

4. ¿ A cuántas fanegadas equivalen 18 hectáreas ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(368).

1. Quiero saber cuánto valen 12 áreas en estadales

ESPLICACION..

Una área es un cuadrado que tiene por cada lado 10 metros, o lo que es lo mismo 12,5 varas, i por tanto contendrá  $12,5 \times 12,5 = 156,25$  varas cuadradas, i 12 áreas serán  $12 \times 156,25$  varas cuadradas = 1875 varas cuadradas, que componen  $\frac{1875}{25} = 75$  estadales, porque cada 25 varas cuadradas componen un estadal.

2. ¿ A cuántos estadales equivalen 9 áreas ?

3. ¿ A cuántos estadales equivalen 15 áreas ?

4. ¿ A cuántos estadales equivalen 18 áreas ?

(369).

1. Quiero saber cuánto valen 18 centiáreas en estadales.

## ESPLICACION.

18. centiáreas son 18 metros cuadrados, que equivalen a  $\frac{18 \times 25}{16}$  varas cuadradas = 28,125 varas cuadradas; i como un estadal tiene 25 varas cuadradas, si divido el número anterior por 25, el resultado 1,125 será el número de estadales de las 18 centiáreas.

2. Cuántos estadales equivalen a 22 centiáreas?

3. Cuántos estadales equivalen a 40 centiáreas?

4. Cuántos estadales equivalen a 47 centiáreas?

En la misma forma continúese el ejercicio?

## PROBLEMAS.

1. Se ha medido la superficie de un terreno dividido en tres potreros; el primero resultó de 3 hectáreas 25 áreas, el segundo de 2 hectáreas 79 áreas, i el tercero de 1 hectárea, 45 áreas; ¿cuál será la superficie del terreno? *Respuesta:* 7 Ha. 49 A.

2. La superficie total de un parque tiene 5 hectáreas, 28 áreas; los árboles i las plantacio-

nes ocupan una superficie de 4 hectáreas 36 áreas; ¿cuántos metros cuadrados quedan para calles de paseo? *Respuesta:* 9,200 Mc.

3. La hectárea de cierto terreno vale a razon de \$ 720; ¿cuánto me costarán 67 hectáreas 28 áreas que quiero comprar? *Respuesta:* \$ 48441,60.

4. Una propiedad de 48 hectáreas, 25 áreas, comprende un pantano cuya superficie se desea conocer. Para esto se ha medido la superficie del terreno que aquel no cubre, i se ha hallado que es de 47 hectáreas, 38 áreas; ¿cuál será en metros cuadrados la estension del pantano? *Respuesta:* 8,700 metros cuadrados.

5. Un campo de 72 hectáreas, 6 áreas se ha repartido entre 7 individuos por partes iguales, ¿cuánto medirá la porcion de terreno que le ha tocado a cada uno? *Respuesta:* 10 Ha, 6 A i  $\frac{5}{7}$ .

6. ¿Cuántos metros cuadrados serán  $\frac{5}{9}$  de 8 hectáreas, 37 áreas. *Respuesta:* 46,500 metros cuadrados.

7. 50 hectáreas de terreno me han costado \$ 7,500; ¿a cómo deberé vender la hectárea para ganar en la venta de todas \$ 727? *Respuesta:* a \$ 164,54.

## LECCION XLII.

## MEDIDAS DE SOLIDEZ O VOLÚMEN.

## PREGUNTAS.

¿Cuál es la unidad de las medidas de solidez o volúmen? ¿Cómo tienen que ser las medidas de solidez o volúmen, i por qué tienen que ser de esa forma? ¿Cómo se halla el volúmen o solidez de un cuerpo? Segun esto ¿cuántos decímetros cúbicos debe tener un metro cúbico? ¿Qué parte de un metro cúbico es un decímetro cúbico? ¿Qué parte de un metro cúbico es un centímetro cúbico? ¿Qué parte de un metro cúbico es un milímetro cúbico? Qué cosa es la vara cúbica? ¿A qué equivale una vara cúbica? ¿A qué equivale una cuarta cúbica? ¿A qué equivale una octava cúbica? ¿A qué equivale una pulgada cúbica? ¿Cuántos decímetros cúbicos tiene una vara cúbica? ¿Cuántos decímetros cúbicos tiene una cuarta cúbica? ¿Cuántos centímetros cúbicos tiene una octava cúbica? ¿Cuántos centímetros cúbicos tiene una pulgada cúbica? ¿Cuántos milímetros cúbicos tiene una línea cúbica? ¿A qué equivale un metro cúbico en fraccion decimal de vara cúbica? ¿A qué equivale un decímetro cúbico en fraccion decimal de vara cúbica? ¿A cuántas líneas cúbicas equivale un centímetro

cúbico? ¿A qué equivale un milímetro cúbico en fraccion decimal de línea cúbica? ¿Cómo se espresa la abreviacion de las palabras *metros cúbicos*? ¿Cómo se espresa la abreviacion de la palabra decímetro cúbico? ¿Cómo se espresan, en jeneral, las abreviaciones de las palabras con que se nombran las medidas cúbicas?

## EJERCICIOS.

*Reduccion, adiccion i sustraccion.*

1. Quiero saber cuál es en centímetros cúbicos la suma de 3,18 Mcb., 39 dmcb., 190 cmcb. i 1,4 Mcb.

## ESPLICACION.

3,18 metros cúbicos	=	3180000 centímetros cúbicos.
39 decímetros cúbicos	=	39000 centímetros cúbicos.
190 centímetros cúbicos	=	190 centímetros cúbicos.
1,4 metros cúbicos	=	1400000 centímetros cúbicos.

4619190 centímetros cúbicos.

2.Cuál es en decímetros cúbicos la suma de 112 Mcb., 1240 dmcb., 70106 cmcb. i 8 Mcb.

3.Cuál es en milímetros cúbicos la suma de 1 Mcb., 7 dmcb., 33 cmcb. i 9 mmcb.

En la misma forma continúese el ejercicio.

*Sustraccion.*

1. Quiero saber cuál es en centímetros cúbicos la diferencia entre 1 Mcb. i 2 dmcb.

## ESPLICACION.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ metro cúbico} = 1000000 \text{ centímetros cúbicos.} \\ 2 \text{ decímetros cúbicos} = 2000 \text{ centímetros cúbicos.} \end{array}$$

---


$$998000 \text{ centímetros cúbicos.}$$

2. Cuál es en decímetros cúbicos la diferencia entre 40 Mcb. i 1817 dmcb.

3. Cuál es en milímetros cúbicos la diferencia entre 12 dmcb. i 1513 mmcb.

En la misma forma continúese el ejercicio.

*Equivalencias.*

(384).

1. Quiero saber cuántos metros i decímetros cúbicos son 60 varas cúbicas.

## ESPLICACION.

Como cada vara cúbica tiene  $8 \times 8 \times 8 = 512$  octavas cúbicas o decímetros cúbicos, 60 varas cúbicas tendrán  $60 \times 512 = 30720$  decímetros cúbicos; i como 1 metro cúbico tiene 1000 decímetros cúbicos, 30720 decímetros cúbicos serán 30 metros cúbicos i 720 decímetros cúbicos.

2. ¿Cuántos metros i decímetros cúbicos serán 67 varas cúbicas?

3. ¿Cuántos metros i decímetros cúbicos serán 82 varas cúbicas?

4. ¿Cuántos metros i decímetros cúbicos serán 93 varas cúbicas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(385).

1. Quiero saber cuántos decímetros cúbicos son 72 cuartas cúbicas.

## ESPLICACION.

Como una cuarta cúbica es  $= 2 \times 2 \times 2 = 8$  octavas o decímetros cúbicos, 72 cuartas cúbicas, serán  $8 \times 72 = 576$  decímetros cúbicos.

2. ¿Cuántos decímetros cúbicos equivaldrán a 13 cuartas cúbicas?

3. ¿Cuántos decímetros cúbicos equivaldrán a 22 cuartas cúbicas?

4. ¿Cuántos decímetros cúbicos equivaldrán a 37 cuartas cúbicas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(386).

1. Quiero saber cuántos centímetros cúbicos son 7 octavas cúbicas.

## ESPLICACION.

Como 1 octava cúbica es un cubo que tiene por cada lado una octava, i una octava es igual a un decímetro, una octava cúbica será igual a un decímetro cúbico; es así que el decímetro cúbico contiene  $10 \times 10 \times 10 = 1000$  centí-

metros cúbicos, luego 7 octavas cúbicas contendrán  $7 \times 1000 = 7000$  centímetros cúbicos.

2. ¿Cuántos centímetros cúbicos equivaldrán a 9 octavas cúbicas.

3. ¿Cuántos centímetros cúbicos equivaldrán a 15 octavas cúbicas?

4. Cuántos centímetros cúbicos equivaldrán a 18 octavas cúbicas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(387).

1. Quiero saber cuántos centímetros cúbicos equivalen a 12 pulgadas cúbicas.

ESPLICACION.

Una pulgada cúbica es un cubo que tiene por cada lado una pulgada o 2 centímetros, i por tanto contiene  $2 \times 2 \times 2 = 8$  centímetros cúbicos; luego 12 pulgadas cúbicas equivaldrán a  $12 \times 8 = 96$  centímetros cúbicos.

2. ¿Cuántos centímetros cúbicos equivaldrán a 6 pulgadas cúbicas?

3. ¿Cuántos centímetros cúbicos equivaldrán a 11 pulgadas cúbicas?

4. ¿Cuántos centímetros cúbicos equivaldrán a 18 pulgadas cúbicas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(388).

1. Quiero saber cuántos milímetros cúbicos equivalen a 8 líneas cúbicas.

ESPLICACION.

Como una línea es igual a 2 milímetros, una línea cúbica es igual a  $2 \times 2 \times 2 = 8$  milímetros cúbicos, i 8 líneas cúbicas serán iguales a  $8 \times 8 = 64$  milímetros cúbicos.

2. ¿Cuántos milímetros cúbicos equivaldrán a 14 líneas cúbicas?

3. ¿Cuántos milímetros cúbicos equivaldrán a 19 líneas cúbicas?

4. ¿Cuántos milímetros cúbicos equivaldrán a 22 líneas cúbicas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(389).

1. Quiero saber cuánto valen 3 metros cúbicos en varas cúbicas.

ESPLICACION.

Un metro cúbico es un cubo que tiene por cada lado 1 metro o 5 cuartas, i por tanto contiene  $5 \times 5 \times 5 = 125$  cuartas cúbicas; luego tres metros cúbicos contendrán  $125 \times 3 = 375$  cuartas cúbicas. Es así que 64 cuartas cúbicas

componen 1 vara cúbica; luego 375 compondrán  $\frac{375}{64} = 5,8593$  varas cúbicas.

2. ¿Cuánto valen 7 metros cúbicos en varas cúbicas?

3. ¿Cuánto valen 11 metros cúbicos en varas cúbicas?

4. ¿Cuánto valen 128 metros cúbicos en varas cúbicas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(390).

1. Quiero saber cuánto valen 23 decímetros cúbicos en varas cúbicas.

ESPLICACION.

Como un decímetro es igual a una octava, 23 decímetros cúbicos serán 23 octavas cúbicas; i como una vara cúbica tiene 512 octavas cúbicas, 23 decímetros cúbicos serán  $\frac{23}{512}$  de vara cúbica,  $\frac{23}{512} = 0,04492$  varas cúbicas.

2. ¿Cuánto valdrán 31 decímetros cúbicos en varas cúbicas?

3. ¿Cuánto valdrán 72 decímetros cúbicos en varas cúbicas?

4. ¿Cuánto valdrán 89 decímetros cúbicos en varas cúbicas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(391).

1. Quiero saber cuánto valen 6 centímetros cúbicos en líneas cúbicas.

ESPLICACION.

Un centímetro cúbico es un cubo que tiene por cada lado un centímetro o 5 líneas, i por lo tanto contiene  $5 \times 5 \times 5 = 125$  líneas cúbicas; luego 6 centímetros contendrán  $6 \times 125 = 750$  líneas cúbicas.

2. ¿Cuánto valdrán 9 centímetros cúbicos en líneas cúbicas?

4. ¿Cuánto valdrán 14 centímetros cúbicos en líneas cúbicas?

4. ¿Cuánto valdrán 77 centímetros cúbicos en líneas cúbicas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(391).

1. Quiere saber cuánto valen 9 milímetros cúbicos en líneas cúbicas.

ESPLICACION.

Como 1 milímetro equivale a  $\frac{1}{2}$  línea, 1 milímetro cúbico equivaldrá a  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$  de línea cúbica, i 9 milímetros equivaldrán a  $\frac{9}{8} = 1,125$  líneas cúbicas.

2. ¿Cuánto valdrán 17 milímetros cúbicos en líneas cúbicas?
3. ¿Cuánto valdrán 29 milímetros cúbicos en líneas cúbicas?
4. ¿Cuánto valdrán 38 milímetros cúbicos en líneas cúbicas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

## PROBLEMAS.

1. ¿Cuántos metros cúbicos tendrá una piedra de 4 metros de largo, 75 centímetros de ancho, i 24 decímetros de alto? *Respuesta*: 7,2 metros cúbicos.
2. ¿Qué costará un trozo de mármol de dos metros 34 centímetros de largo, 14 decímetros de ancho i 175 de alto, a razón de \$ 45 el metro cúbico? *Respuesta*: \$ 257,985.
3. ¿Cuántos esterios o metros cúbicos habrá en una pira de leña de 6 M., 5 dm, de largo, 1 M. 6 dm. de ancho i 2 M. 3 dm. de alto? *Respuesta*: 23,92 E. o Mcb.
4. ¿Cuánto costará hacer una escavacion de 2 Dm. 2 M. 7 dm. de largo, 2 Dm. 5 dm. 3 cm. de ancho, i de una profundidad de 1 M. 4 dm. 6 cm., a razón de \$ 1,75 el metro cúbico? *Respuesta*: \$ 1190,70.
5. Cuánto costará la construccion de una pared de 33 Dm. 7 M. 4 dm. de largo, de 1 M. 3 dm de grueso, i 1 M. 8 cm. de alto, a razón de \$ 5,25 el metro cúbico?

6. Una bomba alcanza a sacar 3 metros cúbicos de agua por hora ¿cuántas horas se deberá tener en movimiento para sacar 459 metros cúbicos? *Respuesta*: 153 horas.

7. ¿Cuántas cajitas de a 32 centímetros cúbicos cada uno se podrán colocar en una caja de 1 Mcb. 600 dmcmb? *Respuesta*: 50000.

## LECCION XLIII.

MEDIDAS PARA LA LEÑA, MADERAS DE CONSTRUCCION, &<sup>a</sup> MEDIDAS DE CAPACIDAD PARA LOS LÍQUIDOS.

## PREGUNTAS.

De las medidas para la leña i maderas de construccion, ¿cuáles se usan i a qué equivalen? ¿Cuál era la medida antigua para la leña i las maderas de construccion? ¿A qué equivale, pues, un esterio en varas cúbicas? ¿A qué equivale, pues, un decisterio en vara cúbica? ¿Cuál es la unidad de las medidas de capacidad para los líquidos i a qué equivale? ¿A qué equivale un kilolitro? ¿A qué equivale un hectolitro? ¿A qué equivale un decalitro? ¿A qué equivale un decilitro? ¿A qué equivale un centilitro? ¿Cuál es la mayor de las

medidas de capacidad del sistema antiguo de medidas? ¿En qué se divide el moyo? ¿En qué se divide la cántara? ¿En qué se divide el azumbre? ¿A qué es igual  $\frac{1}{8}$  de moyo? ¿Deme usted una idea de lo que es un azumbre? ¿Cuál es la mayor de las medidas de capacidad para los granos? ¿Qué vale un cahiz? ¿Qué vale una fanega? ¿Qué vale un almud? ¿Qué vale  $\frac{1}{12}$  de cahiz? ¿Qué vale  $\frac{1}{12}$  de fanega? ¿Qué vale  $\frac{1}{2}$  de almud?

## EJERCICIOS.

*Reduccion, adicion i sustraccion.*

1. Quiero saber cuál es en esterios la suma de 3,1 Ke, 41,3 He, 146 ce. i 31 De.

3,1 Kiloesterios, = 3100 esterios.

41,3 Hectoesterios, = 4130 esterios.

146 Centisterios, = 1,46 esterios.

31 Decaesterios, = 310,00 esterios.

7541,46 esterios.

2. ¿Cuál es en decisterios la suma de 45,30 He., 1006 ce., 4 Ke. i 29 E.

3. ¿Cuál es en decaesterios la suma de 9 Me. 118 He. 90 E. i 3.9 De.

En la misma forma continúese el ejercicio.

*Sustraccion.*

1. Quiero saber en esterios la diferencia que existe entre 209 De. i 717 E.

## ESPLICACION.

209 decaesterios = 2090 esterios.

717 esterios = 717 esterios.

1373 esterios.

2. ¿Cuál es en decisterios la diferencia entre 7 Ke. i 112 De.

3. ¿Cuál es en centisterios la diferencia entre 13 De. i 77 E.

En la misma forma continúese el ejercicio.

*Advertencia.* Para las equivalencias, como el esterio es igual al metro cúbico i la unidad de medida para la leña &.<sup>a</sup> en el antiguo sistema era la vara cúbica, repítanse las esplicaciones i ejercicios que se dieron sobre las equivalencias de estas medidas cambiando las denominaciones por las correspondientes del esterio.

## PROBLEMAS.

1. Un traficante en maderas ha hecho las siguientes ventas en cuatro dias sucesivos: el primero vendió 39 esterios 7 decisterios, el segundo 66 esterios, 1 decisterio, el tercero 94 esterios 5 decisterios, i el cuarto 28 esterios 6 decisterios; ¿cuánto vendió en los 4 dias? *Respuesta:* 228 E. 9 de.

2. De 396 E. 5 dc. de leña que tenia he vendido 56 E. 8 de.; ¿cuánta leña me queda todavía? *Respuesta:* 339 E. 7 de.

3. ¿Cuánto tiempo durará una provision de 76 E. de carbon que debe alimentar el fuego de 12 fraguas, si cada una consume  $3 \frac{1}{2}$  de por dia? *Respuesta*: 18 dias, 2 horas i  $\frac{2}{7}$  de hora.

4. En un incendio se le quemó a un individuo un depósito de madera de 3400 E; cada esterio le costaba \$ 10,50; ¿a cuánto ascendió su pérdida? *Respuesta*: \$ 35700.

5. ¿Cuántos esterios de carbon tendré en una carbonera perfectamente llena que mide 500 varas cúbicas? *Respuesta*: 256 esterios.

6. ¿En cuántas carretadas se podrán trasportar de un punto a otro 213 esterios de leña, en carros que hagan 6,2 esterios? *Respuesta*: en  $34 \frac{11}{31}$ .

## LECCION XLIV.

### MEDIDAS DE CAPACIDAD PARA LOS LÍQUIDOS I GRANOS—CONTINUACION.

#### PREGUNTAS.

¿A cuántos litros equivale un moyo? ¿A cuántos litros equivale una cántara? ¿A cuántos litros equivale una azumbre? ¿A qué es igual media azumbre? ¿A qué equivale un cuartillo? ¿A cuántos hectolitros equivale un

cahiz? ¿A cuántos litros equivale un cahiz? ¿Cuántos hectolitros i cuántos litros hacen una fanega? ¿A cuántos decalitros equivale un almud? ¿9 litros cuántos almudes son? ¿A cuánto equivale un mirialitro en moyos? ¿A cuánto en cahices? ¿A cuánto equivale un kilolitro en moyos? ¿A cuánto en fanegas? ¿Un hectolitro a cuántos moyos equivale? ¿A cuántos almudes? ¿Un decalitro a cuántas cántaras equivale? ¿A cuántos medios almudes? ¿A qué es igual un litro en medidas de capacidad del sistema antiguo? ¿Cómo se espresa en abreviacion la palabra *mirialitros*? ¿Cómo se espresa en abreviacion la palabra *kilolitros*? ¿Cómo la palabra *hectolitros*? ¿Cómo la palabra *litros*? Si usted ve escrito *dl*, ¿qué entiende usted que representa ese número? Si usted ve escrito despues de un número *cl*, ¿qué entiende usted que representa ese número? ¿Cómo se espresa la abreviacion de la palabra *militros*.

#### EQUIVALENCIAS.

(414).

1. Quiero saber a cuántos litros equivalen 12 moyos.

#### ESPLICACION.

El azumbre i el litro son equivalentes, por ser el primero un tarro cúbico de una octava

por cada lado i el segundo un tarro cúbico de un decímetro por cada lado; es así que un moyo tiene 64 azumbres o litros, luego 12 tendrán  $12 \times 64 = 768$  litros. 12 moyos equivalen, pues, a 768 litros.

2. ¿ A cuántos litros equivalen 18 moyos ?
3. ¿ A cuántos litros equivalen 76 moyos ?
4. ¿ A cuántos litros equivalen 81 moyos ?
5. ¿ A cuántos litros equivalen 96 moyos ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(415)

1. Quiero saber a cuántos litros equivalen 16 cántaras.

## ESPLICACION.

Supuesto que una cántara contiene 8 azumbres u 8 litros, 16 cántaras contendrán  $16 \times 8 = 96$  litros.

2. ¿ A cuántos litros equivalen 21 cántaras ?
3. ¿ A cuántos litros equivalen 27 cántaras ?
4. ¿ A cuántos litros equivalen 57 cántaras ?
5. ¿ A cuántos litros equivalen 69 cántaras ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(416).

1. Quiero saber a cuántos decilitros equivalen 9 azumbres.

## ESPLICACION.

Como un azumbre es igual a un litro, i 1 litro tiene 10 decilitros, 9 azumbres equivaldrán a  $10 \times 9 = 90$  decilitros.

2. ¿ A cuántos decilitros equivalen 20 azumbres ?

3. ¿ A cuántos decilitros equivalen 27 azumbres ?

4. ¿ A cuántos decilitros equivalen 36 azumbres ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(417).

1. Quiero saber a cuántos decilitros equivalen 7 medias azumbres.

## ESPLICACION.

Como 1 azumbre es igual a un litro o a 10 decilitros,  $\frac{1}{2}$  azumbre será igual a  $\frac{1}{2}$  litro o a 5 decilitros, i 7 medias azumbres serán iguales  $7 \times 5 = 35$  decilitros.

2. ¿ A cuántos decilitros equivalen 5 medias azumbres ?

3. ¿ A cuántos decilitros equivalen 11 medias azumbres ?

4. ¿ A cuántos decilitros equivalen 19 medias azumbres ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(418).

1. Quiero saber a cuántos decilitros equivalen 3 cuartillos.

## ESPLICACION.

1. cuartillo es igual a  $\frac{1}{4}$  de azumbre o a  $\frac{1}{4}$  de litro ; luego 3 equivaldrán a  $\frac{3}{4}$  de litro o a  $\frac{3}{4}$  de 10 decilitros =  $7\frac{1}{2}$  decilitros.

2. ¿ A cuántos decilitros equivalen 13 cuartillos ?

3. ¿ A cuántos decilitros equivalen 19 cuartillos ?

4. ¿ A cuántos decilitros equivalen 23 cuartillos ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(419).

1. Quiero saber a cuántos litros equivalen 6 cahices.

## ESPLICACION.

El cahiz es un cajon que tiene de largo i ancho vara i média o 12 decímetros, i de alto dos varas i cuarta o 18 decímetros. Su valor será, pues,  $12 \times 12 \times 18 = 2592$  decímetros cúbicos o litros. Ahora, si un cahiz equivale a 2592 litros, 6 cahices equivaldrán a  $2592 \times 6 = 15552$  litros o 15 kilolitros, 5 hectolitros, 5 decalitros i 2 litros.

2. ¿ A cuántos litros equivalen 2 cahices ?

3. ¿ A cuántos litros equivalen 9 cahices ?

4. ¿ A cuántos litros equivalen 11 cahices ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(420).

1. Quiero saber a cuántos litros equivalen 2 fanegas.

## ESPLICACION.

La fanega es un cubo que tiene 3 cuartas o 6 decímetros por lado, i por tanto equivale a  $6 \times 6 \times 6 = 216$  decímetros cúbicos o litros, i 2 fanegas equivaldrán a  $216 \times 2 = 432$  litros.

2. ¿ A cuántos litros equivalen 5 fanegas ?

3. ¿ A cuántos litros equivalen 15 fanegas ?

4. A cuántos litros equivalen 27 fanegas ?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(421).

1. Quiero saber a cuántos litros equivalen 5 almudes.

## ESPLICACION.

El almud es un cajon que tiene de largo i ancho 3 octavas o 3 decímetros, i de alto 2 octavas o 2 decímetros ; su valor será, pues,  $3 \times 3 \times 2 = 18$  decímetros cúbicos o litros ; i si un almud equivale a 18 litros, 5 almudes equivalen a  $18 \times 5 = 90$  litros.

2. ¿A cuántos litros equivalen 8 almudes?
3. ¿A cuántos litros equivalen 13 almudes?
4. ¿A cuántos litros equivalen 19 almudes?

(422).

1. Quiero saber a cuántos litros equivalen 18 medios almudes.

## ESPLICACION.

Como 1 almud equivale a 18 litros, medio almud equivaldrá a 9 litros, i 18 medios almudes equivaldrán a  $18 \times 9 = 162$  litros.

2. ¿A cuántos litros equivalen 10 medios almudes?

3. ¿A cuántos litros equivalen 12 medios almudes?

4. ¿A cuántos litros equivalen 26 medios almudes?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(422).

1. Quiero saber a cuántos moyos o a cuántas cahices equivalen 3 mirialitros.

## ESPLICACION.

Como 3 mirialitros son 30000 litros o 30000 azumbres, supuesto que el litro es igual al azumbre; i como 64 azumbres componen 1

moyo, 30000 litros equivaldrán a  $\frac{30000}{64} = 46,875$  moyos. Si quiero el valor de los 3 mirialitros o 30000 litros en cahices dividiré los 30,000 litros por 2592 litros que tiene el cahiz i el cociente 11,554 me espresará el número de cahices de los 3 mirialitros.

2. ¿A cuántos moyos o a cuántos cahices equivalen 5 mirialitros?

3. ¿A cuántos moyos o a cuántos cahices equivalen 7 mirialitros?

4. ¿A cuántos moyos o a cuántos cahices equivalen 12 mirialitros?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(423).

1. Quiero saber a cuántos moyos i a cuántas cahices equivalen 12 kilolitros.

## ESPLICACION.

Como 12 kilolitros son 12000 litros, i como 1 moyo tiene 64 litros, 12 kilolitros o 12000 litros equivaldrán a  $\frac{12000}{64} = 187,5$  moyos. Ahora como un cahiz tiene 2592 litros, 12 kilolitros o 12000 litros equivaldrán a  $\frac{12000}{2592} = 4,629$  cahices.

2. ¿A cuántos moyos o a cuántos cahices equivalen 31 kilolitros?

3. ¿A cuántos moyos o a cuántos cahices equivalen 37 kilolitros?

4. ¿A cuantos moyos o a cuantos cahices equivalen 42 kilolitros?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(424).

1. Quiero saber a cuantos moyos o a cuantos almudes equivalen 2 hectolitros.

#### ESPLICACION.

Como 2 hectolitros son 200 litros i 1 un moyo tiene 64 litros, 200 litros equivaldrán a  $\frac{200}{64} = 3,125$  moyos. Ahora como un almud equivale a 18 litros los dos hectolitros, o 200 litros equivaldrán a  $\frac{200}{18} = 11,1111 +$  almudes.

2. ¿A cuantos moyos o a cuantos almudes equivalen 6 hectolitros?

3. ¿A cuantos moyos o a cuantos almudes equivalen 13 hectolitros?

4. ¿A cuantos moyos o a cuantos almudes equivalen 17 hectolitros?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(425).

1. Quiero saber a cuantos azumbres o a cuantos medios almudes equivalen 7 decalitros.

#### ESPLICACION.

Como 7 decalitros son 70 litros, i una azumbre es igual a un litro, 7 decalitros equivaldrán a 70 azumbres. Ahora como un almud equivale a 18 litros, 7 decalitros o 70 litros equivaldrán a  $\frac{70}{18} = 3,888 +$  almudes.

2. ¿A cuantos azumbres o a cuantos medios almudes equivalen 12 decalitros?

3. ¿A cuantos azumbres o a cuantos medios almudes equivalen 18 decalitros?

4. ¿A cuantos azumbres o a cuantos medios almudes equivalen 23 decalitros?

En la misma forma continúese el ejercicio.

#### PROBLEMAS.

1. ¿Cuantos hectolitros de agua podrá contener una cisterna de 4 metros cuadrados de fondo, i de una profundidad de 4 metros? *Respuesta*: 640 hectolitros.

2. ¿Cuantos hectolitros de aceite cabrán en una caja de laton que tiene 2 metros de largo, 115 centímetros de ancho i 15 decímetros de profundidad? *Respuesta*: 345 hectolitros.

3. Un destilador ha mezclado con 40 hectolitros de agua 7,12 hectolitros 25 litros de miel i 19 hectolitros 4 decalitros de fermento; ¿cuantos litros contendrá la cuba en que ha hecho la espresada mezcla? *Respuesta*: 7165 litros.

4. ¿En cuantas cubas de una capacidad de

1 hectolitro i 2 decalitros podré esportar 1185 hectolitros i 60 litros de anisado fino? *Respuesta:* en 988 cubas.

5. ¿Cuántas botellas se necesitarán para envasar  $8\frac{4}{15}$  decalitros de vino, si cada botella contiene  $\frac{1}{2}$  de  $\frac{2}{3}$  de  $\frac{4}{5}$  de 1 decalitro? *Respuesta:* 31 botellas.

6. Si 5 hectolitros de brandy cuestan \$ 48 i  $\frac{3}{4}$ , ¿cuántos hectolitros podré comprar con \$ 263 i  $\frac{1}{4}$ ? *Respuesta:* 27 hectolitros.

7. Si 3 litros de vino cuestan \$ 4 i  $\frac{1}{8}$ , ¿cuántos se podrán comprar con \$ 38 i  $\frac{1}{2}$ ? *Respuesta:* 28 litros.

8. ¿Cuántas botellas de a 60 centilitros de capacidad se necesitarán para envasar 86 litros 40 centilitros de vinagre aromático? *Respuesta:* 144 botellas.

9. ¿33 litros 7 decilitros a cuántos azumbres equivaldrán? *Respuesta:* a 33 azumbres i  $\frac{7}{20}$  de azumbre.

## LECCION XLV.

### MEDIDAS DE PESO.

#### PREGUNTAS.

¿Cuál es la unidad de las medidas de peso?  
¿Cuánto vale un kilogramo i a qué es igual?

¿Cuánto pesa un litro de agua destilada? ¿A qué equivale un hectogramo? ¿A qué equivale un decagramo? ¿A qué equivale un centigramo? ¿A qué equivale un miligramo? ¿Cuáles son las medidas de peso del sistema antiguo? ¿Cuántos kilogramos vale una tonelada? ¿Cuántos kilogramos vale un quintal? ¿Cuántos kilogramos vale una arroba? ¿Cuántos hectogramos vale una libra? ¿Cuántos decagramos vale una onza? ¿Cuántos granos vale un adarme? ¿Cuántos centigramos vale un grano? En unidades de peso del antiguo sistema ¿a cuánto equivale un kilogramo? ¿A cuánto un hectogramo? ¿A cuánto un decagramo? ¿A cuánto un gramo? ¿A cuánto un decigramo? ¿A cuánto un centigramo? ¿Cómo se espresa la abreviacion de la palabra miriagramos? ¿Cómo la de la palabra kilogramos? ¿Cómo la de la palabra hectogramos? Si usted encuentra escrito Dg. despues de un número ¿qué entiende usted que es ese número? Si usted encuentra escrito G. despues de un número, ¿qué entiende usted que es ese número? ¿Cómo se espresa la abreviacion de la palabra decigramos? ¿Cómo la de la palabra centigramos?

#### EQUIVALENCIAS.

(442).

1. Quiero saber a cuántos kilogramos equivalen 20 toneladas.

## ESPLICACION.

Como 1 tonelada tiene 20 quintales, 1 quintal 4 arrobas i 1 arroba 25 libras, 1 tonelada equivaldrá a  $20 \times 4 \times 25 = 2000$  libras; i si una tonelada equivale a 2000 libras, 20 equivaldrán a  $2000 \times 20 = 40000$  libras. Ahora bien, como cada dos libras equivalen a un kilogramo, las 40000 libras de las 20 toneladas equivaldrán a 20000 kilogramos. 20 toneladas equivalen, pues, a 20000 kilogramos.

2. ¿A cuántos kilogramos equivalen 11 toneladas?

3. ¿A cuántos kilogramos equivalen 23 toneladas?

4. ¿A cuántos kilogramos equivalen 28 toneladas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(443).

1. Quiero saber a cuántos kilogramos equivalen 25 quintales.

## ESPLICACION.

Como un quintal tiene 4 arrobas i 1 arroba 25 libras, 1 quintal es igual a 100 libras; si 1 quintal es igual a 100 libras, 25 quintales serán iguales a  $100 \times 25$  o a 2,500 libras. I como cada 2 libras hacen un kilogramo, las 2,500 libras equivaldrán a 1.250 kilogramos.

2. ¿A cuántos kilogramos equivalen 16 quintales?

3. ¿A cuántos kilogramos equivalen 27 quintales?

4. ¿A cuántos kilogramos equivalen 39 quintales?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(444).

1. Quiero saber a cuántos kilogramos equivalen 7 arrobas.

## ESPLICACION.

Como 1 arroba tiene 25 libras, 7 arrobas tendrán  $7 \times 25 = 175$  libras; i como cada 2 libras componen 1 kilogramo, las 175 libras de las 7 arrobas valdrán  $\frac{175}{2} = 87 \frac{1}{2}$  kilogramos.

2. ¿A cuántos kilogramos equivalen 13 arrobas?

3. ¿A cuántos kilogramos equivalen 19 arrobas?

4. ¿A cuántos kilogramos equivalen 72 arrobas?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(445).

1. Quiero saber a cuántos hectogramos equivalen 10 libras.

## ESPLICACION.

Como 2 libras equivalen a un kilogramo, 10 libras equivaldrán a 5 kilogramos o a 50 hectogramos.

2. ¿A cuántos hectogramos equivaldrán 17 libras?

3. ¿A cuántos hectogramos equivaldrán 26 libras?

4. ¿A cuántos hectogramos equivaldrán 33 libras?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(446).

1. Quiero saber a cuántos decagramos equivalen 8 onzas

## ESPLICACION.

Como 1 libra equivale a medio kilogramo o a 500 gramos i 1 onza es la décima sexta parte de 1 libra, 1 onza será también la décima sexta parte de 500 gramos, o  $\frac{500}{16}$  gramos o 31,25 gramos, i por lo tanto 8 onzas equivaldrán  $31,25 \times 8 = 250$  gramos o 25 decagramos.

2. ¿A cuántos decagramos equivalen 5 onzas?

3. ¿A cuántos decagramos equivalen 11 onzas?

4. ¿A cuántos decagramos equivalen 14 onzas.

En la misma forma continúese el ejercicio.

(447).

1. Quiero saber a cuántos gramos equivalen 5 adarmes.

## ESPLICACION.

Como 1 libra tiene 16 onzas i 1 onza 16 adarmes; 1 libra tendrá  $16 \times 16 = 256$  adarmes; i como ya se ha visto que una libra o 256 adarmes equivalen a 500 gramos, un solo adarme equivaldrá a  $\frac{500}{256} = 1,95$  gramos; i si 1 adarme equivale a 1,95 gramos, 5 adarmes equivaldrán 5 veces  $1,95 = 9,75$  gramos.

2. ¿A cuántos gramos equivalen 9 adarmes?

3. ¿A cuántos gramos equivalen 13 adarmes?

4. ¿A cuántos gramos equivalen 17 adarmes?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(448).

1. Quiero saber a cuántos miligramos equivalen 3 granos.

## ESPLICACION.

Como 1 adarme tiene 40 granos, i ya hemos visto que equivale a 1,95 gramos; 1 solo grano valdrá  $\frac{1,95}{40} = 0,048$  de gramo o 48 miligramos, i 3 valdrán  $0,048 \times 3 = 0,144$  miligramos.

2. ¿A cuántos miligramos equivalen 12 granos?

3. ¿A cuántos miligramos equivalen 19 granos?

4. ¿A cuántos miligramos equivalen 27 granos?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(449).

1. Quiero saber a cuántas arrobas equivalen 122 kilogramos.

ESPLICACION.

Como 1 kilogramo equivale a 2 libras los 122 kilogramos equivaldrán a  $122 \times 2 = 244$  libras; i como cada 25 libras componen 1 arroba, las 244 libras compondrán  $\frac{244}{25} = 9$  arrobas 19 libras.

2. ¿A cuántas arrobas equivalen 78 kilogramos?

3. ¿A cuántas arrobas equivalen 199 kilogramos?

4. ¿A cuántas arrobas equivalen 208 kilogramos?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(450).

1. Quiero saber a cuántas onzas equivalen 4 hectogramos.

ESPLICACION.

Como 500 gramos o 5 hectogramos equivalen a 1 libra, 1 hectogramo será igual a  $\frac{1}{5}$  de libra, i 4 serán iguales a  $\frac{4}{5}$  de libra  $= 12 \text{ i } \frac{2}{5}$  onzas.

2. ¿A cuántas onzas equivalen 9 hectogramos?

3. ¿A cuántas onzas equivalen 15 hectogramos?

4. ¿A cuántas onzas equivalen 19 hectogramos?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(451).

1. Quiero saber a cuántos adarmes equivalen 9 decagramos.

ESPLICACION.

Como 500 gramos o 50 decagramos equivalen a 1 libra, 1 decagramo será igual a  $\frac{1}{50}$  de libra, igual  $\frac{16}{50}$  de onza, igual  $\frac{256}{50}$  de adarme; i 9 valdrán 9 veces  $\frac{256}{50}$ , o  $\frac{9 \times 256}{50} = 46,08$  adarmes.

2. ¿A cuántos adarmes equivalen 7 decagramos?

3. ¿A cuántos adarmes equivalen 14 decagramos?

4. ¿A cuántos adarmes equivalen 18 decagramos?

En la misma forma continúese el ejercicio.

(452).

1. Quiero saber a cuántos adarmes equivalen 12 gramos.

ESPLICACION.

Como 500 gramos equivalen a 1 libra, 1 solo será igual a  $\frac{1}{500}$  de libra, i 12 serán iguales a  $\frac{12}{500}$  de libra, igual a  $\frac{12 \times 16 \times 16}{500}$  de adarme =  $6 \frac{70}{500}$  adarmes.

2. ¿A cuántos adarmes equivalen 14 gramos?

3. ¿A cuántos adarmes equivalen 21 gramos?

4. ¿A cuántos adarmes equivalen 32 gramos?

En la misma forma continúese el ejercicio.

PROBLEMAS.

1. Un tendero tiene tres toneles de aceite: el primero contiene 84 kilogramos, 35 decagramos; el segundo, 83 kilogramos, 40 decagramos, i el tercero, 90 kilogramos; ¿cuántos kilogramos de aceite tiene por todo? *Respuesta*: 257 Kg. 75 Dg.

2. Un decímetro cúbico de cobre pesa 8,8 kilogramos; si el kilogramo de dicho metal vale a \$ 1,05, ¿en cuánto podré vender una barra de 1 metro de largo, 9 centímetros 6 milímetros de

ancho, i 8 centímetros, 7 milímetros de alto? *Respuesta*: en \$ 77,17248.

3. ¿Cuántos kilogramos de sal amoniaco tendré en un paquete de 26 libras, 14 onzas? *Respuesta*: 13 kilogramos, 4 hectogramos i 3.125 decagramos, o 13.431,25 gramos.

4. ¿Cuánto mas valdrán  $8 \frac{3}{4}$  kilogramos de habas secas a razon de 4 centavos el kilogramo que  $4 \frac{1}{2}$  varas de zaraza, a razon de 11 centavos vara? *Respuesta*:  $11 \frac{3}{4}$  centavos

5. Un individuo compró 1 kilogramo de magnesia por la suma de \$ 15; ¿a cómo deberá vender el gramo para no perder? *Respuesta*: a \$ 0,015.

6. Si un pan de azúcar pesa 9 kilogramos, 40 decagramos, ¿que pesarán 548 panes de azúcar de la misma especie? *Respuesta*: 5151 Kg. 20 Dg.

7. ¿Cuántas cajas se necesitarán para 540 kilogramos de pasas si cada una puede contener 26 libras? *Respuesta*: 30 cajas.

## LECCION XLVI.

## NÚMEROS DENOMINADOS O COMPLEJOS.

## PREGUNTAS.

¿Qué se dijo que son los números concretos, compuestos o denominados? Deme usted ejemplos de números denominados. ¿Cuáles son las fracciones que se llaman denominadas? Deme usted algunos ejemplos de fracciones denominadas. ¿Cómo se escriben los números denominados? ¿Qué se hace para reducir los números denominados de una denominación mayor a otra menor? ¿Cómo se resuelve la reducción ascendente? ¿Qué se hace para reducir una fracción denominada a número denominado de una denominación menor? ¿Qué se hace si la fracción es impropia?

(459).

## EJERCICIOS.

1. Quiero reducir el número denominado qq. @. lb.
2. 3. 18, a libras que es su menor denominación.

## ESPLICACION.

Como un quintal tiene 4 arrobas, 2 tendrán  $2 \times 4 = 8$  arrobas, que con las 3 de la segunda denominación me dan 11 arrobas; i como 1 arroba tiene 25 libras, 11 arrobas tendrán  $11 \times 25 = 275$  libras, que con las 18 de la tercera denominación componen 293. 293 es, pues,

el número de libras equivalente a 2. . 3. . 18. qq. @. lb.

2. Redúzcame usted el número denominado

ps. rs. ellos.

8. . 6. . 3 a su última denominación o sea a cuartillos.

3. Redúzcame usted el número denominado

vs. cs. ps.

9. . 3. . 5 a su menor denominación o sea a pulgadas.

4. Redúzcame usted el número denominado

qq. @. lb. onzas.

22. . 2. . 3. . 6 a su menor denominación o sea a onzas.

5. Redúzcame usted el número denominado

lgs. cdrs. vrs.

9. . 6. . 8 a su menor denominación, o sea a varas.

En la misma forma continúese el ejercicio.

(460).

1. Quiero convertir en denominado de una denominación mayor el número 3218 octavas.

## ESPLICACION.

Como 2 octavas son iguales a 1 cuarta, 3218 octavas serán  $3218 \div 2 = 1609$  cuartas. Ahora, como 4 cuartas son iguales a 1 vara, 1,609 cuartas serán  $1609 \div 4 = 402$  varas i 1 cuarta. Ahora, como 100 varas son iguales a 1 cuadra, 402 varas serán  $402 \div 100 = 4$  cuabras i 2 varas. Luego el número 3,218 varas es igual al denominado  $\begin{matrix} \text{cs.} & \text{vs.} & \text{c.} \\ 4 & 2 & 1. \end{matrix}$

2. Redúzcame usted 271 onzas, a número denominado equivalente.

3. Redúzcame usted 1276 cuartillos a número denominado equivalente.

4. Redúzcame usted 99 pulgadas a número denominado equivalente.

5. Redúzcame usted 7,912 cuabras a número denominado equivalente.

En la misma forma continúese el ejercicio.

(461).

1. Quiero reducir  $\frac{3}{8}$  de libra a número denominado equivalente.

## ESPLICACION.

Como  $\frac{8}{8}$  de libra son iguales a 1 libra,  $\frac{3}{8}$  de libra no alcanzan a valer una libra. Mas, como 1 libra tiene 16 onzas,  $\frac{3}{8}$  de libra serán iguales

a  $\frac{3}{8}$  de libra  $\times 16$  onzas  $= \frac{3 \times 16}{8} = 6$  onzas.  $\frac{3}{8}$  de libra equivalen, pues, en número denominado <sup>onzas.</sup> a 6.

(461).

2. Quiero reducir ,6 de arroba a denominado equivalente.

## ESPLICACION.

,6 es evidentemente igual  $\frac{6}{10}$ . Ahora bien, como  $\frac{10}{10}$  de arroba son iguales a 1 arroba,  $\frac{6}{10}$  no alcanzarán a valer 1 arroba. Mas, como 1 arroba tiene 25 libras,  $\frac{6}{10}$  de arroba equivaldran a  $\frac{6}{10} \times 25 = \frac{6 \times 25}{10} = 15$  libras; por tanto, 15 libras es el número denominado equivalente a ,6 de arroba.

3. Redúzcame usted la fraccion  $\frac{18}{21}$  de peso sencillo a número denominado equivalente.

4. Redúzcame usted la fraccion  $\frac{5}{9}$  de vara a número denominado equivalente.

5. Redúzcame usted la fraccion decimal ,78 de arroba a denominado equivalente.

6. Redúzcame usted la fraccion decimal ,005 de quintal a denominado equivalente.

En la misma forma continúese el ejercicio.

(462).

1. Quiero reducir la fracción  $\frac{13}{8}$  de vara a número denominado equivalente.

## ESPLICACION.

Como  $\frac{8}{8}$  de vara equivalen a 1 vara,  $\frac{13}{8}$  equivaldrán a 1 vara i  $\frac{5}{8}$ . Ahora bien, como una vara tiene 4 cuartas,  $\frac{5}{8}$  de vara equivaldrán a  $\frac{5}{8} \times 4$ , o a  $\frac{5 \times 4}{8} = 2$  i  $\frac{4}{8}$  cuartas: i como 1 cuarta tiene 10 pulgadas,  $\frac{4}{8}$  de cuarta equivaldrán a  $\frac{4}{8} \times 10$ , o  $\frac{4 \times 10}{8} = 5$  pulgadas. 

v.	cs.	ps.
1	2	5

 es pues, el número denominado equivalente a  $\frac{13}{8}$  de vara.

2. Redúzcame usted la fracción  $\frac{15}{7}$  de arroba a número denominado equivalente.

3. Redúzcame usted la fracción  $\frac{17}{6}$  de peso sencillo a número denominado equivalente.

4. Redúzcame usted la fracción  $\frac{21}{9}$  de libra a número denominado equivalente.

5. Redúzcame usted el número mixto decimal 5,8 quintales, a número denominado equivalente.

En la misma forma continúese el ejercicio.

## PROBLEMAS.

¿ Cuántas horas tendrán 344 semanas, 6 días, 17 horas? *Respuesta*: 57.953 horas.

¿ 2. Quiero saber cuántos segundos he vivido, en el supuesto de que hace 32 años 40 días que nací? *Respuesta*: 1013299200 segundos.

3. Cuánto tiempo se gastará en contar \$ 2.000000, si se cuentan \$ 50 por minuto?

*Respuesta*: 

ds.	hs.	ms.
27	18	40

4. ¿ Cuántas azumbres tendrán 2 moyos? *Respuesta*: 128 azumbres.

5. ¿ A cómo debo pedir por palito de arroz para no perder, si la fanega me sale comprada a \$ 8,20? *Respuesta*: 0,341 el palito.

## LECCION XLVII.

## MEDIDAS DE DURACION.

## PREGUNTAS.

¿ Qué números corresponden a la clase de denominados? ¿ Qué cosa es el tiempo? ¿ Qué es lo que se llama día? ¿ Qué se llama año solar i de qué se compone? ¿ Cuáles son los nombres de las divisiones del tiempo? ¿ Qué cosa es un siglo? ¿ Qué cosa es una década? ¿ Qué es un

lustro? ¿De cuántos meses se compone el año solar? ¿Qué es lo que se llama mes lunar? ¿Cuántas semanas contiene un mes comun? ¿Cuántas semanas componen un mes lunar? ¿Cuántos días tiene una semana? ¿Cuántas horas tiene un día? ¿En qué se divide la hora? ¿En qué se divide el minuto? ¿En qué se divide el segundo? ¿Cuántos días compone un año comun u ordinario? ¿Cuántos días tiene el año bisiesto i cada cuándo tiene lugar? ¿De qué resulta este día mas para cada cuarto año? ¿Qué se hace para reconocer si un año cualquiera es o no bisiesto? ¿Cómo se espresa la abreviacion de años? ¿Cómo la de días? ¿Cómo la de horas? ¿Cómo la de minutos? ¿Cómo la de segundos? ¿Qué cosa es una docena? ¿Qué cosa es una gruesa? ¿Qué cosa es una doble gruesa?

## PROBLEMAS.

1. ¿Cuántas horas, minutos i segundos tiene un año comun o de 365 días? *Respuesta*: 31536000 segundos.
2. ¿Cuántos días tendrán 46 años, teniendo en cuenta los años bisiestos? *Respuesta*: 16.801 días.
3. Un niño desaplicado pierde ordinariamente 15 minutos en cada clase de 4 horas; quiero saber a cuánto asciende la pérdida de tiempo de dicho niño en un año, en el supuesto de que los días de estudio del año son 280, i que tiene 2 clases diarias. *Respuesta*: 17 i  $\frac{1}{2}$  días.

4. Un individuo nació el 27 de octubre del año de 1798, i murió el 3 de marzo de 1845; ¿de qué edad murió, computando los años bisiestos de su vida? *Respuesta*: de 46 años 127 días.

5. Tres obreros han trabajado: el primero 25 días, 6 horas i  $\frac{1}{2}$ ; el segundo 18 días 9 horas; el tercero 20 días 7 horas i  $\frac{3}{4}$ ; ¿cuántos días han trabajado entre los tres obreros, computando en 12 horas el día de trabajo? *Respuesta*: 64<sup>ds.</sup> 11<sup>hs.</sup> i  $\frac{1}{4}$ .

6. Una locomotiva recorre por término medio 5 miriámetros de camino por hora; ¿cuánto tiempo gastará en recorrer 87 miriámetros 3 kilómetros? *Respuesta*: 2<sup>ds.</sup> 10<sup>hs.</sup> 40<sup>ms.</sup>.

7. ¿Cuántas horas tendrán 1 lustro, 2 años, 7 días? *Respuesta*: 61488 horas.

8. Una máquina de tejer hace 3 metros 75 centímetros de paño por hora; ¿cuánto hará en 4 días, 6 horas 40 minutos? *Respuesta*: 385 metros, poco mas o ménos.

## LECCION XLVIII.

## MEDIDAS DE LA CIRCUNFERENCIA.

## PREGUNTAS.

¿Qué es la circunferencia de un círculo?  
 ¿Cómo se divide toda circunferencia grande o pequeña?  
 ¿Cuántos minutos tiene un grado?  
 ¿Cuántos segundos tiene un minuto?  
 ¿Cuántos tercetos tiene un segundo?  
 ¿Cuáles son los signos convencionales que se emplean para indicar los grados, minutos, segundos, tercetos, & de la circunferencia?  
 ¿Qué se entiende por meridiano de longitud?  
 ¿Qué se llama longitud?  
 ¿Cuál es para nosotros el primer meridiano?  
 ¿A cuánto puede ascender la longitud de un lugar en la tierra?  
 ¿Cuántos grados equivalen a una hora?  
 ¿Cuántos minutos de longitud equivalen a un minuto de tiempo?  
 ¿Cuántos segundos de longitud equivalen a un minuto de tiempo?  
 ¿Qué se hace para cambiar la diferencia de longitud de dos lugares expresada en  $^{\circ}$ ,  $'$  i  $''$  en diferencia de tiempo expresada en horas, minutos i segundos.

## PROBLEMAS.

1. ¿Cuántos grados, minutos i segundos compondrán 5,513 segundos de grado? *Respuesta*:  $1^{\circ} \dots 31' \dots 53''$ .

2. Siendo la distancia del ecuador al polo de 90 grados, quiero saber: 1.<sup>o</sup> ¿cuántos miriámetros medirá esa distancia? 2.<sup>o</sup> ¿Cuál es la longitud de un grado del meridiano? i 3.<sup>o</sup> ¿Cuál es en metros la longitud de un minuto de grado? *Respuestas*: La distancia del ecuador al polo es de 10000 Mm. La longitud de un grado es de 11 Mm. La longitud de un minuto es de 1851, 85 metros.

3. ¿Cuál es la diferencia entre 30 grados, 25 minutos i 15 segundos, i 16 grados, 17 minutos, 48 segundos. *Respuesta*:  $4^{\circ} 7' - 27''$ .

4. La rueda de una máquina da una vuelta completa en 8 horas; ¿cuántos grados recorrerá en una hora un punto cualquiera de la circunferencia de dicha rueda? *Respuesta*:  $45^{\circ}$ .

5. ¿Cuál será la longitud de una parte de circunferencia que tiene 35 grados 20 minutos si la longitud de toda la circunferencia es de 4 metros. *Respuesta*: 39 centímetros  $\frac{7}{27}$  de centímetro.

6. La distancia entre dos ciudades situadas en el mismo meridiano es de 1548 kilómetros; ¿cuántos grados, minutos i segundos de la circunferencia de la tierra equivalen a esa distancia? *Respuesta*:  $13^{\circ} 55' 55'' +$

LECCION XLIX.

ADICION I SUSTRACCION DE DENOMINADOS.

PREGUNTAS.

¿ Qué se hace para sumar los números denominados? ¿ Qué se hace para hallar la diferencia entre dos números denominados? ¿ Qué se hace si alguna denominacion del minuendo resulta menor que la que le queda debajo en el sustraendo? ¿ Cómo se prueban la suma i la resta de denominados?

PROBLEMAS.

1. Mi hacienda, "La Esperanza," tiene 5 potreros: por mensuras parciales sé que el 1.º tiene 12 fanegadas, 9 estadales i 7 varas cuadradas; que el 2.º tiene 30 fanegadas i 12 varas cuadradas; que el 3.º tiene 60 fanegadas, 14 estadales i 18 varas cuadradas; que el 4.º tiene 53 fanegadas i 23 varas cuadradas, i que el 5.º tiene 9 aranzadas, 6 varas cuadradas. Deseo saber cuánto tiene mi hacienda.

	Fanegadas.	Aranzadas.	Estadales.	Varas cuads.
(501 i 502).	12	"	9	7
	30	"	"	12
	60	"	14	18
	53	"	"	23
	"	9	"	6
	155	10	"	16

ESPLICACION.

Conforme a la regla debo comenzar por la columna de menor denominacion que en este caso son las varas cuadradas. La suma de esta columna me da 66 varas cuadradas; pero como 1 estadal tiene 25 varas cuadradas, en 66 varas cuadradas tengo 2 estadales i 16 varas cuadradas; escribo, pues, 16 debajo de la línea en la columna de las varas cuadradas, i llevo los 2 estadales para agregarlos a los de la columna siguiente. La suma de esta columna me da 23 i los 2 que llevaba son 25 estadales; pero como una aranzada tiene 25 estadales, pongo comillas debajo de la línea en la columna de los estadales, i llevo la aranzada para agregarla a las de la columna siguiente. 9 i 1 que llevaba, 10, como 10 aranzadas no alcanzan a componer una fanegada, escribo esta suma debajo de la línea en la columna de las aranzadas: sumo por último las fanegadas i la suma 155 que me resulta la escribo debajo de la línea en esa misma columna. Ahora bien, como al ejecutar esta operacion he ido acumulando las varas, estadales, aranzadas &.<sup>a</sup> de cada sumando, el número de-

	Fanegadas.	Aranzadas.	Estadales.	Vs. c.
nominado	155	10	"	16
	155	10	"	16

no puede ménos de satisfacer a la pregunta. Mi hacienda, "La Esperanza," tiene pues,

2. Un carnicero mató en una semana 4 reses;

la 1.<sup>a</sup> le dió <sup>@</sup> 15 <sup>lb</sup> 8 i  $\frac{1}{2}$  de carne; la 2.<sup>a</sup> <sup>@</sup> 17 <sup>lb</sup> 5 i  $\frac{3}{4}$ ; la 3.<sup>a</sup> <sup>@</sup> 21 <sup>lb</sup> 17 <sup>onzas</sup> 3; i la 4.<sup>a</sup> <sup>@</sup> 20 <sup>lb</sup> 5 <sup>onzas</sup> 14. Desea saber qué le dieron las 4 reses, i a cómo debe vender la libra de carne para sacar de todo \$ 156.

3.<sup>o</sup> Quiero saber cuánto suman  $13^{\circ} - 12' - 34''$ ,  $18^{\circ} - 56' - 37''$ ,  $39^{\circ} - 27' - 45''$  i  $3^{\circ} - 58' - ''$ .

4. ¿Cuánto deberé dar para pago de jornales de 7 peones que tengo ocupados en una sembrera, a razon de 25 centavos diarios cada uno, en el supuesto de que por la cuenta de mi mayordomo el 1.<sup>o</sup> trabajó 2 semanas, 4 dias i  $\frac{2}{3}$ ; el 2.<sup>o</sup> 3 semanas, 1 dia i  $\frac{1}{3}$ ; el 3.<sup>o</sup> 4 semanas, 5 dias i  $\frac{2}{3}$ ; el 4.<sup>o</sup> 2 semanas 1 dia; el 5.<sup>o</sup> 3 semanas, 4 dias i  $\frac{1}{3}$ , i los dos últimos 3 semanas cada uno.

5. Los cuatro montones de trigo de Jacinto Hortúa dieron al trillarlos el 1.<sup>o</sup> <sup>qq.</sup> 15 <sup>@</sup> 3 <sup>lb</sup> 18;

el 2.<sup>o</sup> <sup>qq.</sup> 18 <sup>@</sup> 2 <sup>lb</sup> 19; el 3.<sup>o</sup> <sup>qq.</sup> 21 <sup>@</sup> 1 <sup>lb</sup> 23 i el 4.<sup>o</sup> <sup>qq.</sup> 25 <sup>@</sup> 3 <sup>lb</sup> 3. ¿Cuánto produjeron los 4 montones, i cuántas cargas harán de 10 arrobas cada una?

6. En un almacén se han recibido 5 bultos de platos de porcelana: del 1.<sup>o</sup> resultaron sanos 2 gruesas 5 docenas i 3 platos; del 2.<sup>o</sup> 3 gruesas, 3 docenas, 9 platos; del 3.<sup>o</sup> 4 gruesas, 7 doce-

nas, 8 platos; del 4.<sup>o</sup> 6 gruesas, 6 platos, i del 5.<sup>o</sup> 2 docenas 1 plato; ¿cuántos platos resultaron sanos en los 5 bultos?

*Sustraccion.*

1. De una partida de 40 quintales de sal he vendido 1 quintal, 2 arrobas, 8 libras i 6 onzas; ¿cuánta me queda?

(503 i 504).	}	qq.	@.	lb.	onzas.
		40	"	"	"
		1	2	8	6
		38 1 16 10			

ESPLICACION.

Como en el minuendo no tengo ni arrobas, ni libras, ni onzas, tomo de los 40 quintales 1 que lo considero descompuesto en arrobas i ocupando ese lugar. De esas 4 arrobas tomo 1 que la considero descompuesta en 25 libras i ocupando el lugar de esa denominacion. De esas 25 libras tomo 1 que la considero descompuesta en 16 onzas. Con las anteriores consideraciones, que no alteran el valor del minuendo, este

ha quedado convertido en <sup>qq.</sup> 39 <sup>@.</sup> 3 <sup>lb.</sup> 24 <sup>onzas.</sup> 16. Ahora si de 16 onzas quito 6 me quedan 10, que escribo en la columna de las onzas debajo de la línea. Paso a la columna inmediata superior i digo 24 libras — 8 libras = 16 libras que

escribo en esa columna; i en la misma forma continúo la operacion hasta llegar a la última columna. El mismo procedimiento que he seguido me prueba que  $38 \overset{\text{qq.}}{--} 11 \overset{\text{@.}}{--} 16 \overset{\text{lb.}}{--} 10$ , es la verdadera diferencia entre  $40 \overset{\text{qq.}}{--} 1 \overset{\text{qq.}}{--} 2 \overset{\text{@.}}{--} 8 \overset{\text{lb.}}{--} 6$ , i que por lo mismo es el número que satisface a la pregunta.

2. De una pieza de paño de 80 varas se han sacado 5 cortes de calzon de 1 vara, 2 cuartas i 5 pulgadas cada uno; ¿cuánto queda de la pieza?

3. Un amigo que tengo en el Tolima me ha comprado una casa en \$ 3000, para pagármela en cacao a razon de \$ 40 el quintal; a cuenta del precio de dicha casa he recibido 2 partidas: la 1.<sup>a</sup> de  $60 \overset{\text{qq.}}{--} 3 \overset{\text{@.}}{--} 15$ ; i la 2.<sup>a</sup> de  $38 \overset{\text{qq.}}{--} 2 \overset{\text{lb.}}{--} 14$ ; ¿cuánto debe remitirme aun para el completo pago de los \$ 3000?

4. Dos números suman 1 cahiz; el 1.<sup>o</sup> es 5 fanegas, 3 almudes i 1 palito, ¿cuál es el otro?

5. Compré 3 piezas de tela de lino: la 1.<sup>a</sup> contenia  $25 \overset{\text{vs.}}{--} 3 \overset{\text{cs.}}{--} 1 \overset{\text{pda.}}{--}$ ; la 2.<sup>a</sup>  $47 \overset{\text{vs.}}{--} 1 \overset{\text{c.}}{--} 3 \overset{\text{pda.}}{--}$ , i la 3.<sup>a</sup>  $35 \overset{\text{vs.}}{--} 3 \overset{\text{cs.}}{--} 2 \overset{\text{pda.}}{--}$ ; he vendido  $73 \overset{\text{vs.}}{--} 3 \overset{\text{cs.}}{--} 2 \overset{\text{pda.}}{--}$ ; ¿cuánta tela de lino me queda?

6. Un individuo firmó una obligacion por cierta suma que le dieron a interes el 10 de setiembre de 1796, la cual pagó el 25 de marzo

de 1808. ¿Por cuánto tiempo tuvo que abonar intereses, contando los meses todos de 30 dias? *Respuesta:* por 11 años, 5 meses, 25 dias, o por 4193 dias.

## LECCION L.

### MULTIPLICACION DE DENOMINADOS

#### PREGUNTAS.

¿Qué se hace para multiplicar uno por otro dos números denominados cuando es una sola la denominacion del multiplicador? ¿Qué se hace cuando el multiplicando no tiene mas que una denominacion i el multiplicador tiene varias, o cuando son varias las denominaciones de los dos factores. ¿Cómo se prueba la multiplicacion de números denominados?

#### PROBLEMAS.

1. ¿Cuánto paño se invertirá en 8 vestidos completos, compuestos de levita, pantalon i chaleco, si para hacer uno se necesitan  $8 \overset{\text{vs.}}{--} 1 \overset{\text{cs.}}{--} 3 \overset{\text{pdas.}}{--}$ .

(506).

	varas.	cuartas.	pulgadas.
}	8	1	3
	"	"	8
	<hr/>		
	66	2	4

## ESPLICACION.

Despues de planteada la operacion como queda indicado, comienzo por la menor denominacion del multiplicando.  $8 \times 3$  pulgadas = 24 pulgadas. Como 10 pulgadas componen 1 cuarta, 24 compondrán 2 cuartas, quedando un residuo de 4 pulgadas. Escribo este residuo debajo de la línea, en frente de la misma denominacion del multiplicando, i llevo las dos cuartas para agregarlas al producto siguiente, que necesariamente me ha de dar cuartas, por ser cuartas la denominacion siguiente.  $8 \times 1$  cuarta = 8 cuartas, i 2 que llevaba 10. Como 4 cuartas componen 1 vara, 10 cuartas compondrán 2 varas, i quedará un residuo de 2 cuartas. Escribo este residuo debajo de la línea en frente de esta denominacion, i llevo las 2 varas para agregarlas al producto siguiente.  $8 \times 8$  varas = 64 varas i 2 que llevaba 66. Escribo este número 66 debajo de la línea en frente de la misma denominacion varas del multiplicando, i doi por terminada la operacion. I como al ejecutarla he ido tomando 8 veces las 3 pulgadas del multiplicando, 8 veces la cuarta, i 8 veces las 8 varas del mismo número, he tomado 8 veces todo ese número, o lo que es lo mismo lo he multiplicado por 8.

El número  $\begin{matrix} \text{vs.} & \text{cs.} & \text{pdas.} \\ 66 & - & 2 & - & 4, \end{matrix}$  verdadero producto,

me representa el paño que se necesita para 8 vestidos.

2. ¿ En cuánto tiempo cortará un hombre 9 haces de leña, si en cortar 1 gasta 8 horas, 24 minutos i 10 segundos? *Respuesta*  $\begin{matrix} \text{ds} & \text{ms.} & \text{ss.} \\ 4 & - & 24 & - & 10. \end{matrix}$

3. Cuánto pesarán 8 panes de azúcar de a  $\begin{matrix} @ & \text{lb} & \text{onzas.} \\ 3 & - & 3 & - & 12 \end{matrix}$  cada uno? *Respuesta* :  $\begin{matrix} @ & \text{lb} & \text{onzas} \\ 25 & - & 5 & - & - \end{matrix}$  “

4. ¿Cuál será el peso de 10 cucharas de plata, cada una de las cuales pesa  $\begin{matrix} \text{onzas.} & \text{adarmes.} & \text{granos.} \\ 4 & - & 5 & - & 18 \end{matrix}$ ?  
*Respuesta* :  $\begin{matrix} \text{onzas.} & \text{adarmes.} & \text{granos.} \\ 43 & - & 6 & - & 20. \end{matrix}$

5. Si una fanegada de tierra produce 30 fanegas, 3 almudes i 1 palito de trigo, ¿cuánto producirán 7? *Respuesta* :  $\begin{matrix} \text{fanegas.} & \text{almudes.} & \text{palitos} \\ 212 & - & - & - & 1. \end{matrix}$  “

6. Si en una casa se consumen mensualmente 2 cántaras 3 azumbres i 1 cuartillo de miel; ¿cuánta se consumirá en 9 meses? *Respuesta* :  $\begin{matrix} \text{cántaras.} & \text{azumbres.} & \text{cuartillo.} \\ 21 & - & 5 & - & 1. \end{matrix}$

7. ¿Cuánto costarán  $\begin{matrix} \text{qq.} & @ & \text{lb} \\ 38 & - & 2 & - & 7 \end{matrix}$  de café a razon de 4 pesos de a  $\frac{8}{10}$  i 2 reales el quintal?

## ESPLICACION.

Conforme a la regla reduzco tanto el multiplicando como el multiplicador a su menor denominacion, lo que me da para el primero 34 reales i para el segundo 4857 libras. Ahora,

si un peso de  $\frac{8}{10}$  tiene 8 reales, 34 reales no pueden menos de ser  $\frac{34}{8}$  de peso; i si un quintal tiene 400 libras, 4857 libras no pueden menos de ser  $\frac{4857}{500}$  de quintal. Con el anterior racionio me queda, pues, la operacion reducida a multiplicar uno por otro estos dos quebrados, lo que me da por producto  $\frac{165138}{3200}$  de peso, por ser pesos la denominacion del multiplicando. Reduzco esta fraccion a número denominado

	ps.	rs.	c.	
equivalente i obtengo	51	2	1	i $\frac{1216}{3200}$ de cuartillo.

Así, pues, 

qq.	@	lb	
38	2	7	de café a razon

 de 4 

ps.	rs.	c.
2		

 el quintal cuestan 51 

ps.	rs.	c.
2		

 i  $\frac{1216}{3200}$  de cuartillo.

8. ¿Qué cantidad de camino podrá recorrer un individuo en 8 dias, 4 horas 10 minutos, a razon de 3 leguas, 20 cuadras i 45 varas por dia?

9. He comprado 90 panes de azúcar por la suma de \$ 350: cada pan pesa 2 arrobas 15 libras; quiero saber a cómo debo vender la libra para ganar \$ 50, o para sacar de los 90 panes \$ 400. *Respuesta*: \$ 0,0683 de peso.

10. ¿Qué costarán 20 quintales, 3 arrobas i  $\frac{1}{2}$  de algodón en bruto a  $\frac{3}{4}$  de peso la arroba?

11. ¿Qué costarán 75 libras 7 onzas de añil a razon de 2 pesos 3 reales la libra?

12. ¿Cuánto costarán 15 metros 6 centímetros de terciopelo a razon de 6 pesos de a  $\frac{8}{10}$  i 6 reales la vara?

## LECCION LI.

### DIVISION DE LOS DENOMINADOS.

#### PREGUNTAS.

¿Qué se hace para dividir un número denominado por otro de una sola denominacion? ¿Qué se hace cuando el dividendo no tiene mas que una denominacion i el divisor tiene varias, o cuando tanto el dividendo como el divisor tiene varias denominaciones? ¿Cómo se prueba la division de denominados?

#### PROBLEMAS.

1. Si 5 zaques de miel pesan 9 quintales, 2 arrobas 5 libras, ¿cuánto pesará 1?

(509).	{	qq.	@	lb	5		
		9	2	5			
		4	16	5	qq.	@	lb
			18		1	3	16
			3	75			
				80			
				30			
				00			

$$\begin{array}{r}
 \text{quintales.} \quad \text{arrobas.} \quad \text{libras.} \\
 (511). \quad \left\{ \begin{array}{r} 1 \quad 3 \quad 16 \\ \hline 9 \quad 2 \quad 5 \end{array} \right.
 \end{array}$$

ESPLICACION.

Planteada la operacion como queda indicado, empiezo por la mayor denominacion del dividendo, o sea por los 9 quintales. 5 en 9 quintales, cabe 1 que me representa 1 quintal, el cual lo escribo en el cuociente en el primer lugar con la denominacion que le corresponde. Multiplico este cuociente por el divisor i el producto lo deduzco del primer dividendo parcial, que son los 9 quintales. 5 por 1, 5 a 9, 4. Estos 4 que son quintales, los reduzco a la denominacion próxima menor o sea a arrobas, porque de otro modo no podria continuar la operacion. Como 1 quintal tiene 4 arrobas, los 4 quintales del primer residuo tendrán 16, que con las 2 de la segunda denominacion del dividendo componen 18. 18 arrobas es, pues, el segundo dividendo parcial. 5 en 18 cabe 3 veces: escribo este 3, que me representa arrobas en el segundo lugar del cuociente, con la denominacion que le corresponde. Multiplico este cuociente por el divisor, i el producto 15 lo deduzco del segundo dividendo parcial, lo que me da por residuo 3 arrobas. Como 1 arroba tiene 25 libras, 3 arrobas tendrán 75

libras, que con las 5 de la tercera denominacion del dividendo componen 80 libras, tercer dividendo parcial. Divido este tercer dividendo por el divisor i escribo el cuociente 16 a la derecha de los ya obtenidos con la denominacion que le corresponde, que es la de libras, con lo cual queda terminada la operacion. I como al ejecutarla he ido dividiendo sucesivamente por 5 cada una de las denominaciones del dividendo, he tomado la quinta parte de todo él, i el cuociente  $1 \frac{3}{5} \frac{16}{25}$  no puede ménos de ser el verdadero, i por lo mismo el peso de uno de los 5 zaques de miel de que trata el problema.

2. Un campo que mide 312 fanegadas 9 aranzadas i 18 estadales debe repartirse por partes iguales entre 7 individuos; ¿cuánto medirá la parte que le corresponda a cada uno?

3. Dí a un sastre 35 varas, 2 cuartas 8 pulgadas de tela para que me hiciera 7 levitas: suponiendo que no haya habido sisa; ¿cuánto entraria en cada una?

4. En las raciones de un destacamento de 25 soldados se gastan por mes 5 quintales, 2 arrobas 17 libras de carne; ¿de cuánto será la racion mensual de cada uno? *Respuesta:* 22 onza.

1 i  $\frac{22}{25}$  de onza.

5. Por 2 gruesas, 3 docenas, 3 piezas de

hiladillo he pagado \$ 8 ; ¿ a cómo me sale comprada la pieza ?

6. Tengo en un granero 50 fanegas, 9 almudes i 1 palito de maiz, de todo lo cual quiero hacer 11 bultos iguales ; ¿ cuánto maiz deberé tomar para cada uno ?

7. Un individuo posee un solar de 10 fanegas, 5 aranzadas i 4 estadales, que le cuesta \$ 1205 ; si vende a un amigo la tercera parte a \$ 270 la fanegada, i las dos terceras partes restantes las divide en 11 lotes de casa de los cuales vende 9 a \$ 125 i 2 a \$ 100 ; cuánto sacará del solar que tiene ?

8. Un hacendado vendió a cada uno de sus arrendatarios 6 fanegas 7 almudes i un palito de cebada, i la cantidad de cebada vendida a todos ascendió a 99 fanegas 4 almudes i 1 palito ; ¿ cuántos eran los arrendatarios que tenia ?

(510) {

fanegas.	almudes.	palito.	=	$\frac{2385}{24}$	de fanega.
99	4	1			
fanegas.	almudes.	palito	=	$\frac{159}{24}$	de fanega.
6	7	1			
	$\frac{2385}{24} \div$	$\frac{159}{24}$	=	15	arrendatarios.

ESPLICACION.

Conforme a la regla, reduzco tanto el dividendo como el divisor a su menor denominacion, lo que me da para el primero 2385 palitos i para el segundo 159 palitos. Ahora si 1 fane-

ga tiene 12 almudes, i 1 almud 2 palitos, 1 fanega tendrá 24 palitos ; i los 2385 palitos del dividendo no pueden ménos de ser  $\frac{2385}{24}$  de fanega, i por la misma razon los 159 palitos del divisor serán  $\frac{156}{24}$  de fanega. Con el anterior raciocinio me queda reducida la operacion a dividir el quebrado  $\frac{2385}{24}$  por el quebrado  $\frac{159}{24}$ . Ahora, como estos quebrados tienen un comun denominador dividido a 2385, numerador del dividendo, por 159 numerador del divisor, lo que me da por cuociente 15 arrendatarios, número que satisface a la pregunta.

9. Divídame  $\frac{40}{@} - \frac{2}{lb.} - \frac{6}{onzas.}$  por  $\frac{5}{@} - \frac{9}{lb.} - \frac{1}{onzas.}$  i dígame usted cuál es el cuociente.

10. Un individuo compró 8 moyos de miel los cuáles pagó a razon de 30 centavos el azumbre, i los revendió a razon de 45 centavos el azumbre ; ¿ cuánto ganó en el negocio ?

11. ¿ Cuántos vestidos de soldado podré hacer con 70 metros 9 decímetros de paño burdo, si en cada vestido se gastan por término medio 4 varas, 3 cuartas i  $\frac{1}{2}$  ?

12. Un individuo tiene 325 costales de papas ; cada costal tiene 2 fanegas 3 almudes ; ¿ cuánto sacará de ellas si las vende a razon de 70 centavos fanega ?

## LECCION LII.

## TANTO POR CIENTO I GANANCIAS I PÉRDIDAS.

## Definiciones preliminares.

## PREGUNTAS.

¿Qué se llama costo de un objeto? Póngame usted algunos ejemplos. ¿Qué es lo que se llama *precio de venta*? Según esto ¿cuándo son iguales el precio de venta i el costo de un objeto? ¿Cuándo hai *provecho* o *ganancia*? Si un objeto se vende por menos de su costo ¿qué hai? ¿A qué es igual la ganancia o la pérdida en ámbos casos? ¿Cómo se computan o calculan jeneralmente las ganancias i pérdidas? ¿Cómo se llama esc que se pierde o gana en 100 unidades del costo? ¿Solo las ganancias i pérdidas que resultan de las compras i las ventas por dinero se calculan de este modo? En los problemas de tanto por ciento ¿qué se llama *base*? ¿Qué es, pues, el tanto por ciento? ¿Qué se llama *monto* i qué se llama *diferencia*? ¿A qué es igual el *monto*? ¿A qué es igual la *diferencia*? ¿A qué es igual la *base*? ¿A qué es igual el tanto por ciento? ¿Cuál es el signo convencional que se emplea ordinariamente en

vez de las dos palabras *por ciento*? Según eso ¿de cuántos modos se puede espresar una rata cualquiera, por ejemplo, el 4 por ciento? ¿De cuántos modos se puede espresar el 1 por ciento? ¿El  $\frac{1}{2}$  por ciento? ¿El  $6\frac{1}{2}$  por ciento?

## EJERCICIOS.

Hágase que los niños espresen en las pizarras o en el tablero las siguientes ratas por ciento, ya en fraccion comun, ya en fraccion decimal, o en fraccion comun i decimal a la vez.

1 %	fraccion comun	$\frac{1}{100}$	fraccion decimal	,01
2 %	fraccion comun	$\frac{2}{100}$	fraccion decimal	,02
3 %	fraccion comun	$\frac{3}{100}$	fraccion decimal	,03
4 %	fraccion comun	$\frac{4}{100}$	fraccion decimal	,04
5 %	fraccion comun	$\frac{5}{100}$	fraccion decimal	,05
10 %	fraccion comun	$\frac{10}{100}$	fraccion decimal	,10
12 %	fraccion comun	$\frac{12}{100}$	fraccion decimal	,12
20 %	fraccion comun	$\frac{20}{100}$	fraccion decimal	,20
50 %	fraccion comun	$\frac{50}{100}$	fraccion decimal	,50
100 %	frac. <sup>n</sup> comun	$\frac{100}{100}$	fraccion decimal	1,00
$\frac{1}{2}$ %	fraccion comun	$\frac{\frac{1}{2}}{100}$	fraccion decimal	,005
$\frac{1}{4}$ %	fraccion comun	$\frac{\frac{1}{4}}{100}$	fraccion decimal	,0025

$2\frac{1}{3}\%$  fraccion comun  $\frac{2\frac{1}{3}}{100}$ , fraccion decimal ,02 $\frac{1}{3}$

$1\frac{3}{4}\%$  fraccion comun  $\frac{1\frac{3}{4}}{100}$ , fraccion decimal ,01 $\frac{3}{4}$

$\frac{1}{10}\%$  fraccion comun  $\frac{1}{100}$ , fraccion decimal ,001

$\frac{1}{2}$  de 3% frac.<sup>n</sup> comun  $\frac{\frac{1}{2} \text{ de } 3}{100}$ , frac.<sup>n</sup> decimal ,015

120% frac.<sup>n</sup> comun  $\frac{120}{100}$ , fraccion decimal 1,20

I otras hasta que los niños no se equivoquen.

PROBLEMAS QUE DEBEN HACERSE RESOLVER DE MEMORIA.

1. Si en 1 libra de café gano 3 centésimas de libra, o lo que es lo mismo el 3%; ¿cuánto ganaré en 4 libras? ¿En 5 libras? ¿En 6 libras? ¿En 9 libras? ¿En 12 libras?

ESPLICACION.

Si en 1 libra gano ,03, en 4 libras ganaré  $4 \times ,03 = ,12$ , en 5,  $5 \times ,03 = ,15$  &.<sup>a</sup> &.<sup>a</sup>

2. ¿Cuánto perderé en la venta de 25 libras de azúcar si en cada libra pierdo 12 centésimas? Con la misma pérdida de 12 centésimas, ¿cuánto perderé en 12 libras? ¿Cuánto en 8 libras? ¿Cuánto en 6 libras? ¿Cuánto en 3 libras?

3. Si en una botella de aguardiente pierdo ,09 en 36, ¿cuánto perderé? ¿En 8 cuánto perderé? ¿En 5 cuánto perderé?

4. ¿Cual es el 7% de 9 onzas?

ESPLICACION.

Como el 7% de 1 onza es igual a ,07 de 1 onza, el 7% de 9 onzas será 9 veces el número de centésimas de 1, o  $9 \times ,07 = ,63$  de onza.

5. ¿Cuál es el 8% de 12 varas de zaraza?

6. ¿Cuál es el 5% de \$ 6?

7. ¿Cuál es el 4% de 24 corderos?

8. ¿Cuál es el 3% de 22 bueyes?

En la misma forma continúese el ejercicio.

## LECCION LIII.

REGLAS PARA LA RESOLUCION DE LOS PROBLEMAS DE TANTO POR CIENTO I GANANCIAS I PÉRDIDAS.

PREGUNTAS.

¿A cuántos casos pueden reducirse los problemas de tanto por ciento? ¿Qué se hace para hallar el tanto por ciento, cuando se dan la base i la rata por ciento? ¿Qué se hace para hallar la rata por ciento, cuando se dan la base i el tanto por ciento? ¿Qué se hace para hallar la base, cuando se dan la rata por ciento i el tanto por ciento? ¿Qué se hace para hallar la

base cuando se dan la rata por ciento i el monto? ¿Qué se hace para hallar la base cuando se dan la rata por ciento i la diferencia? ¿A cuántos casos se reducen los problemas de ganancias i pérdidas que pueden ocurrir? ¿Cuál es el primero i como se resuelve? ¿Cuál es el segundo i como se resuelve? ¿Cuál es el tercero i como se resuelve? ¿Cuál es el cuarto i como se resuelve?

## PROBLEMAS.

1. Una estancia que compré el otro día, i que me costó \$ 1450,25 la he vendido ganando el 15 %; quiero saber cuánto he ganado.

$$\begin{array}{r}
 1450,25 \text{ base.} \\
 \quad ,15 \text{ rata por ciento.} \\
 \hline
 7251,25 \\
 1450,25 \\
 \hline
 217,5375 \text{ tanto por ciento.}
 \end{array}$$

## ESPLICACION.

Como gané el 15 %, i el 15 % es igual a ,15 de cada uno de los cientos que tienen los \$ 1450,25 que me costó la estancia, si multiplico este número por ,15, el producto me dará naturalmente lo que gano en el número 1450,25. Planteada i resuelta la operacion como queda

indicada, obtengo \$ 217,5375, número que satisface a la pregunta.

## SEGUNDO MODO.

$$\frac{15}{100} \times \$ 1450,25 = \frac{3}{20} \times 1450,25 = 217,5375.$$

## ESPLICACION.

El 15 % es igual a  $\frac{15}{100}$ ; 15 i 100 son divisibles por 5; los divido pues por dicho número i obtengo  $\frac{3}{20}$ . Le saco las  $\frac{3}{20}$  partes al número 1450,25 i el número 217,5375 que me resulta no puede menos de satisfacer a la pregunta.

2. Compró Roque un caballo por la suma de \$ 72,37 $\frac{1}{2}$ ; lo ha vendido perdiendo el 6 %; ¿por cuánto le sale vendido? *Respuesta*: por \$ 68,032.

3. Un individuo ha perdido por causa de muerte el 8 % de 825 carneros que tenía; ¿cuántos carneros se le han muerto, i cuántos le quedan? *Respuesta*: se le han muerto 66 i le quedan 759.

4. ¿Cuál es el  $\frac{1}{2}$  % de \$ 15,80? *Respuesta*: \$ 0,79.

5. ¿Cuál será el 1 i  $\frac{1}{3}$  % de 1050 carneros? *Respuesta*: 14 carneros.

6. El 33 i  $\frac{1}{3}$  % de un número ¿qué parte será de ese número? *Respuesta*:  $\frac{1}{3}$  de él.

7. ¿Cuántas reses serán el  $33 \frac{1}{3} \%$  de 459? *Respuesta*: 153 reses.

8. Una guerrilla compuesta de 660 hombres perdió en un encuentro el  $66 \frac{2}{3} \%$ ; ¿cuántos hombres perdió, i cuantos le quedaron? *Respuesta*: perdió 440 hombres i le quedaron 220.

9. ¿Qué parte de un número es el  $75 \%$  del mismo número? *Respuesta*:  $\frac{3}{4}$  partes.

10. Hálleme usted el  $75 \%$  de 308 cargas de papas. *Respuesta*: 231 cargas.

11. Un comerciante en quiebra no pudo pagar a sus acreedores sino el  $40 \%$  de lo que les debía; ¿cuánto le pagó a A, cuya acreencia era de \$ 3500? ¿cuánto a B cuya acreencia era de \$ 1200; ¿cuánto a C, cuya acreencia era de \$ 1134? *Respuesta*: a A le pagó \$ 1400; a B \$ 480 i a C \$ 453,60.

12. Pedro Nariño tiene una renta anual de \$ 1100; paga de esta suma por alimentos i habitacion el  $10 \%$ ; por lavado i aplanchado el  $\frac{1}{2} \%$ ; por mantencion de un caballo el  $2 \%$ ; gasta en yestirse el  $15 \%$ ; deja para plata de bolsillo el  $9 \%$ , i lo restante lo pone anualmente en la caja de ahorros; ¿a cuánto ascenderá esta última partida? *Respuesta*: \$ 698,50.

### Segunda regla.

#### PROBLEMAS.

1. ¿Qué tanto por ciento de \$ 25 son \$ 6?

$$\frac{6}{25} = \frac{6,00}{5} = ,24 = 24 \%$$

#### ESPLICACION.

Como \$ 6 es  $\frac{6}{25}$  de 25, i  $\frac{6}{25}$  reducido a fraccion decimal me da ,24, o lo que es lo mismo  $24 \%$ ; \$ 6 no pueden ménos de ser el  $24 \%$  de \$ 25.

2. ¿Qué tanto por ciento de \$ 60 son \$ 20? *Respuesta*: el  $33 \frac{1}{3} \%$ .

3. ¿Qué tanto por ciento de  $47 \frac{1}{2}$  libras son  $7 \frac{1}{2}$  libras? *Respuesta*:  $15 \frac{15}{19} \%$ .

4. ¿Qué tanto por 100 de \$ 5 son 2 i  $\frac{1}{2}$  reales? *Respuesta*: el  $5 \%$ .

*Advertencia.* En los problemas semejantes a este es indispensable reducir a una misma denominacion los datos que se dan, o sean la base i el tanto por ciento.

5. Mi hermano compró un chircal por \$ 840, i como no supo manejarlo lo vendió por \$ 560; ¿cuánto por ciento perdió en el negocio? *Respuesta*:  $33 \frac{1}{3} \%$ .

6. En un rebaño de que el lobo se comió 21 carneros quedaron 156; ¿de cuánto por ciento fué la pérdida para el dueño? *Respuesta*:  $8 \frac{1}{3} \%$ .

7. Quebró un negociante en la suma de \$ 3500; el avalúo de todo lo que poseia ascendió a \$ 2100; ¿Qué tanto por ciento de sus deudas se podrá pagar con lo que tiene, en el supuesto de que eso se venda por el avalúo? *Respuesta*: el  $60 \%$ .

8. ¿Qué tanto por ciento de 129 hombres son 43 hombres? *Respuesta:*  $33 \text{ i } \frac{1}{3} \%$ .

9. Los pesos de a  $\frac{8}{10}$  tiene 666 partes de plata i 334 de cobre; ¿cuánto por ciento de la plata de 1 peso de a  $\frac{8}{10}$  es el cobre que entra en él? *Respuesta:*  $50 \text{ i } \frac{50}{333} \%$ .

10. Un ventero le fió a un vecino  $\frac{1}{8}$  de libra de arroz, i le quedaron en su poder  $\frac{3}{4}$  de libra; ¿qué tanto por ciento le quedó del arroz que tenia? *Respuesta:*  $85 \text{ i } \frac{5}{7} \%$ .

### Tercera regla.

#### PROBLEMAS.

I. ¿De que número de pesos serán \$ 70 el 18 por ciento.

$$70 \div \frac{18}{100} = \frac{70 \times 100}{18} = 388,88.$$

#### ESPLICACION.

Como para obtener el 18 % del número que busco, debo multiplicar este número por 18, i el producto debe ser igual a 70, es claro que si divido este producto por 18, que es uno de los factores, me debe resultar el otro factor, que es el número que busco. Luego  $70 \div 18 = 17 \div \frac{18}{100} = \frac{7000}{18} = 388,88$  será el número cuyo 18 % es igual a 70.

O de otro modo. Como el 18 % del número que busco, o lo que es lo mismo los  $\frac{18}{100}$  de ese número son iguales a 70, es claro que un solo centésimo de dicho número será igual a  $\frac{70}{18}$ , i que los  $\frac{100}{100}$  que debe tener el número que busco serán iguales a  $\frac{70}{18} \times 100 = \frac{7000}{18} = 388,88$ .

2. ¿De qué número de carneros serán 146 carneros el 8 %? *Respuesta:* de 1825 carneros.

3. ¿De qué número de libras serán 5 i  $\frac{1}{2}$  libras el 1 i  $\frac{1}{2} \%$ ? *Respuesta:* de 366 i  $\frac{2}{3}$  libras.

4. Los muertos de una ciudad en el trascurso de un año son 245, i este número viene a ser el 3 i  $\frac{1}{2} \%$  de su poblacion; ¿cuántos habitantes tendrá dicha ciudad? *Respuesta:* 7000.

5. Un comerciante tiene \$ 15000, i este número es el 60 % de sus deudas; ¿a cuánto ascenderán? *Respuesta:* \$ 25000.

6. Un individuo de unas gallinas que tenia vendió 72; este número es el 32 % del número de gallinas que le quedaron; ¿cuántas eran las gallinas que tenia? *Respuesta:* 297.

7. Matías gasta anualmente \$ 875 i  $\frac{3}{4}$ ; i este número viene a ser 66 i  $\frac{2}{3} \%$  de lo que coje anualmente por sueldos; ¿a cuánto ascenderán sus sueldos anuales? *Respuesta:* \$ 1313 i  $\frac{5}{8}$ .

8. Un niño invierte una suma de dinero que le dieron de premio del modo siguiente: el 30 % en juguetes, el 12 i  $\frac{1}{2} \%$  en dulces, el 3 % en una limosna, i le quedan en el bolsillo 4 i  $\frac{1}{2}$

centavos; ¿cuánto le dieron de premio? *Respuesta:* 50 centavos.

9. ¿De qué número de cargas de papas serán 240 cargas el 12 i  $\frac{1}{2}$  %? *Respuesta:* de 1920 cargas.

10. Un hacendado economiza anualmente \$ 145 i  $\frac{1}{2}$ ; i esto que economiza es el 33 i  $\frac{1}{3}$  % de su renta anual: ¿de cuánto será su renta? *Respuesta:* \$ 436 i  $\frac{1}{2}$ .

*Cuarta regla.*

PROBLEMAS.

1. Juan ha vendido raso a razon de \$ 5 la vara, i ha ganado un 25 %; ¿a cómo compró la vara?

$$\left\{ \begin{array}{r} 100 \\ +25 \\ \hline 1,25 \end{array} \right\} \begin{array}{r} 5,00 \\ | 1,25 \\ \hline \$ 4 \end{array}$$

ESPLICACION.

Supuesto que ha ganado un 25 por %, por cada 100 centavos del costo del raso ha recibido 125 centavos; i de aquí se deduce que lo que le costó el raso fueron tantas veces 100 centavos como veces recibió 125, es decir 500 centavos dividido 125 centavos igual 400 centavos;

es así que 400 centavos componen \$ 4, luego compró la vara de raso a razon de \$ 4.

O de otro modo:

Como ganó un 25 %, la suma recibida es igual a un 125 % del costo; es decir que los \$ 5, precio de venta de cada vara, son  $\frac{125}{100}$  del costo o  $5 \div \frac{125}{100} = \frac{500}{125} = \$ 4$ .

2. He vendido dos carros con sus respectivas yuntas por la suma de \$ 329; sé que he ganado en la venta un 16 i  $\frac{2}{3}$  %; ¿por cuánto los compraría? *Respuesta:* por \$ 282.

3. Vendió Roque un par de calzones por la suma de \$ 5 i  $\frac{1}{2}$ , i dice que ganó en la venta de un 46 i  $\frac{2}{3}$  %; ¿cuánto le costaria dicho par de calzones? *Respuesta:* \$ 3,75.

4. Vendí el 40 % de las cargas de papas que cojí de mi sementera, i despues de esa venta tengo 981 cargas; ¿cuántas serian las cargas que cojí?

$$\left\{ \begin{array}{r} 100 \\ -40 \\ \hline 60 \end{array} \right\} \begin{array}{r} 981 \\ | 60 \\ \hline 381 \\ 16,35 \\ 210 \\ 300 \\ 00 \end{array} \quad 16,35 \times 100 = 1635.$$

## ESPLICACION.

Supuesto que he vendido el 40 % del número de cargas de papas que cojí, de cada 100 cargas solo me han quedado 60; de donde resulta que el número de cargas que cojí debe ser igual a tantas veces 100 cargas como veces me quedaron 60 cargas; o lo que es lo mismo 16,35 veces multiplicado 100 cargas = 1635 cargas.

O de otro modo:

Supuesto que vendí el 40 % del número de cargas que cojí, las que me quedaron fueron el 60 % de ese mismo número, i como las que me quedaron fueron 981; 981 no puede menos de ser  $\frac{60}{100}$  del número de cargas que cojí.  $981 \div \frac{60}{100} = \frac{981 \times 100}{60} = 1635$  cargas.

5. Un empleado público gasta anualmente de sus sueldos el 45 % i economiza \$ 858; ¿a cuánto ascenderán sus sueldos anuales? *Respuesta:* \$ 1560.

6. Le escriben a Pedro, mi hermano, que de la partida de corderos que tenia en el Ronsal ha perdido el 12 % con motivo de la peste, i que solo puede disponer de 1100 corderos, que son los que le quedan. Quiero saber cuánto tenia. *Respuesta:* 1250 carneros.

7. Blas ha vendido un cargamento de quina por la suma de \$ 15000, con una pérdida, segun dice, del 30 %. Si esta pérdida es cierta ¿cuán-

to le costaria dicho cargamento? *Respuesta:* \$ 21428,57.

## PROBLEMAS DE GANANCIAS I PÉRDIDAS.

1. ¿A cómo deberé pedir por cargas de trigo que me cuestan a \$ 4,50 para ganar un 16 %?

## ESPLICACION.

Como debo venderlas por el costo, o sea \$ 4,50 mas un 16 % del costo, hallo el 16 % de \$ 4,50 lo que es igual  $\frac{16}{100} \times 4,50$ , o a  $16 \times 4,50 = 72$ . \$ 4,50 mas \$ 0,72 = \$ 5,22. Debo, pues, pedir \$ 5,22 por carga.

2. Un individuo ofrece una estancia que le costó 1225 por un 20 % menos de su valor; ¿cuánto deberé darle por ella, si quiero compararla? *Respuesta:* \$ 980.

## ESPLICACION.

Como ese individuo ofrece su estancia por el costo, menos un 20 %, i 20 % es igual  $\frac{20}{100}$  i la fraccion  $\frac{20}{100}$  reducida a sus menores términos posibles es igual a  $\frac{1}{5}$ , yo debo ofrecerle el costo, o sea \$ 1225 menos  $\frac{1}{5}$  del mismo costo, o sea \$ 1225 menos \$ 245 = \$ 980.

3. Un comerciante está vendiendo platos imi-

tacion de porcelana que le costaron a \$ 3,75 docena, a razon de \$ 5 docena, ¿ de cuánto será su ganancia? *Respuesta*: de un  $33\frac{1}{3}\%$ .

## ESPLICACION.

Como vende la docena a \$ 5, gana \$ 5,00— \$ 3,75 = \$ 1,25 en docena. Con esto me queda el problema reducido a hallar que rata % es 1,25 de 3,75, para lo cual suprimo el signo decimal en ámbos números, le agrego dos ceros a 125, i lo divido por 375, lo que me da por resultado  $33\frac{1}{3}$ . Su ganancia será, pues, de un  $33\frac{1}{3}\%$ .

4. En la venta de una partida de azúcar ganó un tendero \$ 156; la ganancia en arroba era de un 12%. Quiero saber por cuánto la compró. *Respuesta*: por \$ 1300.

## ESPLICACION.

Como ganó 12% en cada arroba, i 12% es igual a  $\frac{12}{100}$ , la ganancia total de \$ 156 debe ser igual a  $\frac{12}{100}$  del valor de la partida, o sea a  $\frac{12}{100}$  de su costo.  $156 : \frac{12}{100} = 1300$ . Por \$ 1300 fué, pues, que compró la partida.

Teniendo por modelos los problemas anteriores, los maestros deben formar otros que comprendan los negocios mas comunes en el distrito a que corresponde su escuela.

## LECCION LIV.

## COMISION O CORRETAJE.

## PREGUNTAS.

¿ Qué se llama *comision* o *corretaje*? ¿ Cómo se calcula la comision o corretaje que se cobra o paga? ¿ Cómo se llama la persona que compra i vende mercancías o arregla negocios ajenos ganando una comision? ¿ Qué es un corresponsal o un consignatario? ¿ Qué se llaman consignaciones? ¿ Cómo se llama el individuo que remite mercancías a otro para que se las venda i le paga la comision de la venta? ¿ A cuántos casos pueden reducirse los problemas de comision o corretaje i cómo se resuelven?

## PROBLEMAS.

1. Un corredor de comercio en Santamarta ha cobrado por mi cuenta una obligacion de \$ 750 que me debian en dicha ciudad; ¿ cuánto deberé abonarle de comision a razon de  $\frac{1}{4}\%$ ? ¿ De  $1\frac{1}{2}\%$ ? ¿ De 3%? ¿ De  $4\frac{1}{4}\%$ ? *Respuesta*: a  $\frac{1}{4}\%$ , \$ 1,87 $\frac{1}{2}$ ; al  $1\frac{1}{2}\%$ , \$ 11,25 &c.

2. En la oficina de peajes de la puerta de Cipaquirá se recaudaron en febrero último \$ 328; ¿ cuánto habrá que abonarle al recaudador a razon del 15%? ¿ Del  $15\frac{1}{2}\%$ ?

¿ Del 18 %? ¿ Del 20 i  $\frac{3}{4}$  %? *Respuesta:* al 15 %, \$ 49,20; al 15 i  $\frac{1}{2}$ , \$ 50,84, &<sup>a</sup>

3. Mi agente en Sogamoso me ha mandado gamuzas por la suma de \$ 819,20; ¿ cuánto deberé abonarle de comision al 7 i  $\frac{1}{2}$  %? *Respuesta:* \$ 61,44.

4. He recibido de mi corresponsal en Paris \$ 7812, que segun la carta de remesa debo invertir en quinas de la mejor calidad, sacando antes mi comision al 2 i  $\frac{1}{2}$  %; ¿ por valor de cuánto deberé pedir quinas a la compañía de Colombia? *Respuesta:* por \$ 7616,70.

5. Mi agente en Ambalema me pone en cuenta \$ 25 por el cobro hecho a un carnicero de ese lugar de \$ 800 que me debia de una partida de ganado; ¿ cuánto por ciento me cobra de comision? *Respuesta:* 3 i  $\frac{1}{8}$  %.

6. Un agente de negocios compró en Paris 25 docenas de camisas a razon de \$ 10 docena; ¿ cuánto ganará de comision a razon del 4 %? *Respuesta:* \$ 10.

7. Mi agente en la Habana me escribe que ha comprado por mi cuenta 40 bultos de cigarros de superior calidad a \$ 80 el bulto, i me suplica le remita para saldo de su cuenta una letra pagadera en Nueva York por el valor de los cigarros, mas \$ 182,25 que ha pagado por empaque i conduccion a Santamarta, mas su 3 % de comision, i mas 2 i  $\frac{1}{2}$  % de anticipacion de fondos. ¿ De cuánto habrá de ser la letra que le remita? *Respuesta:* de \$ 3562,796.

## LECCION LV.

## IMPUESTOS.

## PREGUNTAS.

¿ Qué se llaman impuestos en jeneral? ¿ De cuántas clases son los impuestos i de qué depende esta clasificacion? ¿ Qué es lo que se grava en los impuestos directos? ¿ Cuáles son los impuestos indirectos? ¿ Cómo se cobra ordinariamente el impuesto directo? ¿ Cuáles son los problemas de impuesto directo que pueden ocurrir? ¿ A qué se reducen estos problemas?

## PROBLEMAS.

1. ¿ Cuánto le tocará pagar de impuesto directo al señor A. en el Estado de Cundinamarca en el presente año, por su hacienda de la Sabana, avaluada en \$ 15700; por su trapiche situado en la Mesa de Juan Díaz, avaluado en \$ 7500, i por sus bienes muebles avaluados en \$ 800, a razon del 3 por mil? *Respuesta:* \$ 72.

2. ¿ Cuánto le tocará pagar de impuesto directo del presente año al señor B, en el Estado del Tolima, por su plantío de añil avaluado en \$ 8400, i los bienes muebles de la hacienda que tiene en arriendo, avaluados en \$ 13,900, a razon del 2 i  $\frac{1}{2}$  por mil? *Respuesta:* 55,75.

3. ¿Cuánto deberá pagar por impuesto del año pasado el señor C. por su casa de la Calle Real de Bogotá, avaluada en \$ 17500, a razón del 3 por mil mas el 10 % de demora sobre los \$ 1700? *Respuesta*: \$ 1802,50.

4. Si en la Administración jeneral de Hacienda de Cundinamarca se admiten órdenes de pago en pago del impuesto directo de años anteriores al en curso, i éstas se pueden comprar al 75 % de capital; ¿cuánto necesitará el mismo señor C. en dinero para saldar su cuenta de \$ 1802,50 de impuesto, correspondiente al año pasado? *Respuesta*: \$ 1351,87.

5. El mayordomo de la hacienda que tengo en Tabio me manda pedir \$ 24,50 para pagar el primer contado del impuesto del presente año; sé que la lei sobre impuesto ordena que se cobre a la rata del 2 i  $\frac{1}{2}$  por mil i en dos contados; ¿en cuánto se avaluaria la hacienda que tengo en Tabio? *Respuesta*: en \$ 19600.

6. El señor E. pagó por impuesto directo al distrito de Bogotá en el año de 1870 i a razón del 1 i  $\frac{1}{2}$  por mil, la suma de \$ 87,20; ¿cuál sería el valor de sus propiedades raices i muebles en dicho año? *Respuesta*: de \$ 34,880.

7. Para el sostenimiento de dos escuelas cuyos presupuestos de gastos anuales se han fijado en \$ 1358, la municipalidad del distrito de F. ha decretado un impuesto sobre fincas raices; i por otra parte se sabe que las fincas raices que grava este impuesto valen \$ 905400; ¿con-

forme a qué rata se deberá cobrar dicho impuesto? *Respuesta*: a la rata de ,0015 por mil o de  $1\frac{1}{2}$  por mil.

8. Como recaudador de rentas del distrito E. tengo que hacer el cuadro de contribuyentes i repartir \$ 300 mas de impuesto directo sobre fincas raices; las del distrito valen \$ 800000; ¿segun qué rata debo repartir los dichos \$ 300?

## LECCION LVI.

### DERECHOS DE ADUANA.

#### PREGUNTAS.

¿En dónde se cobran los derechos de aduana?  
 ¿Cómo se llama el individuo que introduce mercancías sujetas al pago de derechos por otros puertos diferentes de aquellos en que se han establecido las aduanas? ¿Los contrabandistas están sujetos a algunas penas? ¿Cómo se cobran los derechos de aduana? ¿Cuándo se dice que es *al peso*? ¿Cuándo se dice que es *advalorem*? ¿Por dónde se puede saber el valor o el costo de las mercancías? ¿Qué se llaman *facturas*? ¿Se paga siempre el derecho de aduana por el peso bruto de la mercancía? ¿A qué se pueden reducir los derechos de aduana?

## PROBLEMAS.

1. ¿Cuánto tendré que pagar por derechos de 2 bultos de alpaca, 2 de terna, 2 de meselinas, 2 de camisas de hombre i 2 de zarazas, mercancías todas correspondientes a la 4.<sup>a</sup> clase, que paga 45 centavos por kilogramo i que pesan 746 kilogramos?

## ESPLICACION.

Como la tarifa fija 45 centavos por kilogramo para las mercancías de 4.<sup>a</sup> clase, i pagando 45 centavos por kilogramo tengo que pagar \$ 45 por cada 100 kilogramos, si hallo el 45 % del número 646, peso de los 10 bultos espresados, este número no puede ménos de representarme el valor de los derechos causados por esos bultos. El 45 % de 746 es 335,70; tengo, pues, que pagar por derechos \$ 335,70.

2. ¿Cuánto tendré que pagar por derechos de 2 bultos de bramantes que pesan 144 kilogramos, si esta mercancía pertenece segun la actual tarifa a la 3.<sup>a</sup> clase que paga 20 centavos por kilogramo?

## ESPLICACION.

20 centavos por kilogramo hacen \$ 20 por cada 100 kilogramos; el 20 % de 144 es 28,80.

\$ 28,80 es, pues, lo que debo pagar por derechos de los bultos espresados.

3. ¿Cuánto tendré que pagar por 5 bultos de pintura i 5 de cera que pesan 687 kilogramos, si estas especies de mercancías segun la tarifa actual pertenecen a la 2.<sup>a</sup> clase, que paga 5 centavos por kilogramo?

## ESPLICACION.

5 centavos por kilogramo hacen \$ 5 por cada 100 kilogramos; el 5 % de 687 es \$ 34,35. \$ 34,35 es, pues, lo que tengo que pagar por derechos de estos 10 bultos.

FIN.

## FE DE ERRATAS.

Página 24, problema 5, se lee 370,129 i debe ser 270,129,

Página 25, problema 9, se omitió la distancia de Bogotá a Zapatoca, dato indispensable para su resolucion, la cual es de 50 leguas.

Página 48, prueba de la multiplicacion, se lee 48 i debe ser 58, i por lo mismo el producto debe ser 36,308.

238,80 es pues, lo que debo pagar por dar-  
ellos de los bultos enmascarados.

3. ¿Cuánto tendré que pagar por 5 bultos  
de pintura i 5 de cera que pesan 687 kilogramos  
nos, si estas especies de mercancías según la  
tarifa actual pertenecen a la 2.ª clase, que paga  
5 centavos por kilogramo?

RESOLUCION.

5 centavos por kilogramo hacen \$ 5 por cada  
100 kilogramos; el 5.º de 687 es \$ 34,35,  
\$ 34,35 es pues, lo que tengo que pagar por  
derechos de estos 10 bultos.

FIN.

DE DE RRATAS

**BIBLIOTECA**

**Universidad EAFIT**



100059047

