

ARITMÉTICA
PRÁCTICA

WENTWORTH

CC

QA103
W481
1900

W478a

1x100x t = Cx 1/2 x t



1020055061



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

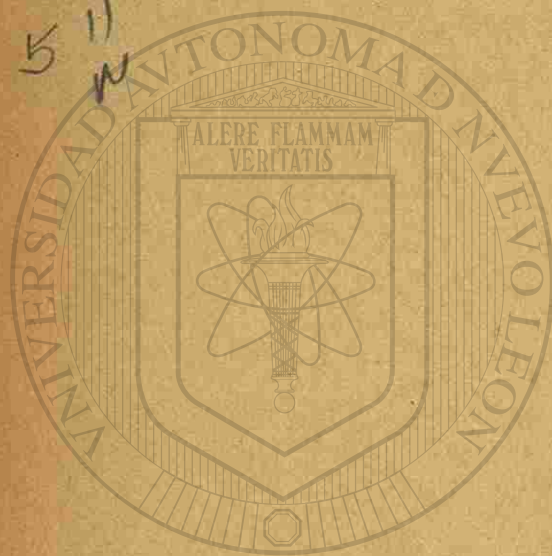
Carlos J Treviño I-F
~~Carlos J Treviño~~

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Cada 1625 MONTERREY, MEXICO



Carlos J. Frías

5 11
N



Núm. Clas. 5 11
Núm. Autor W 478 a
Núm. Adg. 40611
Precedencia _____
Precio _____
Fecha _____
Clasific. 69
Catálogo _____



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

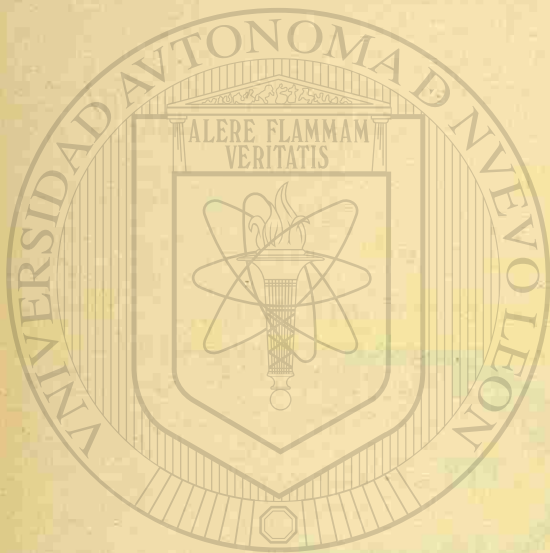
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"

León 1625 MONTERREY, N.M.

D6B

ARITMÉTICA PRÁCTICA



FOR

*corge
1/16/21*
G. A. WENTWORTH, A.M.

AUTOR DE VARIOS LIBROS ESCOLARES SOBRE MATEMÁTICAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

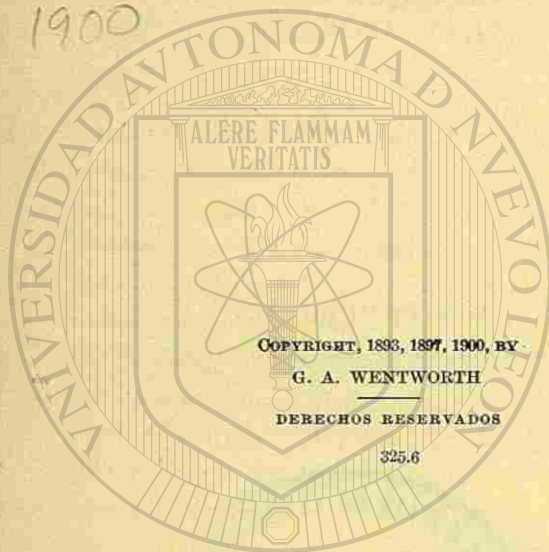
GINN Y COMPAÑÍA

BOSTON • NUEVA YORK • CHICAGO • LONDRES

3/18/68
UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apdo. 1625 MONTERREY, MEXICO

40611

QA 103
w 481
1900



ACERVO GENERAL

121133

The Athenæum Press
GINN AND COMPANY • PROPRIETORS • BOSTON • U.S.A.



PRÓLOGO.

Se pueden inculcar en la mente de los discípulos hábitos de lógica y estimular en alto grado sus energías intelectuales, por medio de la resolución de problemas adaptados á sus capacidades. De este modo adquieren maestría en los problemas de la vida al mismo tiempo que obtienen la mejor disciplina mental. El medio más corto y seguro de aprender la aritmética es resolviendo problemas. Las reglas contenidas en este libro no están destinadas á ser aprendidas de memoria sino á servir de ayuda al discípulo en la consecución de los métodos más claros é inteligentes. Las reglas describen las operaciones y no se deberá estudiar ninguna regla sin haberse antes entendido perfectamente la operación descrita en la misma. El depender de reglas y fórmulas es la peor forma de esclavitud mental. Esta Aritmética y la Aritmética Elemental, del mismo autor, forman un curso completo que comprende los suficientes conocimientos que han de exigirse á los discípulos.

Los ejemplos que se hallan en este libro contienen datos nuevos y valiosos, ordenados de una manera metódica y progresiva. Para acostumbrar á los alumnos á calcular con prontitud y exactitud se ha procurado dar un número suficiente de problemas en relación con las cuatro reglas principales. Aparecen en este libro las fracciones decimales

antes de los números quebrados, porque la experiencia ha demostrado que cuando se enseñan en conexión con los números enteros no ofrecen dificultad ninguna. La dificultad de las fracciones decimales surge al compararlas con los quebrados comunes, lo cual se evita enseñándolas primero. Se aprende la numeración escrita á la derecha del punto decimal tan fácilmente como la numeración escrita á la izquierda, si no hay interrupción al enseñar la numeración escrita á ambos lados.

Se ha tenido especial cuidado en emplear solamente ejemplos cortos de quebrados comunes por adaptarse mejor á los métodos en uso en la práctica comercial.

El autor ha hecho todo lo posible para evitar errores en los problemas y respuestas, y estará sumamente agradecido á las personas que le llamaren la atención sobre los errores que descubrieren.

El autor da las más expresivas gracias al Señor D. W. Gaspard de Coligny, ex-Director de la Academia de Artillería de la República del Ecuador, por la traducción de esta Aritmética.

G. A. WENTWORTH.

TABLA DE MATERIAS.

	PÁGINA
CAPÍTULO I. NUMERACIÓN	1
Unidades, 1; números, 1; números enteros, 1; guarismos, 1; orden de unidades, 4; períodos, 4; modo de leer un número entero expresado en guarismos, 5; modo de escribir números enteros en guarismos, 6; método de numeración romana, 7.	
CAPÍTULO II. ADICIÓN DE NÚMEROS ENTEROS	9
Adición, 9; números abstractos, 9; números concretos, 9; números homogéneos, 9; números heterogéneos, 9.	
CAPÍTULO III. SUBTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS	21
Substracción, 21; substraendo, 21; minuendo, 21; resto, 21.	
CAPÍTULO IV. MULTIPLICACIÓN DE NÚMEROS ENTEROS	31
Multiplicación, 31; multiplicando, 31; multiplicador, 31; producto, 31; factores, 31.	
CAPÍTULO V. DIVISIÓN DE NÚMEROS ENTEROS	43
División, 43; dividendo, 43; divisor, 43; cociente, 43; división corta, 47; división larga, 51; paréntesis, 56; fundamentos de la división, 57; análisis aritmético, 60; preguntas para repaso, 62.	
CAPÍTULO VI. SISTEMA MONETARIO DECIMAL	63
La unidad monetaria, 63; el signo de peso, 63; modo de leer una expresión de moneda, 63; reducción, 64; adición, 66; substracción, 67; multiplicación, 68; división, 69; facturas, 72.	

	PÁGINA
CAPÍTULO VII. FRACCIONES DECIMALES	74

Unidades decimales, 74; fracciones decimales, 74; para leer las fracciones decimales, 75; adición, 77; sustracción, 78; multiplicación, 79; división, 82; preguntas para repaso, 89.

CAPÍTULO VIII. FACTORES, DIVISORES, MÚLTIPLOS	90
---	----

Factores, 90; números primos, 90; números compuestos, 90; factores primos, 90; números pares e impares, 90; para hallar los factores primos de un número, 91; exponentes, 92; potencias, 92; divisores de un número, 93; comunes divisores, 93; máximo común divisor, 93; múltiplos, 97; común múltiplo, 97; mínimo común múltiplo, 97; eliminación, 101.

CAPÍTULO IX. QUEBRADOS COMUNES	102
--	-----

Partes fraccionarias, 102; fracciones ó quebrados, 104; quebrados comunes, 104; quebrados simples, 104; quebrado propio, 105; quebrado impropio, 105; número mixto, 105; reducción de un quebrado impropio á número entero ó mixto, 106; reducción de un número entero ó un número mixto á un quebrado impropio, 107; simplificación de quebrados, 109; reducción de quebrados á una expresión mayor, 111; multiplicación de quebrados, 112; quebrados compuestos, 112; división de quebrados, 117; recíprocos, 117; método abreviado para dividir un número mixto por un número entero, 118; para hallar el número entero cuando se da una parte fraccionaria, 120; quebrados complejos, 122; para reducir un quebrado complejo á quebrado simple, 122; para hallar la fracción que un número es de otro número, 123; quebrados de un común denominador, 126; adición de quebrados, 128; sustracción de quebrados, 130; para reducir una fracción decimal á quebrado común, 134; para reducir un quebrado común á fracción decimal, 134; preguntas para repaso, 147.

CAPÍTULO X. MEDIDAS	148
-------------------------------	-----

Sistema métrico decimal, 148; unidades de longitud, 149; unidades de superficie, 151; unidades de volumen, 153; unidades de capacidad, 155; unidades de peso, 156; números

incomplejos y complejos, 157; unidades de tiempo, 157; reducción descendente, 158; reducción ascendente, 158; adición y sustracción, 159; multiplicación y división, 160; fracciones decimales denominadas, 163; diferencia entre dos fechas, 164; medida angular, 165; longitud y tiempo, 166; sistema antiguo, 170; unidades de longitud, 170; unidades de superficie, 170; unidades de volumen, 171; unidades de capacidad para áridos, 171; unidades de capacidad para líquidos, 172; unidades de peso, 172; unidades de peso para oro, plata y piedras preciosas, 172; unidades de peso para medicina y farmacia, 173.

CAPÍTULO XI. MEDIDAS LINEALES	175
---	-----

Triángulos, rectángulos, círculos, 175; la unidad de superficie, 178; para hallar el área de un rectángulo, 178; de un triángulo, 178; de un círculo, 178; polígonos, 181; para hallar el área de cualquier paralelogramo, 181; de un rombo, 182; de un trapecio, 182; de un trapecioide, 182; medida para madera, 184; cuerpos rectangulares, 186; cilindros, 187; prismas, 189; pirámides, 189; troncos, 189; esferas, 191; conos, 191; peso específico, 193.

CAPÍTULO XII. TANTO POR CIENTO	195
--	-----

Tanto por ciento, 195; para hallar el tanto por ciento de un número, 197; para hallar un número cuando se dan un por ciento del número y el tanto por ciento, 198; para hallar el tanto por ciento cuando se dan un número y un por ciento de número, 200; descuento comercial, 202; ganancia y pérdida, 203; comisión, 205; seguro, 207; contribuciones directas, 208; contribuciones indirectas, 210; interés, 212; método del seis por ciento, 213; método del seis por ciento para otros tipos, 215; pagarés, 216; pagos parciales, 218; descuento bancario, 222; cambio nacional, 225; cambio extranjero, 225; interés exacto, 227; interés compuesto, 228; rentas, 231; regla de interés, 235; el valor efectivo y el descuento verdadero, 237; acciones y bonos, 238; cuentas de cajas de ahorros, 241.

	PÁGINA
CAPÍTULO XIII. PROPORCIÓN	249
1 Razón, 249; proporción, 250; regla de tres, 251; proporción compuesta, 254; partes proporcionales, 256; regla de compañía, 257; aligación, 258; promedio de pagos, 259; liquidación de cuentas, 260.	
CAPÍTULO XIV. POTENCIAS Y RAÍCES	262
Raíz cuadrada, 262; raíz cúbica, 265; representación geométrica de las raíces cuadradas y cúbicas, 270; aplicaciones de las raíces cuadradas y cúbicas, 272; figuras semejantes, 274.	
CAPÍTULO XV. PROGRESIONES	275
Progresión aritmética, 275; progresión geométrica, 277.	
CAPÍTULO XVI. PROBLEMAS PARA REPASO	279
Números enteros, 279; fracciones decimales, 282; quebrados comunes, 286; medidas, 292; tanto por ciento, 296.	
CAPÍTULO XVII. PROBLEMAS PARA REPASO GENERAL	301
APÉNDICE	314
Medidas inglesas, 314; unidades de longitud, 314; unidades de superficie, 314; unidades de volumen, 314; unidades de capacidad, 315; unidades de peso, 315; unidades de moneda inglesa, 316; tablas de equivalentes, 320; comparación de las medidas, 322.	
RESPUESTAS	i-xxxviii

Operaciones Abreviadas.

NOTA. Se deben aprender estas operaciones tan pronto como puedan emplearse en el curso ordinario de la Aritmética. Se deja al juicio del maestro señalar el tiempo en que los discípulos tengan que aprender cada una de estas operaciones.

1. Para multiplicar por 25 ($\frac{1}{4}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y divídase el producto por 4.
2. Para dividir por 25,
Multiplíquese por 4 y divídase el producto por 100.
3. Para multiplicar por 2.5 ó $2\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{4}$ de 10),
Multiplíquese por 10 y divídase el producto por 4.
4. Para dividir por 2.5 ó $2\frac{1}{2}$,
Multiplíquese por 4 y divídase el producto por 10.
5. Para multiplicar por 50 ($\frac{1}{2}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y divídase el producto por 2.
6. Para dividir por 50,
Multiplíquese por 2 y divídase el producto por 100.
7. Para multiplicar por 75 ($\frac{3}{4}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y réstese $\frac{1}{4}$ del producto.
8. Para dividir por 75,
Divídase por 100 y añádase $\frac{1}{3}$ á su cociente.
9. Para multiplicar por $33\frac{1}{3}$ ($\frac{1}{3}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y divídase el producto por 3.
10. Para dividir por $33\frac{1}{3}$,
Multiplíquese por 3 y divídase el producto por 100.
11. Para multiplicar por $3\frac{1}{3}$ ($\frac{1}{3}$ de 10),
Multiplíquese por 10 y divídase el producto por 3.
12. Para dividir por $3\frac{1}{3}$,
Multiplíquese por 3 y divídase el producto por 10.
13. Para multiplicar por $333\frac{1}{3}$ ($\frac{1}{3}$ de 1000),
Multiplíquese por 1000 y divídase el producto por 3.

14. Dividir por $333\frac{1}{3}$,
Multiplíquese por 3 y divídase el producto por 1000.
15. Multiplicar por $16\frac{2}{3}$ ($\frac{1}{3}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y divídase el producto por 6.
16. Dividir por $16\frac{2}{3}$,
Multiplíquese por 6 y divídase el producto por 100.
17. Multiplicar por $166\frac{2}{3}$ ($\frac{1}{3}$ de 1000),
Multiplíquese por 1000 y divídase el producto por 6.
18. Dividir por $166\frac{2}{3}$,
Multiplíquese por 6 y divídase el producto por 1000.
19. Multiplicar por $66\frac{2}{3}$ ($\frac{2}{3}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y réstese del producto $\frac{1}{3}$ de éste.
20. Dividir por $66\frac{2}{3}$,
Divídase por 100 y añádase al cociente $\frac{1}{3}$ de éste.
21. Multiplicar por $12\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{2}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y divídase el producto por 8.
22. Dividir por $12\frac{1}{2}$,
Multiplíquese por 8 y divídase el producto por 100.
23. Multiplicar por $14\frac{2}{7}$ ($\frac{1}{7}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y divídase el producto por 7.
24. Dividir por $14\frac{2}{7}$,
Multiplíquese por 7 y divídase el producto por 100.
25. Para multiplicar un número que es algo menor que cualquier múltiplo de 10, como 100, 1000, etc.,
Multiplíquese el multiplicando por el múltiplo de 10 que menos difiera del multiplicador dado. Después multiplíquese el multiplicando por la diferencia entre este múltiplo de 10 y el multiplicador dado, y hállese la diferencia de los dos productos.

De modo que para multiplicar por 998 ($1000 - 2$) multiplíquese por 1000 y después por 2 y tómese la diferencia de los productos.

ARITMÉTICA PRÁCTICA.

CAPÍTULO I.

NUMERACIÓN.

1. Unidades. Los tipos que sirven para contar ó medir se llaman *unidades*.

La unidad puede ser un objeto solo ó un grupo definido de objetos. Por ejemplo, al contar huevos en un nido, la unidad será un huevo; al vender ladrillos por docena, la unidad será una docena de ladrillos; al medir distancias cortas, la unidad será un centímetro ó un metro; al medir distancias largas, la unidad será un kilómetro.

2. Números. A las expresiones que se aplican á la unidad para enseñar *cuantas veces está tomada la unidad*, se les llama *números*.

De suerte que, si se pone una manzana en una fuente vacía, después una más, y luego otra más, tendremos *tres* manzanas en la fuente. En este caso, la manzana es la unidad, y *tres* es el *número de veces que ha sido tomada la unidad*.

3. Números enteros. A los números que se aplican á las *unidades enteras* se les llama *números enteros*.

4. Guarismos. Los siguientes signos se llaman *guarismos*, *cifras* ó *números dígitos*, y se usan para representar los números en la aritmética:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cero	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Seis	Siete	Ocho	Nueve

El primer guarismo, 0, se llama *cero* y significa *nada*, *ningún número*. Cada uno de los otros guarismos representa el número cuyo nombre está escrito debajo.

14. Dividir por $333\frac{1}{3}$,
Multiplíquese por 3 y divídase el producto por 1000.
15. Multiplicar por $16\frac{2}{3}$ ($\frac{1}{3}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y divídase el producto por 6.
16. Dividir por $16\frac{2}{3}$,
Multiplíquese por 6 y divídase el producto por 100.
17. Multiplicar por $166\frac{2}{3}$ ($\frac{1}{3}$ de 1000),
Multiplíquese por 1000 y divídase el producto por 6.
18. Dividir por $166\frac{2}{3}$,
Multiplíquese por 6 y divídase el producto por 1000.
19. Multiplicar por $66\frac{2}{3}$ ($\frac{2}{3}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y réstese del producto $\frac{1}{3}$ de éste.
20. Dividir por $66\frac{2}{3}$,
Divídase por 100 y añádase al cociente $\frac{1}{3}$ de éste.
21. Multiplicar por $12\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{2}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y divídase el producto por 8.
22. Dividir por $12\frac{1}{2}$,
Multiplíquese por 8 y divídase el producto por 100.
23. Multiplicar por $14\frac{2}{7}$ ($\frac{1}{7}$ de 100),
Multiplíquese por 100 y divídase el producto por 7.
24. Dividir por $14\frac{2}{7}$,
Multiplíquese por 7 y divídase el producto por 100.
25. Para multiplicar un número que es algo menor que cualquier múltiplo de 10, como 100, 1000, etc.,
Multiplíquese el multiplicando por el múltiplo de 10 que menos difiera del multiplicador dado. Después multiplíquese el multiplicando por la diferencia entre este múltiplo de 10 y el multiplicador dado, y hállese la diferencia de los dos productos.

De modo que para multiplicar por 998 ($1000 - 2$) multiplíquese por 1000 y después por 2 y tómese la diferencia de los productos.

ARITMÉTICA PRÁCTICA.

CAPÍTULO I.

NUMERACIÓN.

1. Unidades. Los tipos que sirven para contar ó medir se llaman *unidades*.

La unidad puede ser un objeto solo ó un grupo definido de objetos. Por ejemplo, al contar huevos en un nido, la unidad será un huevo; al vender ladrillos por docena, la unidad será una docena de ladrillos; al medir distancias cortas, la unidad será un centímetro ó un metro; al medir distancias largas, la unidad será un kilómetro.

2. Números. A las expresiones que se aplican á la unidad para enseñar *cuantas veces está tomada la unidad*, se les llama *números*.

De suerte que, si se pone una manzana en una fuente vacía, después una más, y luego otra más, tendremos *tres* manzanas en la fuente. En este caso, la manzana es la unidad, y *tres* es el *número de veces que ha sido tomada la unidad*.

3. Números enteros. A los números que se aplican á las *unidades enteras* se les llama *números enteros*.

4. Guarismos. Los siguientes signos se llaman *guarismos*, *cifras* ó *números dígitos*, y se usan para representar los números en la aritmética:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cero	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Seis	Siete	Ocho	Nueve

El primer guarismo, 0, se llama *cero* y significa *nada*, *ningún número*. Cada uno de los otros guarismos representa el número cuyo nombre está escrito debajo.

5. Decenas. Se expresa el número que sigue, *diez*, poniendo 0 á la derecha de 1. De modo que diez se escribe: 10. El 1 en esta posición no significa *una unidad*, sino *un grupo de diez unidades*, es decir, una *decena*.

Los guarismos que expresan *decenas* se escriben en el *segundo* lugar de la derecha.

Del mismo modo veinte (2 decenas) se expresan por 20; treinta (3 decenas) por 30; cuarenta (4 decenas) por 40; cincuenta (5 decenas) por 50; sesenta (6 decenas) por 60; setenta (7 decenas) por 70; ochenta (8 decenas) por 80; noventa (9 decenas) por 90.

6. Decenas y unidades. Los números que contienen decenas y unidades se expresan escribiendo los guarismos de las decenas en el *segundo* lugar de la derecha, y los guarismos de las unidades en el *primer* lugar.

Once,	una decena y uno,	se expresa por 11.
Doce,	una decena y dos,	se expresa por 12.
Trece,	una decena y tres,	se expresa por 13.
Catorce,	una decena y cuatro,	se expresa por 14.
Quince,	una decena y cinco,	se expresa por 15.
Diez y seis,	una decena y seis,	se expresa por 16.
Diez y siete,	una decena y siete,	se expresa por 17.
Diez y ocho,	una decena y ocho,	se expresa por 18.
Diez y nueve,	una decena y nueve,	se expresa por 19.
Veinte y uno,	dos decenas y uno,	se expresa por 21.
Veinte y dos,	dos decenas y dos,	se expresa por 22.
Cuarenta y tres,	cuatro decenas y tres,	se expresa por 43.
Cincuenta y cuatro,	cinco decenas y cuatro,	se expresa por 54.
Sesenta y cinco,	seis decenas y cinco,	se expresa por 65.

Y del mismo modo hasta noventa y nueve (nueve decenas y nueve), que se expresa por 99.

7. Centenas. Se llama *centena* ó *ciento* el conjunto de 10 decenas, y los guarismos que significan centenas se escriben en el *tercer* lugar de la derecha.

Así, una centena, dos centenas, tres centenas, etc., se expresan por 100, 200, 300, etc.

8. Para escribir centenas, decenas y unidades. Se escriben primero las centenas, después las decenas y por último las unidades.

De modo que doscientos setenta y seis se escribe: 276.

Exprésense en guarismos los números siguientes:

Setecientos sesenta y cinco.	Novecientos.
Ciento veinte y tres.	Quinientos ochenta y uno.
Seiscientos noventa y cuatro.	Cuatrocientos treinta.
Novecientos cuarenta y seis.	Setecientos nueve.
Ciento diez.	Setecientos noventa y nueve.
Seiscientos veinte.	Doscientos treinta y nueve.
Quinientos nueve.	Seiscientos cuarenta y nueve.

9. Para leer centenas, decenas y unidades. Se leen primero las centenas, después las decenas y por último las unidades.

De suerte que en el número 359 hay 3 centenas, 5 decenas y 9 unidades, y se lee: trescientos cincuenta y nueve ó trescientos cincuentinueve; en el número 807 hay 8 centenas, ninguna decena y 7 unidades, y se lee: ochocientos siete.

Enúnciese el número de centenas, decenas y unidades que hay en cada uno de los números siguientes:

507	469	101	260	206	301	808	888
321	694	929	300	185	340	671	999

10. Numeración escrita y hablada. Se llama *numeración escrita* al arte de escribir números, y *numeración hablada*, al de enunciarlos.

11. Millares. Se llama *millar* ó *mil* el conjunto de 10 centenas, y los guarismos que significan los millares se escriben en el *cuarto* lugar de la derecha.

Así, un millar, dos millares, tres millares, etc., se expresan por 1000, 2000, 3000, etc.

12. Números expresados por cuatro guarismos. Los números de cuatro guarismos se leen principiando por los millares, después las centenas, luego las decenas y por último las unidades. De modo que 2224 se lee: dos mil, doscientos veinte y cuatro ó dos mil, doscientos veinticuatro.

Léanse los siguientes números:

1776	1924	1907	2359	5050	3627
7006	7076	2706	6010	5500	2036

13. Orden de unidades. Las unidades de un número se llaman *unidades de primer orden*; las decenas, *unidades de segundo orden*; las centenas, *unidades de tercer orden*. Los guarismos que ocupan el *cuarto* lugar se llaman *unidades de millar ó unidades de cuarto orden*; los que están en el *quinto* lugar, *decenas de millar ó unidades de quinto orden*; en el *sexto* lugar, *centenas de millar ó unidades de sexto orden*; en el *séptimo* lugar, *millón*.

NOTA. La palabra *unidad* se emplea generalmente para significar *unidades de primer orden*. Por lo tanto, se dice que en el número 459 hay 4 centenas, 5 decenas y 9 unidades.

14. Sistema decimal. Puesto que diez unidades de cualquier orden son iguales á una unidad del orden inmediato superior, este sistema de numeración escrita se llama *sistema decimal*. *Decimal* se deriva de la palabra latina *decem*, que quiere decir diez.

15. Períodos. Cuando en un número hay cinco ó más guarismos, se dividen en grupos de tres cifras separando cada grupo con comas, principiando por la derecha. El primer grupo de la derecha se llama *período de las unidades*; el segundo, *período de los millares*; el tercero, *período de los millones*; el cuarto, *período de los millares de millón*.

La unidad de cualquier período es igual á 1000 unidades del período inmediato inferior.

Un millón es igual á 1000 millares, y se escribe: 1,000,000; un millar de millón es igual á 1000 millones, y se escribe: 1,000,000,000; un billón es igual á 1,000,000 millones, y se escribe: 1,000,000,000,000.

El período de la izquierda puede tener uno, dos ó tres guarismos; los otros períodos tienen tres guarismos, uno para las centenas, uno para las decenas y otro para las unidades de este período.

16. Modo de leer un número entero expresado en guarismos.

Léase el número 26217320416.

Se empieza por la derecha y se separan los guarismos en períodos de tres guarismos cada uno, y se tiene:

26,217,320,416.

Se empieza por la izquierda y se lee cada período como si estuviese solo, añadiendo el nombre del período. El *cuarto* período de la derecha es el período de los *millares de millón*. Por lo tanto, el número se lee:

Veintiséis mil doscientos diez y siete millones, trescientos veinte mil, cuatrocientos diez y seis.

NOTA 1.ª Cuando se lee un número se omite el nombre del período de las unidades.

NOTA 2.ª Los nombres de los períodos superiores á billones son como sigue: trillones, cuatrillones, quintillones, sextillones, septillones, octillones, etc. Estos períodos son poco usados.

EJERCICIO 1.

Escríbanse en períodos y léanse los siguientes números:

1. 48257.	8. 9850005.	15. 121363450.
2. 81630.	9. 8604604.	16. 206306406.
3. 57063.	10. 4320500.	17. 300400500.
4. 80095.	11. 6203050.	18. 275275587.
5. 72108.	12. 5400406.	19. 999970209.
6. 112560.	13. 23807780.	20. 7887652476.
7. 120605.	14. 57708807.	21. 70221304240.

17. Modo de escribir números enteros en guarismos.

Escríbase en guarismos el número doscientos sesenta y tres millones, seiscientos treinta y cinco mil, doscientos uno.

Primeramente se tienen en cuenta los *períodos* en que ha de estar dividido el número.

Dicho número tiene el período de los millones, el de los millares y el de las unidades.

Se escribe primero el período de los millones y se pone una coma; en seguida el período de los millares con su respectiva coma; finalmente el período de las unidades; así: 263,635,201.

NOTA. Cada período, menos el de la izquierda, debe tener tres guarismos (§ 15). Si falta cualquier orden de unidades en un período se pone un cero en su lugar; y si falta un período entero se ponen tres ceros en su lugar. De modo que cuatro millones, diez y seis mil, cuatro, se escribe: 4,016,004; diez y seis millones, cuatrocientos diez y seis se escribe: 16,000,416, ocupando los tres ceros todo el lugar del período de los millares, que falta.

Por lo tanto, para escribir números enteros:

Principiando por la izquierda, se escriben las centenas, las decenas y las unidades de cada período, poniendo ceros en todos los lugares donde faltan guarismos, y una coma entre cada período y el período que le sigue.

EJERCICIO 2.

Escríbanse en guarismos los siguientes números, dividiéndolos en períodos:

1. Diez y ocho mil, quinientos noventa y siete.
2. Cuarenta y siete mil, novecientos ochenta.
3. Noventa y seis mil, novecientos ocho.
4. Doscientos seis mil, trescientos cuarenta y cuatro.
5. Cuatrocientos sesenta mil, doscientos cincuenta.
6. Quinientos mil, quinientos cuarenta.
7. Novecientos mil, novecientos noventa.
8. Ochocientos nueve mil, ochocientos nueve.
9. Quinientos treinta mil, novecientos noventa.
10. Nueve millones, nueve mil, novecientos.

11. Veinte y tres millones, veinte y tres mil, veinte.
12. Cuatro millones, doscientos treinta mil, cincuenta.
13. Seis millones, trescientos dos mil, seis.
14. Setenta y cinco millones, ochocientos mil, siete.
15. Ochenta y siete millones, cincuenta y ocho mil, ochenta y cinco.
16. Sesenta y tres millones, ciento ocho mil, ochocientos uno.
17. Cuarenta y cuatro millones, cuarenta y cuatro mil, cuarenta y cuatro.
18. Trescientos seis millones, doscientos seis mil.
19. Setecientos cincuenta millones, doscientos y veinte y nueve.
20. Trescientos veinte y seis millones, veinte y seis.
21. Quince mil doscientos treinta y cuatro millones, trescientos sesenta mil, cuatrocientos ochenta y uno.
22. Cincuenta y cuatro mil trescientos millones.
23. Quinientos seis mil millones, dos mil, cuatro.
24. Nueve mil millones, diez y ocho mil, seiscientos.
25. Doscientos setenta mil millones, doscientos setenta.
26. Cuatrocientos mil millones, cuarenta.
27. Ocho millones, ocho mil, ocho.
28. Doscientos millones, doscientos siete.
29. Cincuenta millones, un mil, cincuenta y cinco.
30. Tres millones, seiscientos setenta y nueve.
31. Siete millones, treinta mil, treinta.
32. Nueve millones, doscientos noventa mil.

18. Método de numeración romana. El método de numeración que se acaba de explicar se llama *método árabe*. En el *método romano* se usan las siete letras siguientes:

Letras,	I	V	X	L	C	D	M
Valores,	1	5	10	50	100	500	1000

Se escriben los otros números poniendo dos ó más de estas letras juntas.

Se expresan los nueve primeros números del modo siguiente:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Se expresan las decenas del modo siguiente:

X	XX	XXX	XL	L	LX	LXX	LXXX	XC
10	20	30	40	50	60	70	80	90

Se expresan las decenas y las unidades colocando las expresiones de las unidades á la derecha de las expresiones de las decenas. Así:

XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
11	12	13	14	15	16	17	18	19

Se expresan las centenas del modo siguiente:

C	CC	CCC	CD	D	DC	DCC	DCCC	DCCCC
100	200	300	400	500	600	700	800	900

Escribiendo M á la izquierda de cada una de estas expresiones, se tienen:

MC	MCC	MCCC	MCD	MD	MDC	MDCC	MDCCC	MDCCCC
1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900

Se expresan las centenas, las decenas y las unidades escribiendo primero las centenas, después las decenas y en seguida las unidades.

De suerte que mil ochocientos noventa y seis se escribe: MDCCC para mil ochocientos, después XC para noventa, y VI para seis, haciendo MDCCCXCVI.

EJERCICIO 3.

Léanse:

XXXVI; XL; XLVI; LVIII; LIX; LXXXI; XC; XCIII; CIX; CCIX; CCXX; CLIX; MDCCCLXXXVI; MDCLXVI; MDCCLXXVI; MCDLIX; MDLXXXIX.

Expresense según el método romano:

43; 55; 81; 77; 99; 113; 128; 514; 724; 630; 1020; 1040; 1088; 1131; 1218; 1492; 1776; 1899; 1319; 1556.



CAPÍTULO II.

ADICIÓN DE NÚMEROS ENTEROS.

19. Si se juntan 4 centavos con 5 centavos, ¿cuántos centavos habrá por todo? 4

Esta operación se puede expresar escribiendo el guarismo 5, y debajo el guarismo 4; se tira una línea por debajo, y se escribe el guarismo 9 debajo de esta línea.

Ó se puede expresar la operación de este modo: $5 + 4 = 9$.

20. El signo + significa *más* y quiere decir que el número que sigue ha de ser *contado con* el número anterior, es decir, *sumado* á dicho número.

21. El signo = significa *es igual á*; de modo que $5 + 4 = 9$ se lee: 5 más 4 es igual á 9.

22. **Adición.** La operación de hallar un número igual á dos ó más números puestos juntos se llama *adición* ó *suma*; los números que se han de sumar se llaman *sumandos*; y el número que resulta de la operación se llama *suma*.

23. La suma de dos ó más números es la misma en cualquier orden que se les sume, de suerte que:

$$3 + 2 + 5 = 10, \quad \text{ó} \quad 5 + 3 + 2 = 10.$$

24. **Números abstractos y concretos.** Los números que no designan unidades determinadas, como 7, 17, se llaman *números abstractos*; los que designan unidades determinadas, como 7 gatos, 17 mesas, se llaman *números concretos*.

25. **Números homogéneos y heterogéneos.** Los números que se refieren á la *misma* unidad se llaman *números homogéneos*; los que se refieren á diferentes unidades se llaman *números heterogéneos*.

26. *Sólo se pueden sumar números homogéneos y unidades del mismo orden.*

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Fondo. 1625 MONTERREY, MEXICO

EJERCICIO 4. — ORAL.

Díganse las sumas de :

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

NOTA. El maestro debe copiar esta *tabla de sumar* en la pizarra grande y obligar á cada discípulo por turno á nombrar las sumas de los números que él marque con el puntero en cualquier parte. Este ejercicio debe hacerse todos los días hasta que todos los discípulos puedan contestar correctamente y sin vacilar.

Díganse las sumas, leyendo al través de la página:

[illegible]

EJERCICIO 5. — ORAL.

Cuéntese hasta 100 ó más :

1. De 2 en 2, así, 0, 2, 4, 6, etc.; así, 1, 3, 5, 7, etc.
2. De 3 en 3, principiando por 0, 3, 6; principiando por 1, 4, 7; principiando por 2, 5, 8.
3. De 4 en 4, principiando por 0, 4, 8; principiando por 1, 5, 9; principiando por 2, 6, 10; principiando por 3, 7, 11.
4. De 5 en 5, principiando por 0, 5, 10; principiando por 1, 6, 11; principiando por 2, 7, 12; principiando por 3, 8, 13; principiando por 4, 9, 14.
5. De 6 en 6, principiando por 0, 6, 12; principiando por 1, 7, 13; principiando por 2, 8, 14; principiando por 3, 9, 15; principiando por 4, 10, 16; principiando por 5, 11, 17.
6. De 7 en 7, principiando por 0, 7, 14; principiando por 1, 8, 15; principiando por 2, 9, 16; principiando por 3, 10, 17; principiando por 4, 11, 18; principiando por 5, 12, 19; principiando por 6, 13, 20.
7. De 8 en 8, principiando por 0, 8, 16; principiando por 1, 9, 17; principiando por 2, 10, 18; principiando por 3, 11, 19; principiando por 4, 12, 20; principiando por 5, 13, 21; principiando por 6, 14, 22; principiando por 7, 15, 23.
8. De 9 en 9, principiando por 0, 9, 18; principiando por 1, 10, 19; principiando por 2, 11, 20; principiando por 3, 12, 21; principiando por 4, 13, 22; principiando por 5, 14, 23; principiando por 6, 15, 24; principiando por 7, 16, 25; principiando por 8, 17, 26.

NOTA. Este ejercicio proporciona la mejor práctica posible para la aritmética mental.

Al principio se deberá decir los números sucesivos de un modo lento, y acelerar gradualmente tan pronto como se adquiere más facilidad. Cada discípulo por turno deberá tener suficiente práctica para poder decir los resultados tan rápidamente como pueda contar 1, 2, 3, 4, etc.

EJERCICIO 6. — ORAL.

Hállese la suma de :

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2	3	5	6	3	5	3	2	3	2	3	5
4	2	7	3	8	0	1	7	5	1	6	6
3	6	3	5	7	9	7	8	7	9	7	7
7	7	2	4	2	6	8	3	6	8	8	8
8	6	4	9	6	4	9	5	3	2	2	9
24	84	27	77	56	24	28	23	27	23	26	58
13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
3	2	5	5	4	5	3	1	6	9	6	4
3	7	3	6	8	5	6	8	8	5	4	5
4	7	2	4	7	3	7	8	7	4	3	6
5	3	1	7	3	6	3	7	9	3	7	7
2	2	3	7	5	4	4	4	4	6	2	8
17	27	74	27	27	23	23	28	34	27	22	30
25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.
4	3	6	7	5	8	2	9	8	7	4	1
4	7	2	5	5	2	9	6	2	8	7	5
3	5	1	8	9	2	9	5	7	5	8	8
7	5	8	3	3	7	4	4	3	5	5	7
2	6	8	4	2	4	5	8	6	4	2	9
20	26	25	27	24	23	29	32	28	24	26	30
37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	44.	45.	46.	47.	48.
3	7	6	8	7	4	5	2	9	1	6	9
2	8	8	4	2	9	3	8	8	9	6	9
7	5	9	2	6	8	2	9	7	8	6	9
2	6	7	8	1	2	5	5	3	2	8	9
6	3	3	4	7	3	4	7	5	9	7	6
1	4	2	4	8	4	5	1	4	1	3	4
24	33	38	30	35	30	24	32	36	30	34	38

NOTA. Al sumar, dense solamente los resultados. De modo que, en el ejemplo 1, dígame : 15, 18, 22, 24; y no se diga : 8 y 7 son 15, 15 y 3 son 18, 18 y 4 son 22, 22 y 2 son 24.

27. Hállese la suma de 4532, 2721 y 6855.

SOLUCIÓN. Puesto que solamente se pueden sumar las unidades del mismo orden, se escriben las unidades debajo de las unidades, las decenas debajo de las decenas, etc., y se tira una raya por debajo.

Se halla primero la suma de las unidades, y esta suma, 8, se escribe debajo de la columna de las unidades. Se halla en seguida la suma de las decenas y se escribe el guarismo de las unidades, 0, de esta suma debajo de la columna de las decenas, pero se añade el guarismo de las decenas, 1, á los dígitos de la próxima columna, haciendo $1 + 8 + 7 + 5 = 21$. Se escribe el guarismo de las unidades, 1, de esta suma debajo de la columna de las centenas, pero el guarismo de las decenas, 2, se añade á los dígitos de la próxima columna, haciendo $2 + 6 + 2 + 4 = 14$. Se escribe la suma entera de la última columna.

Por lo tanto, se tiene la siguiente

REGLA DE SUMAR. Se escriben los números de modo que las unidades del mismo orden estén en la misma columna.

Principiando por debajo se suma la columna de la derecha; se escriben las unidades de esta suma debajo de la raya, y se agregan las decenas, si las hay, á la próxima columna; y así sucesivamente en cada columna.

Se escribe la suma entera de la última columna.

PRUEBA. Principiando por arriba se suma cada columna.

Si los resultados son iguales la operación es exacta.

EJERCICIO 7. — ESCRITO.

Hállese la suma de:

1.	2.	3.	4.	5.	6.
1634	8976	8569	4848	2989	3787
7584	7438	3687	5155	3376	2578
7.	8.	9.	10.	11.	12.
2367	3627	6598	2654	8249	6337
5678	6587	2361	2876	7363	3785
1893	3981	3778	3789	9579	2879

13.	14.	15.	16.	17.	18.
8481	7557	5775	5437	2498	3448
2345	3452	7506	2975	3637	2700
4678	2534	6073	3000	4249	3136
3444	4567	2409	6894	5006	1999

19.	20.	21.	22.	23.	24.
3231	1323	5577	3705	5073	3750
2345	4352	3307	2608	8062	2430
4136	3614	3073	3555	3031	4880
3721	7198	2888	4878	2048	6220
1789	3255	1552	2492	4086	1890

25.	26.	27.	28.	29.
23,547	15,506	52,468	46,268	13,286
16,938	42,903	30,209	13,079	27,682
68,231	63,280	15,473	25,505	75,397
61,847	11,349	2,648	16,387	40,885

30.	31.	32.	33.
298,365	389,453	345,983	812,385
312,473	126,287	276,313	756,864
217,875	168,500	198,891	576,486
111,290	212,889	347,789	628,588

34.	35.	36.	37.
371,563	345,983	398,543	218,835
213,374	517,679	672,733	657,468
507,800	737,825	891,198	816,005
695,527	355,458	567,675	779,977
729,568	445,544	743,987	898,999

28. Sumar columnas de dígitos rápida y correctamente es una gran habilidad, y debe seguirse practicando la operación de sumar hasta conseguirlo. El principiante, sin embargo, necesita alguna **prueba** de la exactitud de la operación. Una prueba se obtiene del modo siguiente: empezando á la derecha se suma cada columna de abajo á arriba, escribiendo el resultado de cada suma en un pedazo de papel. Ahora empezando á la izquierda, se suma cada columna de arriba á abajo, escribiendo el resultado de cada suma en el pedazo de papel. Después, súmense las sumas obtenidas en la adición de las columnas de abajo á arriba; y súmense también las sumas obtenidas en la adición de las columnas de arriba á abajo. Ahora compárense los resultados de estas dos últimas sumas, y si son iguales, la operación es exacta.

Hé aquí un ejemplo de cómo se hace esta prueba :

Empezando á sumar por la primera columna de la izquierda, de arriba á abajo, y escribiendo la suma íntegra de cada columna, se tiene :

28	871254
31	123456
23	789098
17	357912
28	993286
26	3135006
3135006	

Empezando á sumar por la primera columna de la derecha, de abajo á arriba, y escribiendo la suma íntegra de cada columna, se tiene :

26	28
23	17
31	23
28	31
3135006	

29. Puesto que solamente se pueden sumar las unidades del mismo orden, se debe cuidar al escribir los números para la adición que *todas las unidades estén en una columna vertical, todas las decenas en la columna inmediata de la izquierda, y todas las centenas en la que sigue, y así sucesivamente.*

EJERCICIO 8. — ESCRITO.

Escribanse en columnas y súmense :

1. 368; 784; 932; 227.
2. 878; 686; 897; 788.
3. 321; 254; 432; 542; 312.
4. 6842; 8284; 1643; 415; 243.
5. 3141; 9207; 164; 326; 541.
6. 958; 1803; 727; 468; 54.
7. 56; 927; 6529; 7892; 389.
8. 9; 5682; 4425; 8139; 27.
9. 1150; 2341; 5432; 476; 396.
10. 46,387; 42,386; 2679; 896; 685.
11. 32,461; 25,255; 3177; 4268; 7866.
12. 96,343; 74,817; 66,275; 37,840; 21,906.
13. 35,444; 47,781; 88,972; 44,960; 57,909.
14. 56,839; 29,948; 38,343; 43,433; 23,899.
15. 67,428; 39,001; 90,094; 53,718; 85,637.
16. 36 millones 218 mil 324; 22 millones 8 mil 63; 27 millones 907 mil 560; 19 millones 27 mil 812.
17. 5 millones 18 mil 589; 7 millones 99 mil 909; 6 millones 66 mil 666; 8 millones 87 mil 870.
18. Veinte millones, veinte mil, veinte; diecisiete millones, doscientos nueve mil, trescientos noventa; treinta y siete millones, doscientos sesenta y tres mil, ochocientos ochenta y ocho; noventa y siete millones, setenta y nueve mil, quinientos sesenta.
19. Cinco millones, doscientos mil, ochocientos seis; trescientos setenta mil, seiscientos cuarenta; veinte millones, veinte mil, veinte; ochenta y siete millones, ochenta y siete mil, ochenta y siete.

EJERCICIO 9. — ESCRITO.

1. Abrahán vivió 175 años; Isaac, 180; Jacobo, 147; José, 110; Moisés, 120; Josué, 110. Hállese la suma de sus edades.
2. Adán vivió 930 años; Seth, 912; Enos, 905; Cainan, 910; Matusalén, 969; Noé, 950. Hállese la suma de sus edades.
3. Los libros históricos del Viejo Testamento se componen de 413 capítulos; las profecías, de 273; Job, de 42; los libros escritos por David y Salomón, de 201; los libros del Nuevo Testamento, de 260. ¿Cuántos capítulos hay en la Biblia?
4. La longitud del vapor *Campania* es de 189 metros; la del *Teutonic*, 172 metros; la del *New York*, 171 metros; la del *Saint Paul*, 169 metros. Hállese la suma de estas longitudes.
5. El número de buques bajo la bandera americana el 30 de Junio de 1895 era como sigue: tráfico extranjero, 1193; cabotaje, 20,382; pesca de ballenas, 67; pesca de bacalao, 1598. Hállese el número total de buques.
6. El número de inmigrantes en los Estados Unidos durante el año que terminó el 30 de Junio de 1895 fué: mujeres, 120,024; hombres, 159,924. Hállese el número total de inmigrantes.
7. Del número de inmigrantes dado en el problema 6, 47,972 eran de Irlanda; 31,948 de Inglaterra; 36,351 de Alemania; 31,855 de Austria y Hungría; 36,937 de Italia. Hállese el número total que llegaron de estos países.
8. En un cajón hay 391 pesos en pagarés, 67 pesos en oro, 39 pesos en plata y 2 pesos en calderilla. ¿Cuánto dinero hay en el cajón?
9. Carlos contó los granos de 4 mazorcas de maíz. Halló en la primera, 460; en la segunda, 454; en la tercera, 486; y en la cuarta, 354. ¿Cuál era el número total?

10. Berlín tiene una población de 1,579,244; Viena, 1,364,548; San Petersburgo, 1,035,439. ¿Cuál es la suma de las poblaciones de estas tres ciudades?
11. Cantón, en la China, tiene una población de 1,800,000; Tokio, en el Japón, 1,389,684; Constantinopla, 873,565. ¿Cuál es la suma de las poblaciones de estas tres ciudades?
12. Las tres ciudades más grandes de Italia son Nápoles, 530,872 habitantes; Roma, 423,217; Milán, 415,521. Hállese la suma de las poblaciones de estas tres ciudades.
13. El importe de los derechos de aduana recibidos en Cuba durante los seis primeros meses de 1899 fué como sigue: Enero, 1,061,314 pesos; Febrero, 963,312 pesos; Marzo, 1,261,845 pesos; Abril, 1,168,862 pesos; Mayo, 1,216,301 pesos; Junio, 1,322,168 pesos. Hállese la suma total.
14. Boston recibió, el 13 de Enero de 1896, 9996 hectolitros de maíz; 10,814 hectolitros de avena; 9324 hectolitros de trigo; 1480 hectolitros de cebada. Hállese el número total de hectolitros que se recibieron en dicho día.
15. Un comerciante en maderas vendió una vez 13,854 pies de tablas de pino; en otra ocasión, 27,396 pies; y más tarde, 18,379 pies. ¿Cuántos pies vendió?
16. Un agricultor vendió cinco carretadas de heno. La primera carretada pesó 2129 libras; la segunda, 1997 libras; la tercera, 2017; la cuarta, 2007; la quinta, 1976. ¿Cuánto pesaron las cinco carretadas?
17. Un molinero compró en Septiembre 798 fanegas de trigo; en Octubre, 897 fanegas; en Noviembre, 685 fanegas; en Diciembre, 550 fanegas. ¿Cuántas fanegas compró en los cuatro meses?
18. Si la población de la provincia de Manila es de 500,000, la de Cavite, 132,567, la de Cebú, 504,076, ¿cuál es la suma de las poblaciones de estas tres provincias?

19. El lago Superior tiene 83,629 kilómetros cuadrados de superficie; el lago Michigan, 61,907; el lago Huron, 61,340; el lago Erie, 24,446; el lago Ontario, 19,903. Hállese el área total de estos lagos en kilómetros cuadrados.

20. ¿Cuáles son los gastos anuales del Señor Uribe si las partidas son como sigue: alquiler, 192 pesos; víveres, 298 pesos; carne, 100 pesos; pescado, 30 pesos; leche, 30 pesos; combustible, 40 pesos; ropa, 150 pesos; calzado, 28 pesos; géneros, 15 pesos; educación de sus hijos, 22 pesos; impuestos, 2 pesos; imprevistos, 29 pesos?

21. La producción de oro en los Estados Unidos en 1894 se valuó en 39,500,000 de duros; en Australia, 41,760,000 de duros; en Africa, 40,271,000 de duros; en Rusia, 24,133,000 de duros. Hállese la producción total de oro en estas cuatro regiones en 1894.

22. El ejército del Duque de Wellington en Waterloo consistía en las siguientes tropas inglesas: infantería, 20,661; caballería, 8735; artillería, 6877. Había también 33,413 belgas y otros aliados. ¿Cuántas tropas inglesas había? ¿Cuál era la fuerza total de su ejército?

23. Un chalán compró un caballo por 527 pesos y un potro por 189 pesos. Los vendió, ganando 25 pesos en el caballo y 49 pesos en el potro. ¿Cuánto recibió por ambos?

24. Cortés y Dezano pusieron 4 cargas de carbón de piedra en un sótano. La primera pesaba 2472 libras; la segunda, 2624 libras; la tercera, 2831 libras; y la cuarta, 3046 libras. ¿Cuál era el peso total?

25. Un hombre achica de un aljibe 243 decalitros en una hora; en la siguiente hora, 227; en 45 minutos más, 137 decalitros; y el aljibe queda vacío. ¿Cuántos decalitros de agua había en el aljibe?



CAPÍTULO III.

SUBSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS.

30. En una fuente hay 9 naranjas. Si se quitan 3, ¿cuántas quedan?

31. **Substracción.** La operación de quitar un número de otro se llama *substracción* ó *resta*.

32. El número que se quita se llama *substraendo*; el número del que se quita el substraendo se llama *minuendo*; y el número que resulta de la operación se llama *resto*, *residuo* ó *diferencia*.

De modo que quitando 3 naranjas de 9 naranjas, 9 es el minuendo, 3 el substraendo, y 6 el resto. El substraendo 3 y el resto 6 juntos son iguales al minuendo 9.

33. *La suma del resto y del substraendo es siempre igual al minuendo.* Por lo tanto:

34. *Para probar la exactitud de la operación de la substracción se suman el resto y el substraendo. La suma será igual al minuendo si la operación es exacta.*

35. El signo de la substracción es —. Cuando se pone entre dos números, este signo quiere decir que el número que le sigue debe restarse del número que le precede. Este signo se llama *menos*.

La expresión 8—6 se lee: ocho *menos* seis.

36. *El minuendo, substraendo y resto deben ser números homogéneos. Sólo pueden restarse unidades de cualquier orden de unidades del mismo orden, unidades de unidades, decenas de decenas, centenas de centenas, etc.*

19. El lago Superior tiene 83,629 kilómetros cuadrados de superficie; el lago Michigan, 61,907; el lago Huron, 61,340; el lago Erie, 24,446; el lago Ontario, 19,903. Hállese el área total de estos lagos en kilómetros cuadrados.

20. ¿Cuáles son los gastos anuales del Señor Uribe si las partidas son como sigue: alquiler, 192 pesos; víveres, 298 pesos; carne, 100 pesos; pescado, 30 pesos; leche, 30 pesos; combustible, 40 pesos; ropa, 150 pesos; calzado, 28 pesos; géneros, 15 pesos; educación de sus hijos, 22 pesos; impuestos, 2 pesos; imprevistos, 29 pesos?

21. La producción de oro en los Estados Unidos en 1894 se valuó en 39,500,000 de duros; en Australia, 41,760,000 de duros; en Africa, 40,271,000 de duros; en Rusia, 24,133,000 de duros. Hállese la producción total de oro en estas cuatro regiones en 1894.

22. El ejército del Duque de Wellington en Waterloo consistía en las siguientes tropas inglesas: infantería, 20,661; caballería, 8735; artillería, 6877. Había también 33,413 belgas y otros aliados. ¿Cuántas tropas inglesas había? ¿Cuál era la fuerza total de su ejército?

23. Un chalán compró un caballo por 527 pesos y un potro por 189 pesos. Los vendió, ganando 25 pesos en el caballo y 49 pesos en el potro. ¿Cuánto recibió por ambos?

24. Cortés y Dezano pusieron 4 cargas de carbón de piedra en un sótano. La primera pesaba 2472 libras; la segunda, 2624 libras; la tercera, 2831 libras; y la cuarta, 3046 libras. ¿Cuál era el peso total?

25. Un hombre achica de un aljibe 243 decalitros en una hora; en la siguiente hora, 227; en 45 minutos más, 137 decalitros; y el aljibe queda vacío. ¿Cuántos decalitros de agua había en el aljibe?



CAPÍTULO III.

SUBSTRACCIÓN DE NÚMEROS ENTEROS.

30. En una fuente hay 9 naranjas. Si se quitan 3, ¿cuántas quedan?

31. **Substracción.** La operación de quitar un número de otro se llama *substracción* ó *resta*.

32. El número que se quita se llama *substraendo*; el número del que se quita el substraendo se llama *minuyendo*; y el número que resulta de la operación se llama *resto*, *residuo* ó *diferencia*.

De modo que quitando 3 naranjas de 9 naranjas, 9 es el minuyendo, 3 el substraendo, y 6 el resto. El substraendo 3 y el resto 6 juntos son iguales al minuyendo 9.

33. *La suma del resto y del substraendo es siempre igual al minuyendo.* Por lo tanto:

34. *Para probar la exactitud de la operación de la substracción se suman el resto y el substraendo. La suma será igual al minuyendo si la operación es exacta.*

35. El signo de la substracción es —. Cuando se pone entre dos números, este signo quiere decir que el número que le sigue debe restarse del número que le precede. Este signo se llama *menos*.

La expresión 8—6 se lee: ocho *menos* seis.

36. *El minuyendo, substraendo y resto deben ser números homogéneos. Sólo pueden restarse unidades de cualquier orden de unidades del mismo orden, unidades de unidades, decenas de decenas, centenas de centenas, etc.*

EJERCICIO 10. — ORAL.

Réstense los números inferiores de los superiores :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>6</u>
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>8</u>
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>9</u>

NOTA. El maestro deberá hacer copiar esta *tabla de restar* en la pizarra grande, y obligar á cada discípulo por turno á decir las diferencias entre los números que el mismo maestro marque con el puntero sin orden correlativo. Debe repetirse esta práctica hasta que todos los discípulos puedan contestar correctamente y sin vacilar.

Réstense los números inferiores de los superiores :

20	30	40	50	60	70	80	90	100
<u>1</u>	<u>9</u>	<u>2</u>	<u>8</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>3</u>
21	31	41	51	61	71	81	91	101
<u>2</u>	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>4</u>	<u>6</u>	<u>8</u>	<u>1</u>	<u>9</u>
22	32	42	52	62	72	82	92	102
<u>3</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>6</u>	<u>1</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>5</u>	<u>7</u>
23	33	43	53	63	73	83	93	103
<u>4</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>9</u>	<u>6</u>	<u>8</u>	<u>3</u>
24	34	44	54	64	74	84	94	104
<u>5</u>	<u>6</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>7</u>
25	35	45	55	65	75	85	95	105
<u>6</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>9</u>	<u>8</u>	<u>4</u>	<u>7</u>
26	36	46	56	66	76	86	96	106
<u>1</u>	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>9</u>	<u>8</u>
27	37	47	57	67	77	87	97	107
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>9</u>	<u>3</u>	<u>8</u>
28	38	48	58	68	78	88	98	108
<u>8</u>	<u>7</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>6</u>	<u>9</u>

1. Réstese de 20 de 2 en 2 hasta 0 ; de 21 hasta 1.
2. Réstese de 20 de 3 en 3 hasta 2 ; de 21 hasta 0.
3. Réstese de 30 de 4 en 4 hasta 2 ; de 31 hasta 3.
4. Réstese de 32 de 5 en 5 hasta 2 ; de 34 hasta 4.
5. Réstese de 33 de 6 en 6 hasta 3 ; de 35 hasta 5.
6. Réstese de 43 de 7 en 7 hasta 1 ; de 46 hasta 4.
7. Réstese de 43 de 8 en 8 hasta 3 ; de 47 hasta 7.
8. Réstese de 54 de 9 en 9 hasta 0 ; de 57 hasta 3.

37. Réstese 631 de 876.

SOLUCIÓN. Puesto que no se pueden restar unidades de un orden de unidades de otro orden, se escriben las unidades debajo de las unidades, las decenas debajo de las decenas, y así sucesivamente. Entonces de 6 se quita 1 y quedan 5; se escribe 5 debajo de la columna de las unidades, y se continúa. De 7 se quitan 3 y quedan 4; se escribe 4 debajo de la columna de las decenas. De 8 se quitan 6 y quedan 2; y se escribe 2 debajo de la columna de las centenas. El resto es, por consiguiente, 245.

En la práctica, la fraseología para restar es como sigue: 6 menos 1, 5; 7 menos 3, 4; 8 menos 6, 2. También se usa esta otra forma: de 1 a 6 van 5; de 3 a 7 van 4; de 6 a 8 van 2.

EJERCICIO 11. — ESCRITO.

Hállese el resto de:

- | | | |
|----------------|----------------|------------------|
| 1. 596 — 245. | 14. 777 — 667. | 27. 6981 — 4541. |
| 2. 374 — 261. | 15. 540 — 320. | 28. 6297 — 4187. |
| 3. 816 — 404. | 16. 989 — 889. | 29. 8247 — 8127. |
| 4. 875 — 325. | 17. 763 — 562. | 30. 7428 — 7307. |
| 5. 578 — 523. | 18. 645 — 345. | 31. 7926 — 6914. |
| 6. 758 — 638. | 19. 862 — 452. | 32. 6927 — 3211. |
| 7. 890 — 780. | 20. 968 — 427. | 33. 7842 — 6841. |
| 8. 757 — 257. | 21. 705 — 505. | 34. 6283 — 5172. |
| 9. 649 — 333. | 22. 650 — 450. | 35. 5498 — 5388. |
| 10. 774 — 532. | 23. 904 — 701. | 36. 8456 — 7235. |
| 11. 348 — 307. | 24. 603 — 303. | 37. 7259 — 6138. |
| 12. 489 — 344. | 25. 512 — 510. | 38. 8945 — 8835. |
| 13. 768 — 555. | 26. 484 — 480. | 39. 8791 — 6691. |

38. Réstese 469 de 783.

SOLUCIÓN. Puesto que no se pueden restar 9 de 3, se convierte 1 de las 8 decenas en 10 unidades y se añaden a las 3 unidades, haciendo 13; entonces de 9 a 13 van 4. Como se ha tomado 1 de las 8 decenas quedan sólo 7 decenas, y de 6 decenas a 7 decenas va 1 decena; de 4 centenas a 7 centenas van 3 centenas. El resto es, por consiguiente, 314.

Réstese 186 de 359.

SOLUCIÓN. En este caso de 6 a 9 van 3. Puesto que no se pueden restar 8 decenas de 5 decenas, se convierte 1 de las 3 centenas en 10 decenas, que se añaden a las 5 decenas, haciendo 15 decenas; entonces de 8 decenas a 15 decenas van 7 decenas. Como se ha tomado 1 de las 3 centenas, quedan sólo 2 centenas; y de 1 centena a 2 centenas va 1 centena. El resto es, por consiguiente, 173.

Réstese 2765 de 5000.

SOLUCIÓN. Como no hay ni unidades, ni decenas, ni centenas en el minuendo, se toma 1 de los 5 millares, dejando 4 millares, y se convierte en 10 centenas; entonces se toma 1 de las 10 centenas, dejando 9 centenas, y se convierte en 10 decenas; entonces se toma 1 de las 10 decenas, dejando 9 decenas, y se convierte en 10 unidades. Es decir, los 5000 se convierten en 4 millares, 9 centenas, 9 decenas y 10 unidades. Restando 2 millares, 7 centenas, 6 decenas, 5 unidades de 4 millares, 9 centenas, 9 decenas y 10 unidades se tiene 2235.

De estos ejemplos se deduce la siguiente

REGLA DE RESTAR. Se escribe el substraendo debajo del minuendo, poniendo las unidades del mismo orden en la misma columna, las unidades debajo de las unidades, las decenas debajo de las decenas, etc.

Principiando por la derecha, se resta cada orden de unidades del substraendo del correspondiente orden del minuendo, y se escribe el resto debajo, paso por paso.

Si cualquier orden del minuendo tiene menos unidades que el mismo orden del substraendo, se aumentan 10 a las unidades de este orden del minuendo y se resta; después se disminuye uno de las unidades del próximo orden superior del minuendo y se resta.

PRUEBA. Se suman el resto y el substraendo. Si la suma es igual al minuendo, la operación es exacta.

EJERCICIO 12. — ESCRITO.

Hállese el resto y hágase la prueba de :

- | | | |
|------------------|----------------------|----------------|
| 1. 945 — 896. | 11. 407 — 348. | 21. 682 — 497. |
| 2. 761 — 674. | 12. 544 — 489. | 22. 611 — 363. |
| 3. 904 — 816. | 13. 855 — 768. | 23. 701 — 304. |
| 4. 925 — 875. | 14. 964 — 787. | 24. 821 — 234. |
| 5. 623 — 578. | 15. 665 — 467. | 25. 452 — 267. |
| 6. 820 — 758. | 16. 863 — 588. | 26. 713 — 409. |
| 7. 980 — 890. | 17. 482 — 294. | 27. 927 — 468. |
| 8. 733 — 649. | 18. 866 — 577. | 28. 847 — 449. |
| 9. 832 — 774. | 19. 720 — 540. | 29. 560 — 283. |
| 10. 855 — 768. | 20. 962 — 763. | 30. 650 — 384. |
| 31. 4145 — 3981. | 51. 52,431 — 37,658. | |
| 32. 4187 — 3299. | 52. 42,315 — 18,597. | |
| 33. 8217 — 7368. | 53. 48,115 — 43,567. | |
| 34. 7307 — 6429. | 54. 91,617 — 76,928. | |
| 35. 3211 — 2933. | 55. 52,222 — 18,765. | |
| 36. 6814 — 5842. | 56. 82,336 — 36,798. | |
| 37. 7235 — 6856. | 57. 73,451 — 27,654. | |
| 38. 6138 — 3349. | 58. 62,134 — 28,456. | |
| 39. 4723 — 2934. | 59. 37,273 — 11,498. | |
| 40. 5388 — 2389. | 60. 62,130 — 38,685. | |
| 41. 3000 — 1234. | 61. 72,006 — 38,569. | |
| 42. 5000 — 2737. | 62. 60,003 — 35,742. | |
| 43. 4000 — 1349. | 63. 85,004 — 25,687. | |
| 44. 7000 — 5738. | 64. 94,052 — 76,584. | |
| 45. 6000 — 4985. | 65. 50,000 — 34,073. | |
| 46. 5000 — 3126. | 66. 36,007 — 27,129. | |
| 47. 8000 — 4778. | 67. 90,005 — 24,847. | |
| 48. 9000 — 7879. | 68. 51,020 — 38,236. | |
| 49. 7000 — 5416. | 69. 70,040 — 28,567. | |
| 50. 8000 — 6993. | 70. 79,000 — 29,325. | |

EJERCICIO 13. — ESCRITO.

1. El río más largo del mundo es el Misuri. Su largo desde su nacimiento hasta el golfo de Méjico es de 7252 kilómetros. El largo del río Amazonas es de 6428 kilómetros. ¿Cuánto más largo es el Misuri que el Amazonas?

2. La montaña más alta del mundo es el monte Everest, en el Indostán, que tiene 8840 metros de altura. ¿Cuántos metros más de altura tiene el monte Everest que el Pico de Pike, en el estado de Colorado, que tiene 4328 metros?

3. La mayor profundidad de agua que se ha medido es de 8961 metros. La mayor altura alcanzada por un globo es de 11,278 metros. Hállese la diferencia en metros entre la mayor profundidad hallada y la mayor altura alcanzada.

4. Hállese la diferencia entre la altura del monte Everest y la mayor altura alcanzada por un globo.

5. ¿Cuál es la diferencia entre la suma de 2853 y 4509 y el resto de 9241 menos 1888?

6. Un aljibe de 250 decalitros de capacidad se llenó echándole 57 decalitros. ¿Cuántos decalitros de agua había ya en el aljibe?

7. Shakespare nació en 1564 y murió en 1616; Milton nació en 1608 y murió en 1674. ¿Cuántos años más vivió Milton que Shakespare?

8. La señora Pérez compró un sofá por 90 pesos, una alfombra por 19 pesos, una silla poltrona por 67 pesos y un espejo por 16 pesos. Ella dió al dependiente 200 pesos. ¿Cuánto debe éste darle de vuelto?

9. Un agricultor necesita para su uso durante el invierno 22 toneladas de heno, 165 fanegas de maíz y 110 fanegas de avena. Cosechó 35 toneladas de heno, 288 fanegas de maíz y 191 fanegas de avena. ¿Cuánto de cada clase puede vender?

10. El número de toneladas de cobre producido en los Estados Unidos en el año 1895 fué de 171,067; el número de toneladas en 1894 fué de 159,623. ¿Cuántas toneladas más se produjeron en 1895 que en 1894?

11. Juan tiene 158 centavos y Jaime tiene 271 centavos. Jaime dió 56 centavos á Juan. ¿Quién tiene más que el otro, y cuánto?

12. Un comerciante de ganado tiene 228 bueyes, 475 ovejas y 49 carneros; vendió 17 bueyes, 64 ovejas y 7 carneros. ¿Cuántos animales de cada clase le quedaron y cuántos por todos?

13. Si pagué 8138 pesos por terreno y ganado, y vendí parte del terreno por 675 pesos, y parte del ganado por 217 pesos, ¿cuál es el costo del terreno y del ganado que me queda?

14. El valor de los caballos y mulas que había en los Estados Unidos en Enero de 1895 era de 687,658,414 de pesos, y el de los bueyes, vacas y otro ganado era de 845,600,858 de pesos. ¿En cuántos pesos excede el valor del ganado al de los caballos y mulas?

15. Empecé un viaje de 1211 kilómetros. Anduve el primer día 142 kilómetros; el segundo día, 170 kilómetros; el tercer día, 165 kilómetros; el cuarto día, 171 kilómetros. ¿Cuántos kilómetros de viaje me quedaban al fin de cada día? ¿Cuántos kilómetros anduve cada día?

16. Si pagué por mi terreno 4375 pesos, por la casa 2789 pesos, y 973 pesos por caballos, ¿cuánto más pagué por el terreno que por la casa y los caballos juntos?

17. Réstese 76,343 de la suma de 61,932, 51,387, 5193, 4674 y 8199; después réstese 23,657 del resto.

18. Peralta compró una hacienda y ganado por 7633 pesos; vendió el ganado por 305 pesos; después vendió la hacienda por 7325 pesos. ¿Cuánto perdió?

EJERCICIO 14. — ESCRITO.

Problemas para Repaso.

1. Un hombre tiene cien ovejas. Pone 19 en un prado, 29 en otro y 26 en otro. ¿Cuántas ovejas le quedan rebajando las que están en los tres prados?

2. En una hacienda de 240 hectáreas hay 52 hectáreas de maíz, 22 hectáreas de avena, 39 hectáreas de trigo, 26 hectáreas de lino, y el resto de terreno inculto. ¿Cuántas hectáreas hay de terreno inculto?

3. En Enero un hombre tenía 1000 pesos en un banco. Poco después sacó 312 pesos y luego 520 pesos. ¿Cuántos pesos le quedan en el banco?

4. La distancia de Nueva York á Queenstown es de 2890 millas. Un vapor de Nueva York para Queenstown hace el primer día 478 millas, el segundo día 496, y el tercer día 492. ¿Cuántas millas tiene el vapor que andar para completar el viaje?

5. La distancia de Boston á Chicago por la vía de Albany es de 1670 kilómetros. La distancia de Boston á Albany es de 324 kilómetros, de Albany á Búfalo es de 468 kilómetros. ¿Cuántos kilómetros hay de Búfalo á Chicago?

6. Un hombre posee 8000 hectáreas de terreno inculto. Si vende 1280 á un hombre y 1600 á otro hombre, ¿cuántas hectáreas tiene todavía?

7. En un pedazo de terreno hay 957 palmas, 787 nísperos, y cierto número de cedros. Si el número de palmas, de nísperos y de cedros es de 2200, ¿cuántos cedros hay?

8. ¿Cuál es la diferencia entre la suma de 2583 y 4905 y el resto de 9421 menos 2892?

9. En una escuela hay 96 discípulos; 49 de ellos son niños. ¿Cuántas niñas hay?

10. Un hombre debe 1217 pesos. Si paga 978 pesos, ¿cuánto quedará debiendo?

11. El área del País de Gales es de 20,800 kilómetros cuadrados; la de Inglaterra, de 129,300; la de Escocia, de 74,668; la de Irlanda, de 81,311. ¿En cuántos kilómetros cuadrados excede el área de Escocia é Irlanda juntas á la de Inglaterra y el País de Gales sumadas?

12. En la batalla de Waterloo en 1815, Napoleón tenía 48,950 hombres de infantería, 15,765 de caballería, 7732 de artillería. Wellington tenía 69,686 hombres. ¿Cuántos hombres tenía Napoleón más que Wellington?

13. El mayor número de visitantes admitidos en un día en la exposición de Filadelfia fué de 219,526; en la exposición de París del año 1889, 397,150; en la de Chicago, 729,203. Hállese la diferencia entre el número admitido en la de Chicago y la suma de los admitidos en las otras dos exposiciones en un día.

14. Un agricultor vendió 8000 libras de heno en cuatro partidas. La primera pesó 2112 libras; la segunda, 1936; la tercera, 1987. ¿Cuánto debió pesar la cuarta para completar las 8000 libras?

15. Si el minuendo es 70,000 y el resto 9889, ¿cuál es el substraendo?

16. Si el substraendo es 22,367 y el resto 8733, ¿cuál es el minuendo?

17. La Eneida tiene 9892 líneas, y la Iliada 15,683. ¿Cuántas líneas tiene la Iliada más que la Eneida?

18. La distancia alrededor de la tierra por el ecuador es de 40,075 kilómetros y por los polos de 40,007 kilómetros. ¿Cuál es la diferencia en kilómetros?

19. El arte de la imprenta fué descubierto en 1449. ¿Cuántos años hay de esta fecha al año 1900?



CAPÍTULO IV.

MULTIPLICACIÓN DE NÚMEROS ENTEROS.

39. Un medidor de madera al usar su medida de cuatro pies para hallar el largo de una toza, cuenta el *número de pies* medidos cada vez que pone la medida sobre la toza, de este modo: 4, 8, 12, etc. Si la toza tiene 40 pies de largo, entonces él ha hallado por este método la *suma* de diez veces cuatro.

También puede contar el *número de veces* que pone la medida sobre la toza, y entonces *multiplicar*, como se dice, el número de pies que tiene la medida por el número de veces que ha usado la medida. De suerte que 10 veces 4 pies son 40 pies.

En esta operación, 4 pies, el *número de unidades* tomado cada vez, se llama *multiplicando*; 10, el *número de veces* que se toma el multiplicando, se llama *multiplicador*; y 40 pies, el número obtenido tomando 4 pies 10 veces, se llama *producto*. De aquí tenemos las definiciones siguientes:

40. **Multiplicación.** La operación de tomar un *número de unidades* determinado *número de veces* se llama *multiplicación*.

41. **Multiplicando.** El número de unidades tomado se llama *multiplicando*.

42. **Multiplicador.** El número que indica cuántas veces se ha tomado el multiplicando se llama *multiplicador*.

43. **Producto.** El número de unidades que se obtiene tomando el multiplicando determinado número de veces se llama *producto*.

44. *El multiplicador significa siempre un número de veces, y es, por lo tanto, un número abstracto.*

45. *El multiplicando y el producto son números homogéneos.*

46. **Factores.** Los números empleados para hallar un producto se llaman *factores* del producto.

10. Un hombre debe 1217 pesos. Si paga 978 pesos, ¿cuánto quedará debiendo?

11. El área del País de Gales es de 20,800 kilómetros cuadrados; la de Inglaterra, de 129,300; la de Escocia, de 74,668; la de Irlanda, de 81,311. ¿En cuántos kilómetros cuadrados excede el área de Escocia é Irlanda juntas á la de Inglaterra y el País de Gales sumadas?

12. En la batalla de Waterloo en 1815, Napoleón tenía 48,950 hombres de infantería, 15,765 de caballería, 7732 de artillería. Wellington tenía 69,686 hombres. ¿Cuántos hombres tenía Napoleón más que Wellington?

13. El mayor número de visitantes admitidos en un día en la exposición de Filadelfia fué de 219,526; en la exposición de París del año 1889, 397,150; en la de Chicago, 729,203. Hállese la diferencia entre el número admitido en la de Chicago y la suma de los admitidos en las otras dos exposiciones en un día.

14. Un agricultor vendió 8000 libras de heno en cuatro partidas. La primera pesó 2112 libras; la segunda, 1936; la tercera, 1987. ¿Cuánto debió pesar la cuarta para completar las 8000 libras?

15. Si el minuendo es 70,000 y el resto 9889, ¿cuál es el substraendo?

16. Si el substraendo es 22,367 y el resto 8733, ¿cuál es el minuendo?

17. La Eneida tiene 9892 líneas, y la Iliada 15,683. ¿Cuántas líneas tiene la Iliada más que la Eneida?

18. La distancia alrededor de la tierra por el ecuador es de 40,075 kilómetros y por los polos de 40,007 kilómetros. ¿Cuál es la diferencia en kilómetros?

19. El arte de la imprenta fué descubierto en 1449. ¿Cuántos años hay de esta fecha al año 1900?



CAPÍTULO IV.

MULTIPLICACIÓN DE NÚMEROS ENTEROS.

39. Un medidor de madera al usar su medida de cuatro pies para hallar el largo de una toza, cuenta el *número de pies* medidos cada vez que pone la medida sobre la toza, de este modo: 4, 8, 12, etc. Si la toza tiene 40 pies de largo, entonces él ha hallado por este método la *suma* de diez veces cuatro.

También puede contar el *número de veces* que pone la medida sobre la toza, y entonces *multiplicar*, como se dice, el número de pies que tiene la medida por el número de veces que ha usado la medida. De suerte que 10 veces 4 pies son 40 pies.

En esta operación, 4 pies, el *número de unidades* tomado cada vez, se llama *multiplicando*; 10, el *número de veces* que se toma el multiplicando, se llama *multiplicador*; y 40 pies, el número obtenido tomando 4 pies 10 veces, se llama *producto*. De aquí tenemos las definiciones siguientes:

40. **Multiplicación.** La operación de tomar un *número de unidades* determinado *número de veces* se llama *multiplicación*.

41. **Multiplicando.** El número de unidades tomado se llama *multiplicando*.

42. **Multiplicador.** El número que indica cuántas veces se ha tomado el multiplicando se llama *multiplicador*.

43. **Producto.** El número de unidades que se obtiene tomando el multiplicando determinado número de veces se llama *producto*.

44. *El multiplicador significa siempre un número de veces, y es, por lo tanto, un número abstracto.*

45. *El multiplicando y el producto son números homogéneos.*

46. **Factores.** Los números empleados para hallar un producto se llaman *factores* del producto.

47. El producto de dos factores es el mismo cualquiera que sea el factor que se tome como multiplicador. Por lo tanto, 3 por 4 = 4 por 3. Los puntos en el margen leídos horizontalmente suman 3 veces cuatro; y leídos perpendicularmente suman 4 veces tres.



NOTA. El multiplicando significa siempre un número de unidades, exprese ó no su especie. La única diferencia que hay entre 15 y 15 caballos es que en el primer caso no se expresa la especie de unidades que se cuentan, y que en el segundo caso se expresa la especie.

En la multiplicación, el orden de los factores no altera el producto si se refiere solamente á los números. Así, en el ejemplo 3 por 4 caballos, no se puede decir 4 caballos por 3, pero si se cambian el 3 y el 4, se tiene 4 por 3 caballos. El producto en ambos casos es 12 caballos. En esta inteligencia, se puede siempre usar el número menor como multiplicador.

El signo de la multiplicación es $\times$. Cuando el multiplicador precede al multiplicando, el signo $\times$ se lee *veces* ó *por*.

De modo que 6 $\times$ 7 pesos = 42 pesos se lee: 6 veces 7 pesos es igual á 42 pesos, ó 6 por 7 pesos es igual á 42 pesos.

Cuando el multiplicador sigue al multiplicando, el signo $\times$ se lee *multiplicado por*.

De modo que 7 pesos $\times$ 6 = 42 pesos se lee: 7 pesos multiplicados por 6 es igual á 42 pesos, y quiere decir 7 pesos tomados 6 veces es igual á 42 pesos.

48. La siguiente tabla debe aprenderse de memoria:

2 $\times$ 1 = 2.	3 $\times$ 1 = 3.	4 $\times$ 1 = 4.	5 $\times$ 1 = 5.
2 $\times$ 2 = 4.	3 $\times$ 2 = 6.	4 $\times$ 2 = 8.	5 $\times$ 2 = 10.
2 $\times$ 3 = 6.	3 $\times$ 3 = 9.	4 $\times$ 3 = 12.	5 $\times$ 3 = 15.
2 $\times$ 4 = 8.	3 $\times$ 4 = 12.	4 $\times$ 4 = 16.	5 $\times$ 4 = 20.
2 $\times$ 5 = 10.	3 $\times$ 5 = 15.	4 $\times$ 5 = 20.	5 $\times$ 5 = 25.
2 $\times$ 6 = 12.	3 $\times$ 6 = 18.	4 $\times$ 6 = 24.	5 $\times$ 6 = 30.
2 $\times$ 7 = 14.	3 $\times$ 7 = 21.	4 $\times$ 7 = 28.	5 $\times$ 7 = 35.
2 $\times$ 8 = 16.	3 $\times$ 8 = 24.	4 $\times$ 8 = 32.	5 $\times$ 8 = 40.
2 $\times$ 9 = 18.	3 $\times$ 9 = 27.	4 $\times$ 9 = 36.	5 $\times$ 9 = 45.

6 $\times$ 1 = 6.	7 $\times$ 1 = 7.	8 $\times$ 1 = 8.	9 $\times$ 1 = 9.
6 $\times$ 2 = 12.	7 $\times$ 2 = 14.	8 $\times$ 2 = 16.	9 $\times$ 2 = 18.
6 $\times$ 3 = 18.	7 $\times$ 3 = 21.	8 $\times$ 3 = 24.	9 $\times$ 3 = 27.
6 $\times$ 4 = 24.	7 $\times$ 4 = 28.	8 $\times$ 4 = 32.	9 $\times$ 4 = 36.
6 $\times$ 5 = 30.	7 $\times$ 5 = 35.	8 $\times$ 5 = 40.	9 $\times$ 5 = 45.
6 $\times$ 6 = 36.	7 $\times$ 6 = 42.	8 $\times$ 6 = 48.	9 $\times$ 6 = 54.
6 $\times$ 7 = 42.	7 $\times$ 7 = 49.	8 $\times$ 7 = 56.	9 $\times$ 7 = 63.
6 $\times$ 8 = 48.	7 $\times$ 8 = 56.	8 $\times$ 8 = 64.	9 $\times$ 8 = 72.
6 $\times$ 9 = 54.	7 $\times$ 9 = 63.	8 $\times$ 9 = 72.	9 $\times$ 9 = 81.

Será también conveniente saber la siguiente tabla:

10 $\times$ 1 = 10.	11 $\times$ 1 = 11.	12 $\times$ 1 = 12.	10 $\times$ 10 = 100.
10 $\times$ 2 = 20.	11 $\times$ 2 = 22.	12 $\times$ 2 = 24.	10 $\times$ 11 = 110.
10 $\times$ 3 = 30.	11 $\times$ 3 = 33.	12 $\times$ 3 = 36.	10 $\times$ 12 = 120.
10 $\times$ 4 = 40.	11 $\times$ 4 = 44.	12 $\times$ 4 = 48.	11 $\times$ 10 = 110.
10 $\times$ 5 = 50.	11 $\times$ 5 = 55.	12 $\times$ 5 = 60.	11 $\times$ 11 = 121.
10 $\times$ 6 = 60.	11 $\times$ 6 = 66.	12 $\times$ 6 = 72.	11 $\times$ 12 = 132.
10 $\times$ 7 = 70.	11 $\times$ 7 = 77.	12 $\times$ 7 = 84.	12 $\times$ 10 = 120.
10 $\times$ 8 = 80.	11 $\times$ 8 = 88.	12 $\times$ 8 = 96.	12 $\times$ 11 = 132.
10 $\times$ 9 = 90.	11 $\times$ 9 = 99.	12 $\times$ 9 = 108.	12 $\times$ 12 = 144.

49. Hállese el producto de 6 $\times$ 4587.

SOLUCIÓN. Se escribe el multiplicador 6 debajo del multiplicando, como se indica al margen, y se principia á multiplicar por la derecha. 6 por 7 = 42, y se escriben las 2 unidades en el lugar de las unidades, y se retienen en la memoria las 4 decenas para añadir las al producto de las decenas; entonces 6 por 8 decenas = 48 decenas, las cuales, con las 4 decenas retenidas, hacen 52 decenas, ó 5 centenas y 2 decenas, y se escriben las 2 decenas en el lugar de las decenas; entonces 6 por 5 centenas = 30 centenas, las cuales, con las 5 centenas retenidas, son 35 centenas, ó 3 millares y 5 centenas, y se escriben las 5 centenas en el lugar de las centenas; luego 6 por 4 millares = 24 millares, los cuales, con los 3 millares retenidos, son 27 millares, y se escribe 27 á la izquierda de las 5 centenas.

EJERCICIO 15. — ESCRITO.

Hállese el producto de:

- | | | |
|----------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1. 2×479 . | 21. 2×6187 . | 41. $2 \times 76,195$. |
| 2. 3×307 . | 22. 3×5283 . | 42. $3 \times 67,593$. |
| 3. 4×654 . | 23. 4×8196 . | 43. $4 \times 59,387$. |
| 4. 5×578 . | 24. 5×8753 . | 44. $5 \times 68,734$. |
| 5. 6×698 . | 25. 6×3578 . | 45. $6 \times 73,486$. |
| 6. 7×384 . | 26. 7×7538 . | 46. $7 \times 24,386$. |
| 7. 8×278 . | 27. 8×5783 . | 47. $8 \times 43,286$. |
| 8. 9×217 . | 28. 9×9127 . | 48. $9 \times 34,682$. |
| 9. 5×896 . | 29. 6×1987 . | 49. $3 \times 95,738$. |
| 10. 3×987 . | 30. 7×2789 . | 50. $7 \times 48,037$. |
| 11. 6×289 . | 31. 4×7829 . | 51. $6 \times 84,307$. |
| 12. 8×832 . | 32. 7×6408 . | 52. $4 \times 90,374$. |
| 13. 7×788 . | 33. 3×8046 . | 53. $5 \times 89,207$. |
| 14. 5×909 . | 34. 4×7809 . | 54. $7 \times 70,289$. |
| 15. 6×678 . | 35. 6×9087 . | 55. $9 \times 39,281$. |
| 16. 7×887 . | 36. 7×7089 . | 56. $8 \times 41,879$. |
| 17. 9×239 . | 37. 7×3847 . | 57. $2 \times 78,978$. |
| 18. 4×698 . | 38. 8×2395 . | 58. $8 \times 65,278$. |
| 19. 3×575 . | 39. 2×9887 . | 59. $7 \times 52,873$. |
| 20. 8×876 . | 40. 9×8832 . | 60. $9 \times 28,537$. |

EJERCICIO 16. — ORAL.

Hállese el costo de 9 libras de castañas á 5 centavos la libra.

SOLUCIÓN. Si una libra de castañas cuesta 5 centavos, 9 libras costarán 9×5 centavos, ó 45 centavos.

- Hállese el costo de 9 litros de leche á 6 centavos el litro.
- Hállese el costo de 6 litros de frijoles á 9 centavos el litro.
- Hállese el costo de 7 libras de arroz á 8 centavos la libra.
- Hállese el costo de 8 litros de vinagre á 7 centavos el litro.

5. Hállese el costo de 7 libras de carnero á 9 centavos la libra.

6. Hállese el costo de 9 toneladas de carbón de piedra á 7 pesos la tonelada.

7. Hállese el costo de 11 barriles de harina á 6 pesos el barril.

8. Hállese el costo de 12 sellos de correo á dos centavos cada uno.

9. A 9 duros por semana, ¿cuánto ganará un hombre en 9 semanas?

10. Si la manteca vale 9 centavos la libra, ¿cuánto costarán 8 libras?

11. Si la libra de azúcar vale 6 centavos, ¿cuánto costarán 7 libras?

12. Si una docena de huevos vale 20 centavos, ¿cuánto costarán 3 docenas?

13. A 9 centavos el manojo de apio, ¿cuánto costarán 6 manojos?

14. A 4 centavos cada una, ¿cuánto costarán 9 manzanas?

15. ¿Cuántos días hay en 7 semanas?

16. Si un caballo anda 6 kilómetros por hora, ¿cuántos kilómetros andará en 4 horas?

17. Hállese el costo de 7 metros de terciopelo á 3 pesos el metro.

18. Una mosca tiene 6 patas. ¿Cuántas patas tendrán 8 moscas?

19. ¿Cuánta leche contendrán 9 latas de á 8 litros?

20. Hállese el costo de 5 fanegas de carbón vegetal á 11 centavos la fanega.

21. Hállese el costo de 12 metros de paño á 10 centavos el metro.

22. A 7 pesos la carga, ¿cuánto costarán 8 cargas de ladrillos?

23. A 6 pesos el par, ¿cuánto costarán 9 pares de botines?

50. Cuando el multiplicador es 10, 100, 1000, etc., se obtiene el producto agregando simplemente tantos ceros al multiplicando como hay en el multiplicador. De modo que:

$$4587 \times 10 = 45,870.$$

Hállese el producto de 400×360 .

El multiplicando es	36×10 ;	es decir,	360
el multiplicador es	4×100 ;	es decir,	400
el producto es	144×1000 ;	es decir,	144,000

Por consiguiente, Cuando el multiplicando y el multiplicador acaban en ceros, ó cualquiera de ellos acaba en ceros, se multiplica sin tener en cuenta los ceros, y se agregan al producto tantos ceros como haya al fin del multiplicando y del multiplicador juntos.

EJERCICIO 17. — ESCRITO.

Multiplíquese:

1. 37 por 10; por 100; por 1000; por 10,000.
2. 84 por 10; por 100; por 1000; por 10,000.
3. 92 por 10; por 100; por 1000; por 10,000.
4. 630 por 10; por 100; por 1000; por 10,000.
5. 750 por 20; por 200; por 2000; por 20,000.
6. 6100 por 3; por 30; por 300; por 3000.
7. 8700 por 8; por 80; por 800; por 8000.
8. 3800 por 9; por 90; por 900; por 9000.
9. 7900 por 7; por 70; por 700; por 7000.
10. 8730 por 6; por 60; por 600; por 6000.

51. Hállese el costo de 1105 barriles de harina á 5 pesos el barril.

SOLUCIÓN. Si un barril de harina cuesta 5 pesos, 1105 barriles costarán 1105 veces 5 pesos. También 1105 veces 5 pesos es igual á 5 veces 1105 pesos, y este producto es 5525 pesos. Respuesta.

$$\begin{array}{r} 1105 \\ 5 \\ \hline 5525 \end{array}$$

EJERCICIO 18. — ESCRITO.

Hállese el costo de:

1. 1122 barriles de petróleo á 6 pesos el barril.
2. 1232 barriles de harina á 5 pesos el barril.
3. 2873 barriles de manzanas á 3 pesos el barril.
4. 2575 cuñetes de mantequilla á 4 pesos el cuñete.
5. 2300 barriles de cal á 9 pesos el barril.
6. 2425 fanegas de frijoles á 5 pesos la fanega.
7. 3618 barriles de vinagre á 7 pesos el barril.
8. 1200 barriles de aceite de linaza á 20 pesos el barril.
9. 3725 barriles de azúcar á 9 pesos el barril.
10. 4886 ovejas á 6 pesos la oveja.
11. 5280 millares de ladrillos á 7 pesos el millar.
12. 8689 toneladas de hulla á 3 pesos la tonelada.
13. 1350 cajas de calzado á 60 pesos la caja.
14. Un hectolitro de avena pesa 41 kilogramos. ¿Cuánto pesarán 2000 hectolitros?
15. Un hectolitro de maíz pesa 72 kilogramos. ¿Cuánto pesarán 600 hectolitros?
16. Un hectolitro de trigo pesa 76 kilogramos. ¿Cuánto pesarán 458 hectolitros?
17. Un hectolitro de cebada pesa 61 kilogramos. ¿Cuánto pesarán 3300 hectolitros?
18. Una hectárea contiene 100 áreas. ¿Cuántas áreas hay en 80 hectáreas?
19. Si un tren de ferrocarril anda por término medio 64 kilómetros por hora, ¿cuánto andará en 15 horas?
20. Si una tonelada contiene 2000 libras, ¿cuántas libras hay en 50 toneladas?
21. Si un barril de petróleo pesa 300 libras, ¿cuántas libras pesarán 576 barriles de petróleo?
22. La campana de un reloj da 156 campanadas en un día. ¿Cuántas campanadas dará en 90 días?

52. Hállese el producto de 649 por 4587.

SOLUCIÓN. El multiplicador es $600 + 40 + 9$. El producto se obtiene multiplicando por 9, después por 40, y en seguida por 600, y se suman los productos.

	(1)	(2)
	4587	4587
	649	649
9 veces el multiplicando =	41283	41283
40 veces el multiplicando =	183480	18348
600 veces el multiplicando =	2752200	27522
649 veces el multiplicando =	2976963	2976963

Puesto que los ceros á la derecha de los productos parciales no afectan el resultado de la suma, pueden omitirse como en el ejemplo (2). *Se debe cuidar, sin embargo, de poner el guarismo de la derecha de cada producto parcial exactamente debajo del guarismo del multiplicador empleado para obtenerlo.*

Hállese el producto de 2007 por 4587.

SOLUCIÓN. Los productos correspondientes á los ceros del multiplicador han de ser cero, por lo que no hay necesidad de escribirlos.

4587
2007
32109
9174
9206109

Hállese el producto de 4587 multiplicado por 2007, y compárese el producto con el producto obtenido en el ejemplo anterior.

De los ejemplos citados se tiene la siguiente

REGLA DE MULTIPLICAR. *Se escribe el multiplicador debajo del multiplicando, las unidades debajo de las unidades, las decenas debajo de las decenas, etc., y se tira una raya debajo.*

Principiando por la derecha se multiplica cada orden de unidades del multiplicando por cada guarismo del multiplicador.

Se pone el guarismo de la derecha de cada producto debajo del guarismo del multiplicador empleado para obtenerlo, y se añaden los productos parciales.

PRUEBA. *Se invierten el multiplicador y el multiplicando y se multiplica. Si los resultados concuerdan, se puede suponer que la operación es exacta.*

EJERCICIO 19. — ESCRITO.

Hállese el producto de:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. 25×3684 . | 30. 372×5746 . |
| 2. 36×5873 . | 31. 328×1875 . |
| 3. 57×3597 . | 32. 564×2836 . |
| 4. 54×5328 . | 33. 259×4781 . |
| 5. 34×6324 . | 34. 476×2958 . |
| 6. 37×8465 . | 35. 367×4856 . |
| 7. 73×7124 . | 36. 471×4938 . |
| 8. 46×7059 . | 37. 587×7548 . |
| 9. 53×2854 . | 38. 428×4137 . |
| 10. 75×5481 . | 39. 286×2397 . |
| 11. 28×8163 . | 40. 384×6257 . |
| 12. 87×1854 . | 41. 359×2975 . |
| 13. 91×2345 . | 42. 792×7085 . |
| 14. 83×4895 . | 43. 478×2086 . |
| 15. 19×4652 . | 44. 509×3692 . |
| 16. 39×7564 . | 45. 873×5947 . |
| 17. 62×6781 . | 46. 467×5508 . |
| 18. 92×3765 . | 47. 809×5973 . |
| 19. 85×4796 . | 48. 237×8787 . |
| 20. 43×9037 . | 49. 468×8035 . |
| 21. 47×8249 . | 50. 574×9123 . |
| 22. 77×8009 . | 51. 387×3876 . |
| 23. 65×2846 . | 52. 807×3063 . |
| 24. 57×2859 . | 53. 567×4689 . |
| 25. 49×3785 . | 54. 329×4987 . |
| 26. 97×3854 . | 55. 418×5073 . |
| 27. 79×8764 . | 56. 389×9876 . |
| 28. 98×9852 . | 57. 376×6739 . |
| 29. 46×6234 . | 58. 987×2875 . |

EJERCICIO 20. — ESCRITO.

1. Hállese el costo de 38 vacas á 27 pesos cabeza.
2. Hállese el costo de 37 hectáreas de terreno á 67 pesos la hectárea.
3. Hállese el costo de 12 carros de pasajeros á 3728 pesos cada uno.
4. Si en una finca rural hay 640 hectáreas, ¿cuántas hectáreas habrá en 654 fincas?
5. En una hectárea hay 100 áreas. ¿Cuántas áreas hay en 640 hectáreas?
6. Si un barril de azúcar pesa 320 libras, ¿cuántas libras pesarán 976 barriles?
7. Si una mina produce 1760 pesos por día, ¿cuántos pesos producirá en 29 días?
8. Si una mina produce un promedio de 528 toneladas de cobre por semana, ¿cuántas toneladas producirá en 17 semanas?
9. En un pie cuadrado hay 144 pulgadas cuadradas. ¿Cuántas pulgadas cuadradas hay en 89 pies cuadrados?
10. En una vara cúbica hay 27 pies cúbicos. ¿Cuántos pies cúbicos hay en 187 varas cúbicas?
11. Un hectolitro de maíz pesa 72 kilogramos. ¿Cuántos kilogramos pesarán 625 hectolitros?
12. ¿Cuántas naranjas hay en 47 cajas si cada caja contiene 189 naranjas?
13. ¿Cuántos litros de vinagre hay en 78 pipas si cada una contiene 42 litros?
14. Si una hectárea produce 27 hectolitros de maíz, ¿cuántos hectolitros producirán 989 hectáreas?
15. Si una hectárea produce 18 hectolitros de trigo, ¿cuántos hectolitros producirán 197 hectáreas?

16. Si una hectárea produce 17 hectolitros de centeno, ¿cuántos hectolitros producirán 278 hectáreas?
17. ¿Cuántos hectolitros de cebada producirán 287 hectáreas si una hectárea produce 27 hectolitros?
18. ¿Cuántos hectolitros de maíz producirán 1018 hectáreas si cada hectárea produce 27 hectolitros?
19. ¿Cuántos hectolitros de avena producirán 2087 hectáreas si cada hectárea produce 29 hectolitros?
20. ¿Cuántos hectolitros de papas producirán 320 hectáreas si cada hectárea produce 129 hectolitros?
21. ¿Cuántos kilogramos de heno producirán 299 hectáreas si cada hectárea produce 2178 kilogramos?
22. Si una tonelada de piedra mide 13 pies cúbicos, ¿cuántos pies cúbicos hay en 139 toneladas?
23. Un metro cúbico de carbón de piedra pesa 1336 kilogramos. ¿Cuántos kilogramos pesarán 27 metros cúbicos?
24. Si una hectárea de maíz vale 54 pesos, ¿cuánto valen 12,106 hectáreas de maíz?
25. Un buque descargó en el muelle 357 cajas de naranjas, conteniendo cada caja 258 naranjas. ¿Cuántas naranjas trajo el buque?
26. Si un ferrocarril de 57 kilómetros de largo cuesta 10,390 pesos por kilómetro, ¿cuál es el costo total?
27. Si una máquina de aserrar corta 5708 pies de tablas en un día, ¿cuántos pies cortaría en 294 días?
28. Si una fábrica de tejidos de algodón produce 9368 metros de tela en un día, ¿cuántos metros produciría en 313 días?
29. Si en una hora se transmiten por telégrafo 1272 palabras, ¿cuántas palabras podrían transmitirse en 108 horas?
30. Un metro cúbico de hielo pesa 930 kilogramos. ¿Cuántos kilogramos pesarán 128 metros cúbicos?

40611

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
CALLE 1625 MONTERREY, MEXICO

31. Si un hombre da 1415 pasos al andar un kilómetro, ¿cuántos pasos dará al andar 17 kilómetros?

32. En un pie cúbico hay 1728 pulgadas cúbicas. ¿Cuántas pulgadas cúbicas hay en 27 pies cúbicos?

33. A 29 pesos tonelada, hállese el costo de 137 toneladas de carriles de acero.

34. Hállese el número de hombres de un ejército de 79 regimientos si cada regimiento tiene un promedio de 897 hombres.

35. Un barril de harina pesa 196 libras. ¿Cuántas libras pesarán 175 barriles?

36. Si un pozo de petróleo produce 327 barriles de petróleo por día, ¿cuántos barriles producirá en 28 días?

37. ¿Cuántos kilogramos de algodón producirán 640 hectáreas si cada hectárea produce 460 kilogramos?

38. ¿Cuántas docenas de huevos contendrán 78 barriles si un barril contiene 83 docenas?

39. Si se usan 250 libras de carbón vegetal para hacer una tonelada de pólvora, ¿cuántas libras se usarán para hacer 1280 toneladas?

40. Si se necesitan 100 toneladas de carriles de acero para construir un kilómetro de ferrocarril, ¿cuántas toneladas de carriles de acero hay en una línea de 297 kilómetros?

41. El estado de Rhode Island tiene una área de 2810 kilómetros cuadrados. Si tiene una población de 123 habitantes por kilómetro cuadrado, ¿cuál es la población de Rhode Island?

42. Cuba tiene una área de 5000 leguas cuadradas. Si tiene una población de 300 habitantes por legua cuadrada, ¿cuál es la población de Cuba?

43. Bélgica, el país más densamente poblado del mundo, tiene 212 habitantes por kilómetro cuadrado, y su área es de 29,455 kilómetros cuadrados. Hállese su población.



CAPÍTULO V.

DIVISIÓN DE NÚMEROS ENTEROS.

53. En la multiplicación se dan dos factores para hallar el producto. En la división se dan el producto y un factor para hallar el otro factor.

54. Preguntas:

¿Cuántos 3 hay en 15?

¿Cuántas veces 3 está contenido en 15?

¿Cuál es el número que resulta si se divide 15 entre 3?

Estas preguntas se contestan hallando el número por el cual se puede multiplicar 3 para obtener 15.

55. División. Si se conoce el producto y un factor, se llama *división* a la operación de hallar el otro factor.

56. Dividendo. El producto conocido, ó sea el número que se debe dividir, se llama *dividendo*.

57. Divisor. El factor conocido, ó sea el número por el cual se divide, se llama *divisor*.

58. Cociente. El factor requerido, ó sea el número que se halla por la división, se llama *cociente*.

EJERCICIO 21. — ORAL.

1. ¿Cuántos 2 hay en 4? ¿en 6? ¿en 8? ¿en 10? ¿en 12? ¿en 14? ¿en 16? ¿en 18?

2. ¿Cuántos 3 hay en 6? ¿en 9? ¿en 12? ¿en 15? ¿en 18? ¿en 21? ¿en 24? ¿en 27?

3. ¿Cuántos 4 hay en 8? ¿en 12? ¿en 16? ¿en 20? ¿en 24? ¿en 28? ¿en 32? ¿en 36?

4. ¿Cuántos 5 hay en 10? ¿en 15? ¿en 20? ¿en 25? ¿en 30? ¿en 35? ¿en 40? ¿en 45?

5. ¿Cuántos 6 hay en 12? ¿en 18? ¿en 24? ¿en 30? ¿en 36? ¿en 42? ¿en 48? ¿en 54?

31. Si un hombre da 1415 pasos al andar un kilómetro, ¿cuántos pasos dará al andar 17 kilómetros?

32. En un pie cúbico hay 1728 pulgadas cúbicas. ¿Cuántas pulgadas cúbicas hay en 27 pies cúbicos?

33. A 29 pesos tonelada, hállese el costo de 137 toneladas de carriles de acero.

34. Hállese el número de hombres de un ejército de 79 regimientos si cada regimiento tiene un promedio de 897 hombres.

35. Un barril de harina pesa 196 libras. ¿Cuántas libras pesarán 175 barriles?

36. Si un pozo de petróleo produce 327 barriles de petróleo por día, ¿cuántos barriles producirá en 28 días?

37. ¿Cuántos kilogramos de algodón producirán 640 hectáreas si cada hectárea produce 460 kilogramos?

38. ¿Cuántas docenas de huevos contendrán 78 barriles si un barril contiene 83 docenas?

39. Si se usan 250 libras de carbón vegetal para hacer una tonelada de pólvora, ¿cuántas libras se usarán para hacer 1280 toneladas?

40. Si se necesitan 100 toneladas de carriles de acero para construir un kilómetro de ferrocarril, ¿cuántas toneladas de carriles de acero hay en una línea de 297 kilómetros?

41. El estado de Rhode Island tiene una área de 2810 kilómetros cuadrados. Si tiene una población de 123 habitantes por kilómetro cuadrado, ¿cuál es la población de Rhode Island?

42. Cuba tiene una área de 5000 leguas cuadradas. Si tiene una población de 300 habitantes por legua cuadrada, ¿cuál es la población de Cuba?

43. Bélgica, el país más densamente poblado del mundo, tiene 212 habitantes por kilómetro cuadrado, y su área es de 29,455 kilómetros cuadrados. Hállese su población.



CAPÍTULO V.

DIVISIÓN DE NÚMEROS ENTEROS.

53. En la multiplicación se dan dos factores para hallar el producto. En la división se dan el producto y un factor para hallar el otro factor.

54. Preguntas:

¿Cuántos 3 hay en 15?

¿Cuántas veces 3 está contenido en 15?

¿Cuál es el número que resulta si se divide 15 entre 3?

Estas preguntas se contestan hallando el número por el cual se puede multiplicar 3 para obtener 15.

55. División. Si se conoce el producto y un factor, se llama *división* a la operación de hallar el otro factor.

56. Dividendo. El producto conocido, ó sea el número que se debe dividir, se llama *dividendo*.

57. Divisor. El factor conocido, ó sea el número por el cual se divide, se llama *divisor*.

58. Cociente. El factor requerido, ó sea el número que se halla por la división, se llama *cociente*.

EJERCICIO 21. — ORAL.

1. ¿Cuántos 2 hay en 4? ¿en 6? ¿en 8? ¿en 10? ¿en 12? ¿en 14? ¿en 16? ¿en 18?

2. ¿Cuántos 3 hay en 6? ¿en 9? ¿en 12? ¿en 15? ¿en 18? ¿en 21? ¿en 24? ¿en 27?

3. ¿Cuántos 4 hay en 8? ¿en 12? ¿en 16? ¿en 20? ¿en 24? ¿en 28? ¿en 32? ¿en 36?

4. ¿Cuántos 5 hay en 10? ¿en 15? ¿en 20? ¿en 25? ¿en 30? ¿en 35? ¿en 40? ¿en 45?

5. ¿Cuántos 6 hay en 12? ¿en 18? ¿en 24? ¿en 30? ¿en 36? ¿en 42? ¿en 48? ¿en 54?

6. ¿Cuántos 7 hay en 14? ¿en 21? ¿en 28? ¿en 35?
¿en 42? ¿en 49? ¿en 56? ¿en 63?
7. ¿Cuántos 8 hay en 16? ¿en 24? ¿en 32? ¿en 40?
¿en 48? ¿en 56? ¿en 64? ¿en 72?
8. ¿Cuántos 9 hay en 18? ¿en 27? ¿en 36? ¿en 45?
¿en 54? ¿en 63? ¿en 72? ¿en 81?

59. Dividir 35 manzanas entre 7 manzanas es hallar el número de veces que se debe tomar 7 manzanas para obtener 35 manzanas.

Si el divisor y el dividendo denotan la misma clase de unidades, el cociente es un número abstracto.

60. Dividir 35 manzanas entre 7 es hallar el número de manzanas que contiene cada parte cuando las 35 manzanas se dividen en 7 partes iguales.

Si el divisor es un número abstracto, el cociente denota unidades de la misma clase que el dividendo.

61. ¿Cómo se llama una de las partes si se divide un número en 2 partes iguales? ¿en 3? ¿en 4? ¿en 5? ¿en 6? ¿en 7? ¿en 8? ¿en 9?

Un medio se escribe así: $\frac{1}{2}$; un tercio $\frac{1}{3}$; un cuarto $\frac{1}{4}$; un quinto $\frac{1}{5}$; un sexto $\frac{1}{6}$; un séptimo $\frac{1}{7}$; un octavo $\frac{1}{8}$, etc.

Dividir 35 manzanas entre 7 es hallar $\frac{1}{7}$ de 35 manzanas.

62. Se indica la división por el signo de dividir, $\div$, escribiendo el dividendo encima del divisor separados con una raya. Así es que $42 \div 6$ y $\frac{42}{6}$ quieren decir lo mismo, y se lee cada uno: cuarenta y dos dividido por seis.

EJERCICIO 22. — ORAL.

Hállese el cociente de:

- | | | |
|------------------|-------------------|--------------------|
| 1. $24 \div 6$. | 6. $63 \div 9$. | 11. $54 \div 9$. |
| 2. $32 \div 4$. | 7. $54 \div 6$. | 12. $64 \div 8$. |
| 3. $36 \div 9$. | 8. $63 \div 7$. | 13. $56 \div 8$. |
| 4. $27 \div 3$. | 9. $81 \div 9$. | 14. $36 \div 4$. |
| 5. $42 \div 7$. | 10. $72 \div 8$. | 15. $88 \div 11$. |

EJERCICIO 23. — ORAL.

1. Si 7 libras de manteca cuestan 63 centavos, ¿cuál será el precio de una libra?

2. Si 8 barriles de harina cuestan 40 pesos, ¿cuánto costará un barril?

3. Si 9 naranjas cuestan 27 centavos, ¿cuántos centavos costará una naranja?

4. Si hay 56 asientos en 7 filas de asientos, ¿cuántos asientos habrá en cada fila?

5. Si un hombre gana 9 pesos por semana, ¿cuántas semanas necesitará para ganar 45 pesos?

6. A 7 pesos por cabeza, ¿cuántas ovejas se pueden comprar con 42 pesos?

7. A 7 centavos la libra, ¿cuántas libras de fresas se pueden comprar con 21 centavos?

8. A 6 pesos la tonelada, ¿cuántas toneladas de carbón de piedra se pueden comprar con 54 pesos?

9. A 4 duros la tonelada, ¿cuántas toneladas de hulla se pueden comprar con 28 duros?

10. A 3 pesos por día, ¿cuántos días se necesitarán para ganar 36 pesos?

11. A 8 centavos la libra, ¿cuántas libras de azúcar de pilón se pueden comprar con 56 centavos?

12. A 9 centavos la libra, ¿cuántas libras de maní se pueden comprar con 54 centavos?

13. A 12 centavos la libra, ¿cuántas libras de nueces se pueden comprar con 48 centavos?

14. A 8 centavos la libra, ¿cuántas libras de arroz se pueden comprar con 48 centavos?

15. Si se pagan 55 duros por 11 barriles de harina, ¿cuál es el precio del barril?

16. Si 8 latas contienen 64 litros de leche, ¿cuántos litros contiene 1 lata?

17. Si un arado cuesta 9 pesos, ¿cuántos arados se pueden comprar con 54 pesos?

63. Si un hombre tiene 42 pesos y compra ovejas á 4 pesos por cabeza, ¿cuántas ovejas puede comprar, y cuánto dinero le quedará?

SOLUCIÓN. A 4 pesos por cabeza, con 42 pesos se pueden comprar tantas ovejas como 4 está contenido en 42; 4 está contenido 10 veces en 42, y quedan 2. De aquí que puede comprar 10 ovejas y le quedarán 2 pesos.

Cuando el divisor no divide exactamente al dividendo, la parte del dividendo que queda se llama *residuo*.

EJERCICIO 24. — ORAL.

1. Si un muchacho tiene 37 centavos, ¿cuántas naranjas puede comprar á 3 centavos cada una, y cuánto dinero le quedará?

2. ¿Cuántos pedazos de 6 metros cada uno se pueden cortar de una pieza de paño de 43 metros de largo, y cuántos metros quedarán?

3. Un hombre tiene 57 pesos. ¿Cuántos corderos puede comprar á 5 pesos cada uno, y cuántos pesos le quedarán?

4. ¿Cuántas cuadrillas de 9 hombres cada una se pueden formar con 40 hombres, y cuántos hombres quedarán?

5. ¿Cuántas tripulaciones de botes de 8 hombres cada una se pueden formar con 60 hombres, y cuántos hombres quedarán?

6. Un hombre tiene 57 pesos. ¿Cuántos barriles de harina puede comprar á 6 pesos el barril, y cuántos pesos le quedarán?

División Corta.

64. Cuando el divisor es tan pequeño que la división se puede hacer mentalmente, la operación se llama **división corta ó mental**.

Divídase 6975 entre 3.

SOLUCIÓN. Se escribe el divisor á la izquierda del dividendo separados por una línea curva, se tira una raya debajo del dividendo, y se escribe el cociente debajo, como en el ejemplo puesto al margen.

En este caso, el divisor está contenido dos veces en 6, tres veces en 9, y dos veces en 7 con el residuo 1; este residuo 1 es igual á 10 del próximo orden inferior, y con el 5, el próximo orden del dividendo, suma 15. Por lo tanto, 3 está contenido cinco veces en 15.

Fraseología: 3 está contenido en 6, 2; en 9, 3; en 7, 2; en 15, 5.

Divídase 4,236,158 entre 7.

7) 4236158

605165 con 3 de residuo.

En este ejemplo, 7 no está contenido en 3, de modo que 0 es el segundo guarismo del cociente; entonces, el próximo guarismo, 6, del dividendo se agrega al 3, haciendo 36, y se prosigue la división, la cual deja 3 de residuo.

Divídase 54,123 entre 9.

9) 54123

6013 con 6 de residuo.

Cada guarismo del cociente tiene el mismo nombre, es decir, denota el mismo *orden de unidades* que el guarismo del lado derecho de aquella parte del dividendo usado para obtenerlo. De modo que 54 en este ejemplo es 54 millares, y el primer guarismo del cociente es 6 millares.

Divídase 23,087 pesos entre 5.

5) 23087 pesos.

4617 pesos, con 2 pesos de residuo.

En este ejemplo, se trata de dividir 23,087 pesos en cinco partes iguales, y de hallar el número de pesos que tiene cada parte. La respuesta es 4617 pesos, con 2 pesos de residuo. El *cociente completo* puede escribirse así: 4617½ pesos.

65. Dividir un número entre 10 es hallar las *decenas* que hay en el número. Se hallan las decenas de un número eliminando el guarismo de unidades del número. Dividir un número entre 100 es hallar las *centenas* que hay en el número. Se hallan las centenas de un número tachando los guarismos de decenas y unidades del número. De modo que en 35,764 hay 3576 decenas y 4 unidades, ó 357 centenas y 64 unidades.

Para dividir un número entre 200, se divide primero por 100 tachando dos guarismos de la derecha del dividendo, y después se divide entre 2.

Divídase 5,786,342 entre 200.

$$\begin{array}{r} 200 \overline{) 5786342} \\ \underline{28931} \quad \text{con 142 de residuo.} \end{array}$$

En este ejemplo se tachan los dos ceros á la derecha del divisor y los dos guarismos á la derecha del dividendo, y se divide después entre 2.

El residuo de la división es 1, al que se agregan los guarismos 4 y 2 de la derecha del dividendo que fueron tachados, y se tiene 142 por residuo verdadero.

66. Cuando un divisor acaba en uno ó más ceros se tachan los ceros y un número igual de guarismos de la derecha del dividendo, y se divide con los números que quedan. Los guarismos eliminados del dividendo, ó los guarismos eliminados agregados al residuo de la división, si queda alguno, expresan el verdadero residuo.

67. Si se suma el residuo al producto del divisor por el cociente, se obtiene el dividendo.

De modo que al dividir 698 entre 3, tenemos 232 de cociente, y 2 de residuo. El divisor es 3 y el dividendo es 698. Por lo tanto, $3 \times 232 = 696$, y $696 + 2 = 698$, ó sea el dividendo. Por consiguiente,

Para probar la exactitud de la división, se halla el producto del divisor por el cociente, y á este producto se añade el residuo si lo hay. El resultado ha de ser igual al dividendo si la operación es exacta.

EJERCICIO 25. — ESCRITO.

Hállese el cociente de :

- | | | |
|--------------------|---------------------|-------------------------|
| 1. $736 \div 2$. | 19. $3954 \div 6$. | 37. $37,632 \div 30$. |
| 2. $735 \div 3$. | 20. $9656 \div 8$. | 38. $42,631 \div 20$. |
| 3. $952 \div 4$. | 21. $9785 \div 5$. | 39. $54,777 \div 40$. |
| 4. $915 \div 5$. | 22. $9783 \div 9$. | 40. $36,286 \div 50$. |
| 5. $714 \div 6$. | 23. $8457 \div 3$. | 41. $56,216 \div 70$. |
| 6. $826 \div 7$. | 24. $8720 \div 8$. | 42. $38,425 \div 60$. |
| 7. $984 \div 8$. | 25. $8736 \div 7$. | 43. $92,460 \div 70$. |
| 8. $954 \div 9$. | 26. $6307 \div 7$. | 44. $85,563 \div 80$. |
| 9. $568 \div 8$. | 27. $2832 \div 4$. | 45. $46,376 \div 90$. |
| 10. $875 \div 5$. | 28. $3681 \div 9$. | 46. $27,485 \div 200$. |
| 11. $816 \div 6$. | 29. $3654 \div 9$. | 47. $87,585 \div 300$. |
| 12. $854 \div 7$. | 30. $3716 \div 4$. | 48. $96,464 \div 400$. |
| 13. $984 \div 4$. | 31. $5472 \div 6$. | 49. $83,690 \div 500$. |
| 14. $492 \div 7$. | 32. $7483 \div 6$. | 50. $58,775 \div 600$. |
| 15. $653 \div 2$. | 33. $8721 \div 7$. | 51. $75,230 \div 700$. |
| 16. $887 \div 8$. | 34. $9212 \div 9$. | 52. $89,567 \div 800$. |
| 17. $952 \div 5$. | 35. $8413 \div 6$. | 53. $98,254 \div 900$. |
| 18. $954 \div 6$. | 36. $5387 \div 4$. | 54. $82,610 \div 700$. |

EJERCICIO 26. — ESCRITO.

- Si un hombre divide 264 libras de harina en paquetes de 8 libras, ¿cuántos paquetes habrá?
- ¿Cuántas veces se deben tomar 7 pesos para hacer 567 pesos? ¿Cuántas veces se deben tomar 9 pesos?

3. Si un herrero usa 7 clavos para cada herradura, y usó 168 clavos en determinado día, ¿cuántas herraduras clavó en aquel día?

4. ¿Cuántas toneladas de carbón de piedra á 7 pesos la tonelada se pueden comprar con 1995 pesos?

5. ¿Cuántas vueltas dará una rueda al recorrer una distancia de 5280 pies, si recorre 12 pies en cada vuelta?

6. Una vara cuadrada tiene 9 pies cuadrados. ¿Cuántas varas cuadradas hay en 7506 pies cuadrados?

7. Un hombre dió 25,645 pesos en partes iguales á sus cinco hijos. ¿Cuánto dió á cada hijo?

8. Juan Palma pagó 75,008 duros por un pedazo de terreno á 8 duros la hectárea. ¿Cuántas hectáreas compró?

9. A 4 pesos la tonelada, ¿cuántas toneladas de hulla se pueden comprar con 7068 pesos?

10. ¿Cuántos billetes de cinco pesos harán 500 pesos?

11. Un agricultor cosechó 2030 hectolitros de avena en 70 hectáreas. ¿Cuántos hectolitros cosechó por hectárea?

12. ¿Cuántos pasos da un muchacho andando 63,360 pulgadas si 20 pulgadas es el promedio de cada paso?

13. A 6 pesos el barril, ¿cuántos barriles de harina se pueden comprar por 1140 pesos?

14. Si 9 carros cargados pesan 147,114 libras, ¿cuál será el peso medio de cada carro?

15. Si el sonido recorre 3069 metros en 9 segundos, ¿cuántos metros recorre en un segundo?

16. En una hora hay 60 minutos. ¿Cuántas horas hay en 1440 minutos?

División Larga.

68. La operación de la división larga es la misma que la de la división corta, á excepción de que la operación se escribe íntegra, y el cociente se pone *encima* del dividendo, escribiendo el primer guarismo del cociente encima del guarismo de la derecha del dividendo parcial usado para obtenerlo.

NOTA. Se puede escribir el cociente á la derecha del dividendo. La ventaja de escribir el cociente *encima* del dividendo se apreciará en los capítulos referentes á la moneda y á las fracciones decimales.

69. Divídase 41,998 por 78.

Será muy conveniente para el estudiante formar una tabla de productos del divisor por los números 1, 2, 3, . . . , como sigue:

$1 \times 78 = 78$	$4 \times 78 = 312$	$7 \times 78 = 546$
$2 \times 78 = 156$	$5 \times 78 = 390$	$8 \times 78 = 624$
$3 \times 78 = 234$	$6 \times 78 = 468$	$9 \times 78 = 702$

SOLUCIÓN. Como 78 es mayor que 41, es necesario tomar *tres* guarismos del dividendo para el primer dividendo parcial. De los productos en la tabla que precede que no exceden de 419, el mayor es 390, esto es, 5×78 . Por esto, el primer guarismo del cociente es 5, y se escribe encima del 9 en el dividendo; entonces se resta 390 de 419. Al residuo 29 se agrega el próximo guarismo, 9, del dividendo. De los productos que no exceden de 299, el mayor es 234, esto es, 3×78 . Por consiguiente, 3 es el próximo guarismo del cociente, y el próximo residuo es 65; al cual se agrega el 8 del dividendo. De los productos que no exceden de 658, el mayor es 624, esto es, 8×78 . Por lo tanto, el próximo guarismo del cociente es 8, y el residuo es 34.

NOTA. Este sistema de división es completamente diferente del hasta ahora usado en los países donde se habla español, pero por ser más rápido, más simple y más fácil, se introduce en esta Aritmética.

70. Después de alguna práctica, el estudiante podrá dividir sin la ayuda de la tabla de productos. Cada guarismo del cociente podrá calcularse tomando como divisor de tanteo el número de decenas ó centenas, etc., más aproximado que estén representadas por el divisor, y tomando como dividendo de tanteo el número de decenas ó centenas, etc., más aproximado que estén representadas por el dividendo parcial.

71. Divídase 2,791,163 entre 394.

SOLUCIÓN. El primer dividendo parcial es 2791. Como el número más aproximado de centenas representadas por el divisor, 394, es 4, se toma 4 como divisor de tanteo. Como el número más aproximado de centenas representadas por el dividendo parcial, 2791, es 28, se toma 28 como dividendo de tanteo. 4 está contenido 7 veces en 28. Se escribe el 7 encima del 1, y se multiplica el divisor, 394, por 7. Se resta el producto 2758 de 2791 y se tiene 33 de residuo, al que se agrega el 1 del dividendo. Como 331 es menos que 394, el guarismo siguiente del cociente es 0. A 331 se agrega el guarismo que sigue del dividendo, 6. 4 está contenido 8 veces en 331; por consiguiente, se escribe 8 en el cociente y se halla el producto de 8×394 , que es 3152. El residuo obtenido por la resta de 3152 es 164, al que se agrega el 3 del dividendo. 4 está contenido 4 veces en 164. El producto de 4×394 es 1576 y restándolo de 1643 da 67 como residuo final.

67 residuo.

El cociente íntegro puede escribirse así: $7084 \frac{67}{394}$.

NOTA. Para que la operación sea exacta, es preciso que el producto sea menor que el dividendo parcial, y el residuo menor que el divisor en cada división parcial.

De estos ejemplos tenemos la siguiente

REGLA PARA LA DIVISIÓN LARGA. Se escribe el divisor á la izquierda del dividendo separados por una línea curva.

Se toma por primer dividendo parcial el número más pequeño de guarismos de la izquierda que contengan al divisor, y se escribe el cociente hallado encima del guarismo de la derecha de este dividendo parcial.

$$\begin{array}{r} 7084 \\ 394 \overline{) 2791163} \\ \underline{2758} \\ 3316 \\ \underline{3152} \\ 1643 \\ \underline{1576} \\ 67 \text{ residuo.} \end{array}$$

Se multiplica el divisor por este cociente, y se pone el producto debajo del dividendo parcial que se ha usado.

Se resta este producto, y al residuo se agrega el siguiente guarismo del dividendo.

Se divide como antes, y se continúa esta operación hasta que se hayan tomado todos los guarismos del dividendo.

NOTA. Si hay un residuo después de la última división, se puede escribirlo poniendo el divisor debajo del residuo como parte del cociente completo.

PRUEBA. Se halla el producto del divisor por el cociente, y á este producto se suma el residuo si lo hay. Si la operación es exacta el resultado debe ser igual al dividendo.

EJERCICIO 27. — ESCRITO.

Hállese el cociente de:

- | | | |
|----------------------|------------------------|--------------------------|
| 1. $1728 \div 12$. | 18. $89,713 \div 76$. | 35. $40,675 \div 101$. |
| 2. $4389 \div 21$. | 19. $82,596 \div 77$. | 36. $67,540 \div 201$. |
| 3. $5276 \div 31$. | 20. $53,691 \div 88$. | 37. $54,700 \div 205$. |
| 4. $8569 \div 41$. | 21. $80,963 \div 39$. | 38. $59,376 \div 308$. |
| 5. $7191 \div 51$. | 22. $43,657 \div 23$. | 39. $93,567 \div 409$. |
| 6. $9394 \div 61$. | 23. $35,372 \div 35$. | 40. $94,362 \div 871$. |
| 7. $5254 \div 71$. | 24. $30,704 \div 29$. | 41. $92,436 \div 529$. |
| 8. $3402 \div 81$. | 25. $33,765 \div 33$. | 42. $43,269 \div 864$. |
| 9. $7553 \div 91$. | 26. $63,208 \div 69$. | 43. $46,327 \div 927$. |
| 10. $4593 \div 73$. | 27. $20,748 \div 67$. | 44. $76,395 \div 945$. |
| 11. $3987 \div 94$. | 28. $37,465 \div 53$. | 45. $834,561 \div 408$. |
| 12. $8789 \div 43$. | 29. $20,087 \div 75$. | 46. $341,586 \div 248$. |
| 13. $7684 \div 69$. | 30. $93,847 \div 19$. | 47. $543,816 \div 357$. |
| 14. $9988 \div 97$. | 31. $84,793 \div 26$. | 48. $861,345 \div 395$. |
| 15. $6548 \div 68$. | 32. $74,938 \div 87$. | 49. $370,406 \div 843$. |
| 16. $8429 \div 79$. | 33. $57,530 \div 59$. | 50. $978,217 \div 498$. |
| 17. $5498 \div 89$. | 34. $50,375 \div 64$. | 51. $604,730 \div 189$. |

EJERCICIO 28. — ESCRITO.

1. Un agricultor cosechó 221 hectolitros de avena en 17 hectáreas. ¿Cuántos hectolitros cosechó por hectárea?
2. Un hombre vendió 59 hectáreas de terreno por 8732 pesos. ¿Cuánto recibió por hectárea?
3. Si se dividen 17,068 pesos en 17 porciones iguales, ¿cuántos pesos hay en cada una?
4. Si se necesitan 18,430 pesos para pagar un regimiento, á 19 pesos por hombre, ¿cuántos hombres hay en el regimiento?
5. ¿Cuántos pasos de 24 pulgadas cada uno deberá dar un muchacho para andar 63,360 pulgadas?
6. Un muchacho anduvo 63,360 pulgadas dando 3168 pasos. ¿Cuántas pulgadas tienen sus pasos?
7. Un vapor anda 840 kilómetros en 24 horas. ¿Cuántos kilómetros anda por hora?
8. Si un vapor anda 40 kilómetros por hora por término medio, ¿cuántas horas necesitará para andar 2960?
9. Si se pagan 153,120 pesos por 29 fincas de labor, pagándose igual cantidad por cada una, ¿cuánto cuesta cada finca?
10. Si hay 9009 pulgadas cúbicas en 39 cajones, ¿cuántas pulgadas cúbicas hay en un cajón?
11. Si se dividen 13,600 pesos en 85 porciones iguales, ¿cuántos pesos hay en cada una?
12. Si 27 casas cuestan 47,520 pesos, ¿cuánto cuesta cada una por término medio?
13. En una tonelada hay 2000 libras. La campana del Kremlin en Moscou, la campana mayor del mundo, pesa 448,000 libras. ¿Cuántas toneladas pesa?
14. Si 640 hectáreas de terreno cuestan 38,400 pesos, ¿cuánto cuesta una hectárea?

15. Un hectolitro de trigo pesa 82 kilogramos. ¿Cuántos hectolitros hay en un carro que contiene 19,680 kilogramos de trigo?
16. ¿Cuántas veces se debe usar una vara de 11 pies de largo para medir una distancia de 5280 pies?
17. Un libro contiene 95,337 palabras y tiene 297 palabras por término medio en cada página. ¿Cuántas páginas tiene el libro?
18. En una pipa hay 63 decalitros. Un aljibe que contenga 6111 decalitros ¿cuántas pipas tendrá?
19. ¿En cuántas horas se llenará un aljibe que puede contenir 12,222 decalitros con un chorro que arroje 194 decalitros por hora?
20. Hay cerca de 1221 millones de habitantes en la tierra. Si este número muere en 33 años, ¿cuántos por término medio mueren cada año?
21. Un metro cúbico de hielo pesa 884 kilogramos. ¿Cuántos metros cúbicos de hielo hay en un carro cargado con 13,260 kilogramos de hielo?
22. Si la Tierra en su revolución alrededor del sol recorre 2,592,000 kilómetros por día, ¿cuánto recorrerá en un segundo, teniendo el día 86,400 segundos?
23. Si de 18 cañas se obtiene una libra de azúcar, ¿cuántas libras se sacarán de 162,162 cañas?
24. El estado más grande de los Estados Unidos es Tejas; el más pequeño es Rhode Island. Tejas tiene 679,331 kilómetros cuadrados, y Rhode Island tiene 2810 kilómetros cuadrados. ¿Cuántos estados del tamaño de Rhode Island se pueden hacer de Tejas?
25. Si el sonido recorre 92,960 pies en 80 segundos, ¿cuántos pies recorre en un segundo?

26. El número de buques de vela de más de 50 toneladas que había á flote en 1896 era de 25,570, y el tonelaje total de estos buques era de 9,323,995 toneladas. Hállese el número de toneladas de cada buque por término medio, dando la respuesta lo más aproximadamente posible.

72. Si se dan tres de los cuatro términos de una división, dividendo, divisor, cociente y residuo, fácilmente se puede hallar el cuarto término.

EJERCICIO 29. — ESCRITO.

1. Si el divisor es 207, el dividendo 4776 y el cociente 23, ¿cuál es el residuo?
2. Si el divisor es 72, el cociente 127 y el residuo 39, ¿cuál es el dividendo?
3. Si el divisor es 87, el dividendo 2389 y el residuo 40, ¿cuál es el cociente?
4. Si el cociente es 37, el dividendo 1916 y el residuo 29, ¿cuál es el divisor?

73. El paréntesis. Cuando se escriben números entre paréntesis (), lo primero que hay que hacer es reducirlos á un solo número por el procedimiento que indiquen los signos que los separen. Por ejemplo:

$$(9 + 7 - 1) \div 5 = 15 \div 5. \quad (4 \times 6 - 9) \div 5 = 15 \div 5.$$

$$48 \div (4 \times 3) = 48 \div 12. \quad 48 \div (24 \div 4) = 48 \div 6.$$

NOTA. En lugar del paréntesis común algunas veces se usa el paréntesis rectangular, [], la llave ó corchete, { }, ó el vínculo, —. Como por ejemplo: $(8 - 3)$, $[8 - 3]$, $\{8 - 3\}$, $\overline{8 - 3}$, pero todos tienen la misma significación.

Para reducir expresiones que contienen los signos +, —, $\times$, $\div$, se hacen primero las operaciones indicadas por los signos $\times$ y $\div$ en el orden en que están; después las operaciones indicadas por + y —. Como sigue:

$$48 \div 8 \times 2 - 3 \times 2 + 6 \times 5 \div 2 = 12 - 6 + 15 = 21.$$

EJERCICIO 30. — ESCRITO.

Redúzcase á una simple expresión:

1. $(13 + 7 - 5) \times 6.$
2. $(9 \times 5) \div (2 + 7).$
3. $(99 \div 11) + (3 + 6 - 2).$
4. $(56 - 16) \times (11 - 9).$
5. $(72 \div 8 + 3) - (6 \times 5 \div 10).$
6. $(81 - 7 \times 6) + (3 \times 5) - 9 \div 3.$
7. $79 - 5 \times 4 + 3 \times 2 - 5 \times 4.$
8. $(51 - 3 + 1) \div 7 + (3 \times 5 - 9) \div 3.$

74. Fundamentos de la división. El valor del cociente depende de los valores relativos del dividendo y del divisor.

Supóngase que tenemos $36 \div 6 = 6.$

Si se multiplica el dividendo 36 por 2, ¿qué efecto producirá la operación sobre el cociente?

Si se divide el dividendo 36 por 2, ¿qué efecto producirá la operación sobre el cociente?

Si se multiplica el divisor 6 por 2, ¿qué efecto producirá la operación sobre el cociente?

Si se divide el divisor 6 por 2, ¿qué efecto producirá la operación sobre el cociente?

Si se multiplican ambos el dividendo y el divisor por 2, ¿qué efecto producirá la operación sobre el cociente?

Si se dividen ambos el dividendo y el divisor por 2, ¿qué efecto producirá la operación sobre el cociente?

De las respuestas á las dos últimas preguntas, se obtiene el siguiente importante fundamento de la división:

Si se multiplican el dividendo y el divisor por el mismo número, ó si se dividen ambos por el mismo número, no se altera el cociente.

EJERCICIO 31. — ESCRITO.

Problemas para Repaso.

1. En 1890 los Estados Unidos produjeron 6,940,898 pacas de algodón. De esta cantidad Tejas produjo 1,594,305 pacas. ¿Cuántas pacas produjeron los otros estados?
2. Un contratista compró un millón de ladrillos. Después de habérsele entregado 523,000, ¿cuántas carretadas de á 9000 ladrillos cada una quedaban por entregarle?
3. Un hectolitro de trigo pesa 76 kilogramos, y un hectolitro de avena 41 kilogramos. ¿Cuántos hectolitros de avena pesarán tanto como 164 hectolitros de trigo?
4. ¿Cuántos sacos de harina de 50 libras se pueden hacer con 25 barriles de harina, conteniendo cada barril 196 libras?
5. Un agricultor tiene 1012 celemines de manzanas. ¿Cuántos barriles necesitará para embarrilar sus manzanas si en un barril caben 22 celemines?
6. Diecisiete muchachos y dos muchachas han convenido en dividir 200 naranjas por partes iguales sin cortar ninguna de las naranjas; y si quedaban algunas dividir las por igual entre las dos muchachas. ¿Cuántas recibió cada muchacho y cuántas recibió cada muchacha?
7. Dados los números 76, 309, 4426, 9375, réstese cada número del que le sigue y súmense los diferentes residuos y el primer número. ¿Es la suma igual al último número?
8. Si un libro contiene 320 páginas de 32 líneas cada una, y las líneas tienen un promedio de 11 palabras, ¿cuántas palabras hay en el libro?
9. ¿Cuántos días necesitará un buque para navegar de Liverpool al Cabo de Buena Esperanza, 7000 millas, si anda 125 millas por término medio al día?

10. ¿Por qué número se debe multiplicar 1621 para obtener 614,359 de producto?

11. Un ganadero compró á un hacendado 17 vacas á 45 pesos por cabeza y dió al hacendado 300 pesos y 93 carneros. ¿A qué precio se calcularon los carneros por cabeza?

12. Si un tren expreso anda á razón de 64 kilómetros por hora, y un tren ordinario á razón de 40 kilómetros por hora, ¿cuántas horas se ahorrarán tomando el tren rápido para un viaje de 960 kilómetros?

13. ¿Cuál es el número que dividido por 243 da 1306 de cociente y 92 de residuo?

14. La luz recorre el espacio á razón de 299,335 kilómetros por segundo. Si se calcula la distancia del sol á la tierra en 149,667,500 kilómetros, ¿cuántos segundos tardará la luz en llegar á la tierra?

15. El diámetro de la Tierra por los polos es de 12,712,483 metros, y por el ecuador de 12,754,095 metros. ¿Cuántos metros es el diámetro por el ecuador mayor que por los polos?

16. El número de personas blancas de origen extranjero que residen en los Estados Unidos según el censo de 1890 era de 9,121,867, y el número de gente de color era de 7,638,360. Hállese el exceso de personas blancas de origen extranjero sobre la población de color de los Estados Unidos en 1890.

17. ¿Cuál es el número que se debe añadir á trescientos ochenta y dos mil, seiscientos cincuenta y cuatro para hacer un millón?

18. El oro en barras que había en la tesorería de los Estados Unidos el 20 de Enero de 1896 valía 53,704,160 pesos. ¿Cuánto faltaba para 100,000,000 de pesos?

19. Si el carbón de piedra se compra á razón de 2240 libras la tonelada y se vende á razón de 2000 libras la tonelada, ¿cuántas toneladas se pueden vender con un cargamento de 250 toneladas de 2240 libras cada una?

75. Análisis aritmético. El procedimiento de razonar partiendo del *número dado* hasta llegar á la *unidad*, y después de la *unidad* al *número pedido*, se llama *análisis*.

Si 8 toneladas de carbón de piedra cuestan 32 pesos, ¿cuánto costarán 9 toneladas?

ANÁLISIS. Si 8 toneladas de carbón de piedra cuestan 32 pesos, 1 tonelada cuesta $\frac{1}{8}$ de 32 pesos, ó sean 4 pesos; si 1 tonelada cuesta 4 pesos, 9 toneladas costarán 9 veces 4 pesos, ó sean 36 pesos.

EJERCICIO 32. — ORAL.

1. Si 7 barriles de harina cuestan 35 pesos, ¿cuál será el valor de 9 barriles?
2. Si 3 hombres cavan un sótano en 12 días, ¿cuántos hombres se necesitarán para cavarlo en 1 día? ¿en 6 días?
3. Si 6 albañiles levantan una pared en 9 días, ¿cuántos albañiles se necesitarán para levantarla en 3 días?
4. Si 7 hombres hacen un trabajo en 8 días, ¿en cuántos días puede 1 hombre hacerlo? ¿8 hombres?
5. Si 7 carneros cuestan 28 pesos, ¿cuál será el valor de 11 carneros?
6. Si 6 libras de arroz cuestan 48 centavos, ¿cuál será el valor de 9 libras?
7. Si 9 toneladas de carbón de piedra cuestan 63 pesos, ¿cuánto costarán 8 toneladas?
8. Si 3 metros de terciopelo cuestan 27 pesos, ¿cuánto costarán 8 metros?
9. Si 2 docenas de huevos cuestan 24 centavos, ¿cuál será el valor de 7 docenas?
10. Si 12 metros de paño cuestan 48 pesos, ¿cuál será el valor de 7 metros?
11. Si 7 chalecos cuestan 42 pesos, ¿cuánto costarán 9 chalecos?
12. Si 9 barriles de harina cuestan 54 pesos, ¿cuál será el valor de 8 barriles?

EJERCICIO 33. — ESCRITO.

1. Si 15 hectáreas de maíz producen 480 hectolitros, ¿cuántos hectolitros producirán 137 hectáreas?
2. Si 127 barriles de harina cuestan 508 pesos, ¿cuál será el valor de 239 barriles?
3. Si 139 barriles de azúcar cuestan 1807 pesos, ¿cuál será el valor de 69 barriles?
4. Veinticinco barriles de harina pesan 4900 libras. Hállese el peso de 87 barriles.
5. Si 20 hombres pueden hacer un trabajo en 11 días, ¿cuántos días necesitarán 22 hombres para hacerlo?
6. ¿Cuánto tiempo necesitarán 19 hombres para hacer un trabajo que 17 hombres pueden hacer en 133 días?
7. ¿Cuánto tiempo necesitarán 23 hombres para hacer un trabajo que 19 hombres pueden hacer en 437 días?
8. ¿Cuántos hombres se necesitarán para hacer en 84 días un trabajo que 49 hombres pueden hacer en 96 días?
9. ¿Cuántos hombres se necesitarán para hacer en 26 días un trabajo que 39 hombres pueden hacer en 76 días?
10. Si 17 caballos cuestan 1802 pesos, ¿cuál será el valor de 19 caballos en la misma proporción?
11. Un hombre compró varias ovejas á razón de 3 por 18 pesos. ¿Cuántas ovejas compró con 1206 pesos?
12. Un niño tenía 75 centavos. Compró 36 manzanas, y le sobraron 3 centavos. ¿Cuánto pagó por cada manzana?
13. Si se pueden comprar 19 caballos con 1520 pesos, ¿cuántos caballos se pueden comprar con 1360 pesos?
14. Si 13 bocoyes de melaza pueden comprarse con 273 pesos, ¿cuántos bocoyes se pueden comprar con 609 pesos?
15. Si 180 toneladas de carbón de piedra equivalen al precio de 30 toneladas de carriles de acero á 30 pesos tonelada, ¿cuántas toneladas de carbón de piedra pueden comprarse con 100 pesos?

Preguntas para Repaso.

¿Qué son unidades? ¿números? ¿números enteros? ¿números abstractos? ¿números concretos? ¿números homogéneos? ¿números heterogéneos?

¿Cómo se llama el guarismo 0? ¿Cómo se escribe diez? ¿ciento? ¿mil? ¿Qué representan los guarismos escritos en el primer lugar? ¿en el segundo lugar? ¿en el tercer lugar? ¿en el cuarto lugar?

¿Qué es numeración escrita? ¿Qué es numeración hablada? ¿A qué orden de unidades pertenecen las unidades de un número? ¿las decenas? ¿las centenas? ¿los millares? ¿Cuántas unidades de un orden hacen una unidad del orden inmediato superior? Para separar una fila de guarismos en períodos, ¿se principia por la derecha ó por la izquierda? ¿Cuántos guarismos corresponden á cada período? ¿Cómo se llama el período de la derecha? ¿el segundo período? ¿el tercer período? ¿el cuarto período? ¿Cuántas unidades de un período hacen una unidad del orden inmediato superior? Después de haberse separado los guarismos de un número en períodos, ¿qué período se lee primero? Al escribirse un número entero en guarismos, ¿qué se considera primero? ¿Cuál es el período que se escribe primero?

¿Qué es adición? ¿Cómo se llaman los números que se han de sumar? ¿Cómo se llama el resultado? ¿Cuál es la clase de números que solamente se pueden sumar? ¿Cuál es el signo de la adición? ¿Influye en algo el orden en que se sumen los números?

¿Qué es sustracción? ¿Cómo se llama el número mayor? ¿el número menor? ¿el resultado? ¿Qué clase de números deben ser el minuendo, el sustraendo y el resto? ¿Cuál es el signo de la sustracción?

¿Qué es multiplicación? ¿el multiplicando? ¿el multiplicador? ¿el resultado? ¿Qué clase de número debe ser el multiplicador? ¿Qué clase de número será el producto? ¿Cuáles son los factores de un producto? ¿Influye en algo el orden en que se multipliquen los factores? ¿Cuál es el signo de la multiplicación?

¿Qué es división? ¿Cuál es el dividendo? ¿el divisor? ¿el cociente? Si el dividendo y el divisor son números concretos de la misma especie, ¿qué clase de número será el cociente, y qué significará el cociente? Si el dividendo es un número concreto y el divisor un número abstracto, ¿qué clase de número será el cociente y qué significará el cociente? ¿Cuál es el signo de la división? ¿En qué se afecta al cociente si se multiplican el dividendo y el divisor por el mismo número? ¿si se dividen ambos por el mismo número?



CAPÍTULO VI.

SISTEMA MONETARIO DECIMAL.

76. En muchos países y especialmente donde se habla español se usa el sistema monetario *decimal*. Por ejemplo:

10 centavos = 1 real.

10 reales ó 100 centavos = 1 peso.

NOTA. En los Estados Unidos un peso se llama *dollar*, un real se llama *dime*, un centavo, *cent*.

77. La *unidad* monetaria en esos países es el peso ó duro. Para expresar pequeñas cantidades la unidad es la peseta.

78. El *signo de peso* (5 pesetas), \$, se escribe antes del número.

De suerte que, \$25 quiere decir y se lee: veinticinco pesos.

79. Cuando se escriben pesos y centavos, se pone un punto, llamado *punto decimal*, entre los pesos y los centavos.

80. Puesto que diez reales hacen un peso, el guarismo que ocupa el *primer lugar* á la derecha del punto decimal significa *décimos* de un peso, ó reales.

Como cien centavos hacen un peso, el guarismo escrito en el *segundo lugar* á la derecha del punto decimal significa *centésimos* de un peso, ó centavos.

81. Al leer una expresión de moneda se lee el número á la izquierda del punto decimal como pesos; el número que ocupa los *dos lugares* á la derecha del punto decimal como centavos.

Por lo tanto, \$33.27 se lee: treintitrés pesos y veintisiete centavos.

Preguntas para Repaso.

¿Qué son unidades? ¿números? ¿números enteros? ¿números abstractos? ¿números concretos? ¿números homogéneos? ¿números heterogéneos?

¿Cómo se llama el guarismo 0? ¿Cómo se escribe diez? ¿ciento? ¿mil? ¿Qué representan los guarismos escritos en el primer lugar? ¿en el segundo lugar? ¿en el tercer lugar? ¿en el cuarto lugar?

¿Qué es numeración escrita? ¿Qué es numeración hablada? ¿A qué orden de unidades pertenecen las unidades de un número? ¿las decenas? ¿las centenas? ¿los millares? ¿Cuántas unidades de un orden hacen una unidad del orden inmediato superior? Para separar una fila de guarismos en períodos, ¿se principia por la derecha ó por la izquierda? ¿Cuántos guarismos corresponden á cada período? ¿Cómo se llama el período de la derecha? ¿el segundo período? ¿el tercer período? ¿el cuarto período? ¿Cuántas unidades de un período hacen una unidad del orden inmediato superior? Después de haberse separado los guarismos de un número en períodos, ¿qué período se lee primero? Al escribirse un número entero en guarismos, ¿qué se considera primero? ¿Cuál es el período que se escribe primero?

¿Qué es adición? ¿Cómo se llaman los números que se han de sumar? ¿Cómo se llama el resultado? ¿Cuál es la clase de números que solamente se pueden sumar? ¿Cuál es el signo de la adición? ¿Influye en algo el orden en que se sumen los números?

¿Qué es sustracción? ¿Cómo se llama el número mayor? ¿el número menor? ¿el resultado? ¿Qué clase de números deben ser el minuendo, el substraendo y el resto? ¿Cuál es el signo de la sustracción?

¿Qué es multiplicación? ¿el multiplicando? ¿el multiplicador? ¿el resultado? ¿Qué clase de número debe ser el multiplicador? ¿Qué clase de número será el producto? ¿Cuáles son los factores de un producto? ¿Influye en algo el orden en que se multipliquen los factores? ¿Cuál es el signo de la multiplicación?

¿Qué es división? ¿Cuál es el dividendo? ¿el divisor? ¿el cociente? Si el dividendo y el divisor son números concretos de la misma especie, ¿qué clase de número será el cociente, y qué significará el cociente? Si el dividendo es un número concreto y el divisor un número abstracto, ¿qué clase de número será el cociente y qué significará el cociente? ¿Cuál es el signo de la división? ¿En qué se afecta al cociente si se multiplican el dividendo y el divisor por el mismo número? ¿si se dividen ambos por el mismo número?



CAPÍTULO VI.

SISTEMA MONETARIO DECIMAL.

76. En muchos países y especialmente donde se habla español se usa el sistema monetario *decimal*. Por ejemplo:

10 centavos = 1 real.

10 reales ó 100 centavos = 1 peso.

NOTA. En los Estados Unidos un peso se llama *dollar*, un real se llama *dime*, un centavo, *cent*.

77. La *unidad* monetaria en esos países es el peso ó duro. Para expresar pequeñas cantidades la unidad es la peseta.

78. El *signo de peso* (5 pesetas), \$, se escribe antes del número.

De suerte que, \$25 quiere decir y se lee: veinticinco pesos.

79. Cuando se escriben pesos y centavos, se pone un punto, llamado *punto decimal*, entre los pesos y los centavos.

80. Puesto que diez reales hacen un peso, el guarismo que ocupa el *primer lugar* á la derecha del punto decimal significa *décimos* de un peso, ó reales.

Como cien centavos hacen un peso, el guarismo escrito en el *segundo lugar* á la derecha del punto decimal significa *centésimos* de un peso, ó centavos.

81. Al leer una expresión de moneda se lee el número á la izquierda del punto decimal como pesos; el número que ocupa los *dos lugares* á la derecha del punto decimal como centavos.

Por lo tanto, \$33.27 se lee: treintitrés pesos y veintisiete centavos.

82. Al escribir los centavos (*centésimos* de un peso), éstos deben ocupar *dos* lugares. De suerte que:

Si el número de centavos es menor de diez, se pone un cero en el primer lugar á la derecha del punto decimal.

De modo que la expresión de diez pesos y ocho centavos es \$10.08.

EJERCICIO 34. — ORAL.

Léase:

1. \$1.25.	5. \$2.05.	9. \$0.20.	13. \$5.86.
2. \$3.63.	6. \$7.08.	10. \$0.50.	14. \$7.76.
3. \$4.87.	7. \$9.07.	11. \$0.80.	15. \$6.27.
4. \$5.69.	8. \$6.03.	12. \$0.06.	16. \$8.07.

EJERCICIO 35. — ESCRITO.

Escríbase en guarismos:

1. Cinco pesos, ochenta y siete centavos.
2. Setenta y ocho pesos, setenta y cinco centavos.
3. Setenta y seis pesos, setenta centavos.
4. Noventa pesos, noventa y nueve centavos.
5. Ochenta y ocho pesos, ocho centavos.
6. Ciento veinte y siete pesos, un centavo.
7. Ciento cuarenta pesos, cuatro centavos.
8. Cuatro mil pesos, cinco centavos.
9. Mil y seis pesos, nueve centavos.
10. Cuarenta mil pesos, cuarenta centavos.
11. Quinientos mil pesos, seis centavos.
12. Mil y un pesos, un centavo.

83. Reducción. La operación de cambiar la *unidad* sin cambiar el *valor* de una cantidad se llama *reducción*.

Así es que \$2 y 200 centavos, aunque tienen diferentes unidades, tienen el mismo valor, y cualquiera de los dos números puede reducirse al otro sin alterar su valor.

Hállese el número de centavos que hay en \$2.59.

SOLUCIÓN. Puesto que \$1 = 100 centavos, \$2 = 2 × 100 centavos, ó 200 centavos, y 200 centavos + 59 centavos = 259 centavos.

Por lo tanto, \$2.59 = 259 centavos. De aquí que:

Para reducir pesos á centavos,

Se multiplica el número de pesos por 100.

Para reducir pesos y centavos á centavos,

Se multiplica el número de pesos por 100, y se añade el número de centavos al producto.

EJERCICIO 36. — ESCRITO.

Redúzcase á centavos:

1. \$3.	5. \$161.08.	9. \$2000.09.
2. \$2.50.	6. \$275.25.	10. \$5000.10.
3. \$4.16.	7. \$415.50.	11. \$7250.50.
4. \$5.28.	8. \$250.40.	12. \$8110.07.

Hállese el número de pesos que hay en 940 centavos.

SOLUCIÓN. Puesto que 100 centavos hacen \$1, 900 centavos hacen \$9, y 940 centavos hacen \$9 y 40 centavos.

Por lo tanto, 940 centavos = \$9.40. De aquí que:

Para reducir centavos á pesos,

Se divide el número de pesos por 100.

El cociente será el número de pesos, y el residuo será el número de centavos que quedan.

EJERCICIO 37. — ESCRITO.

Redúzcase á pesos y centavos:

1. 836 centavos.	5. 8007 centavos.	9. 840,007 centavos.
2. 404 centavos.	6. 6000 centavos.	10. 320,010 centavos.
3. 500 centavos.	7. 5150 centavos.	11. 100,001 centavos.
4. 560 centavos.	8. 3030 centavos.	12. 102,008 centavos.

84. Puesto que los números que expresan centavos, reales y pesos aumentan su valor de derecha á izquierda como los números enteros, se pueden sumar, restar, multiplicar y dividir del mismo modo que los números enteros.

Adición de Moneda.

Súmense \$7.37, \$19.50, \$150.66, \$270.08.

SOLUCIÓN. Se escriben los pesos debajo de los pesos, los centavos debajo de los centavos, de modo que los puntos decimales formen una línea vertical. Puesto que 10 unidades de cualquier orden hacen 1 unidad del orden inmediato superior, se suma como los números enteros, cuidando de *poner el punto decimal en la suma exactamente debajo de los puntos decimales de los sumandos.*

\$7.37
19.50
150.66
270.08
\$447.61

EJERCICIO 38. — ESCRITO.

Súmense:

1. \$36.17	2. \$148.63	3. \$843.02	4. \$8.43
196.07	697.82	516.89	19.70
802.27	14.70	269.07	38.96
417.93	968.36	300.98	47.67

5. Un agricultor vendió una vaca por \$25.75, una tonelada de paja de centeno por \$15.50, diez fanegas de papas por \$6.25, cien libras de mantequilla por \$31, y dos barriles de manzanas por \$11.25. ¿Cuánto recibió por todo?

6. Un hombre vendió un caballo por \$87.50, un carro por \$66.67 y unas guarniciones por \$19.50. ¿Cuánto dinero recibió por todo?

7. Un hombre compró un barril de harina por \$4.75, un barril de azúcar por \$9.37, 10 galones de petróleo por \$0.90, 2 libras de te por \$1.30, 3 libras de café por \$1.13. Hállese el total de la factura que tuvo que pagar.

Substracción de Moneda.

Réstese \$18.37 de \$1029.25.

SOLUCIÓN. Se escriben las unidades del mismo orden unas debajo de las otras, de modo que los puntos decimales formen una línea vertical; y se restan como números enteros, cuidando de *poner el punto decimal en el resto exactamente debajo de los otros puntos decimales.*

\$1029.25
18.37
\$1010.88

EJERCICIO 39. — ESCRITO.

Hállese el resto:

1. \$94.28 29.48	3. \$100.17 69.39	5. \$200.00 87.56
2. \$87.63 63.87	4. \$200.01 199.29	6. \$100.00 65.78
7. \$300.00 190.12	8. \$278.00 90.66	

9. Un hombre tiene depositados en un banco \$10,000. ¿Cuánto le queda después de sacar \$3829.76?

10. Carlos tiene \$18.37, y Jorge tiene \$45. ¿Cuánto más tiene Jorge que Carlos?

11. Un hombre pagó \$6400 por una finca y \$1586.75 por ganado y herramientas. ¿Cuánto más pagó por la finca que por el ganado y las herramientas?

12. Un hombre compró un barril de harina por \$4.25. Dió en pago un billete de diez pesos. ¿Cuánto deben devolverle?

13. Si un hombre paga \$1337.75 á cuenta de un pagaré de \$2000, ¿cuánto queda debiendo?

Multiplicación de la Moneda.

Multiplíquese \$87.36 por 19.

$$\begin{array}{r}
 \$87.36 \\
 19 \\
 \hline
 78624 \\
 8736 \\
 \hline
 \$1659.84
 \end{array}$$

SOLUCIÓN. Se multiplica como si fuesen números enteros, y se separan del producto tantos lugares para los centavos como lugares de centavos hay en el multiplicando.

EJERCICIO 40. — ESCRITO.

Hállese el producto de:

1. \$77.83	3. \$84.75	5. \$123.13	7. \$33.87
<u>8</u>	<u>29</u>	<u>125</u>	<u>420</u>
2. \$76.98	4. \$57.48	6. \$879.17	8. \$19.33
<u>9</u>	<u>37</u>	<u>836</u>	<u>500</u>

9. Un agricultor vendió 160 hectáreas de terreno á \$37.50 hectárea. ¿Cuánto recibió por su terreno?

10. A 72 centavos la libra, ¿cuál es el valor de 17 libras de te?

11. A \$3.20 la tonelada, ¿cuánto costarán 179 toneladas de hulla?

12. Un molinero vendió 737 barriles de harina á \$3.17 el barril. ¿Cuánto recibió?

13. Hállese el costo de 37 gansos á 75 centavos cada uno.

14. A \$0.56 la fanega, hállese el importe de 600 fanegas de avena.

15. Hállese el valor de 15 barriles de carne de puerco salada á \$16.37 barril.

16. Hállese el valor de 95 terneras á \$6.75 cada una.

17. Si el carbón de piedra vale \$3.62 por tonelada, hállese el importe de 324 toneladas.

División de la Moneda.

1. Divídase \$3796.25 entre 125.

$$\begin{array}{r}
 \$30.37 \\
 125 \overline{) \$3796.25} \\
 \underline{375} \\
 462 \\
 \underline{375} \\
 875 \\
 \underline{875}
 \end{array}$$

SOLUCIÓN. Se dividen como números enteros, escribiendo el primer guarismo del cociente encima del guarismo de la derecha del primer dividendo parcial, y se pone el punto decimal en el cociente exactamente encima del punto decimal del dividendo.

2. Divídase \$46.20 entre \$0.12.

$$\begin{array}{r}
 385 \\
 12 \overline{) 4620} \\
 \underline{36} \\
 102 \\
 \underline{96} \\
 60 \\
 \underline{60}
 \end{array}$$

SOLUCIÓN. Se reduce el dividendo á centavos, ó sea á la menor expresión del dividendo y divisor, y después se dividen como números enteros. La respuesta es 385 veces; es decir, 12 centavos están contenidos en \$46.20, 385 veces.

EJERCICIO 41. — ESCRITO.

Hállese el cociente de:

1. \$149.59 ÷ 7.	3. \$236.43 ÷ 9.	5. \$302.08 ÷ 128.
2. \$147 ÷ \$7.	4. \$234 ÷ \$9.	6. \$7296 ÷ \$57.

7. Un molinero vendió 325 barriles de harina por \$1381.25. ¿Cuánto recibió por barril?

8. ¿Cuántos sacos de maíz á \$1.25 saco se pueden comprar con \$46.25?

9. Si un hombre paga \$297.96 por 52 semanas de hospedaje, ¿cuánto paga por semana?

10. Si se divide \$380.38 en 19 porciones iguales, ¿cuántos pesos habrá en cada una?

11. A 56 centavos la fanega, ¿cuántas fanegas de maíz se pueden comprar por \$11.20?

EJERCICIO 42. — ORAL.

Problemas para Repaso.

1. Si 7 gallinas cuestan \$3.50, ¿cuál es el precio de una gallina?
2. Si un comerciante compra botas á \$4.75 el par y las vende á \$6 el par, ¿cuánto gana en cada par?
3. Si una libra de te vale 65 centavos y una libra de café 35 centavos, ¿cuánto se pagará por una libra de te y dos libras de café?
4. Un niño pagó 90 centavos por papel, 10 centavos por lápices y \$1.50 por un libro. ¿Cuánto pagó por todo?
5. Un hombre tiene \$10. ¿Cuánto le quedará después de pagar \$4.25 por un barril de harina y \$3.75 por 75 libras de azúcar?
6. A 4 centavos manzana, ¿cuántas manzanas se pueden comprar con \$1?
7. A 3 centavos cada uno, ¿cuántos limones puedo comprar por \$3.24?
8. Si doy un billete de dos pesos para pagar 15 metros de paño á 10 centavos el metro, ¿cuánto se me debe devolver?
9. Si el pereal vale á 7 centavos el metro, ¿cuántos metros se pueden comprar con 10 docenas de huevos que valen á 21 centavos docena?
10. Si la mantequilla vale á 40 centavos la libra, ¿cuántas libras de azúcar á 5 centavos la libra se darán por 5 libras de mantequilla?
11. Si compro un barril de azúcar por \$10.80 y para pagar doy doce pesos, ¿cuántas naranjas á 2 centavos cada una puedo comprar con lo que se me debe?
12. Un campesino vendió 3 libras de mantequilla á 40 centavos la libra y 10 libras de manteca á 10 centavos la libra. Recibió en pago azúcar á 5 centavos la libra. ¿Cuántas libras de azúcar le dieron?

EJERCICIO 43. — ESCRITO.

Problemas para Repaso.

1. Divídase \$4490.69 entre 37 personas. ¿Cuánto corresponde á cada persona?
2. Hállese el costo de 200 fanegas de papas á \$0.62 la fanega.
3. Un hombre compra \$125 de heno y \$75 de maíz. Paga al contado \$139.87. ¿Cuánto queda debiendo?
4. Un hombre gana \$19.50 por semana. Paga cada semana \$4.50 por hospedaje y \$2.50 por otros gastos. ¿En cuántas semanas ahorrará \$600?
5. Un hombre tiene \$10. ¿Cuánto le quedará de este dinero después de pagar 4 docenas de huevos á 28 centavos docena, 6 libras de carne á 22 centavos la libra y 3 fanegas de papas á 60 centavos la fanega?
6. Un ganadero compró 425 corderos á \$4.25 por cada uno. Los vendió á \$5 por cabeza. ¿Cuánto ganó por todo?
7. Un hombre vendió un bocoy de melaza á 40 centavos el galón. La melaza le costó \$18.90, y ganó al vender el bocoy \$6.30. ¿Cuántos galones había en el bocoy?
8. Un hombre compró un piano por \$276 y convino en pagar \$17.25 mensualmente. Si cumple su promesa, ¿en cuántos meses pagará el piano?
9. Un hombre tiene \$25,000 para colocar. Compra 100 acciones de un banco á \$99.50 por acción, 100 acciones de ferrocarril á \$110 por acción, y con el resto compra acciones de minas á \$81 por acción. ¿Cuántas acciones de minas compró?

Facturas.

Factura es una relación de las mercancías vendidas, expresando el precio de cada partida y el costo total, así como también las fechas y los nombres de los interesados.

La persona que debe es llamada *deudor*, y la persona á quien se debe, *acreedor*.

(Modelo de una Factura.)

Habana, 9 de Marzo de 1899.

Señor D. Santos Fernando,

á AURELIO MARCOS, DEBE.

1900					
Enero	15	10 libras de café	á \$0.35	\$3	50
	22	11 libras de manteca	á 0.09	0	99
Feb.º	5	25 libras de azúcar	á 0.05	1	25
	12	2 libras de te	á 0.65	1	30
Total				\$7	04

(Modelo de Cuenta con el Recibí.)

Méjico, 17 de Marzo de 1900.

D. Pedro Morel,

á VILLACAMPOS Y C.ª, DEBE.

1900					
Enero	22	Por 40 toneladas de carbón de piedra,	á \$4.75	\$190	00
	29	Por 20 barriles de manzanas	á 3.50	70	00
Haber.				\$260	00
Enero	29	Por 40 barriles de manzanas	á \$3.50	140	00
Feb.º	10	Por 50 fanegas de papas á 0.80		40	00
Saldo á cobrar, S. E. ú O.				\$80	00

26 de Marzo de 1900.

Recibí,

Villacampos y C.ª

EJERCICIO 44. — ESCRITO.

Háganse facturas con el recibí por las cuentas siguientes, supliendo las fechas:

1. D. Juan Bravo compró á Zuluaga y C.ª 8 metros de lienzo á 32 centavos el metro, 21 metros de paño á 12 centavos el metro, 31 metros de percal á 10 centavos el metro, 3 cortinas á 56 centavos cada una.

2. D. Julio Aróstegui vendió á D. Juan Espinosa 12 toneladas de carbón de piedra á \$6.25, 5 toneladas de carbón para estufa á \$6.50, 3 barriles de cal á \$3.25, 4 barriles de argamasa á \$5.25.

3. D. Enrique Cobos compró á Luis Arévalo 25 sacos de avena á 64 centavos, 30 sacos de maíz á 85 centavos, 12 sacos de afrecho á 65 centavos, 7 toneladas de heno á \$16.25.

4. D. Tomás García compró á Popolani y C.ª 31 libras de azúcar á 5 centavos, 12 libras de café á 35 centavos, 14 libras de arroz á 9 centavos, 12 libras de bizcochos á 16 centavos.

5. La señora Caicedo compró á Luis Luco 24 metros de calicó á 8 centavos, 16 metros de muselina á 12 centavos, 14 metros de lienzo á 37 centavos, 13 metros de género para vestido á 63 centavos.

6. Marcenaro y C.ª vendieron al Hotel Central 6 barriles de harina á \$5.25, 8 galones de melaza á 42 centavos, 33 libras de café á 35 centavos, 4 libras de te á 67 centavos, 219 libras de azúcar á 5 centavos; y tomaron en cambio 20 fanegas de papas á 75 centavos, 14 docenas de huevos á 22 centavos, 12 barriles de manzanas á \$2.25.

7. Pedro Carrera vendió á D. Arturo Salvá 9 libras de jamón á 15 centavos, 12 libras de carne á 22 centavos, 16 libras de carnero á 12 centavos, 8 libras de ternera á 12 centavos; y tomó en cambio 3 docenas de huevos á 23 centavos, 6 libras de mantequilla á 33 centavos, 9 fanegas de papas á 45 centavos.

CAPÍTULO VII.

FRACCIONES DECIMALES.

85. ¿Cuántos reales hacen un peso?
 ¿Cuántas *décimas* de un peso hacen un peso?
 ¿Cuántas *décimas* de cualquier unidad hacen la unidad?
86. ¿Cuántos centavos hacen un real? ¿Cuántos centavos hacen un peso?
 ¿Cuántas *centésimas* de un peso hacen una *décima* de peso? ¿Cuántas *centésimas* de un peso hacen un peso?
 ¿Cuántas *centésimas* de cualquier unidad hacen una *décima* de la unidad? ¿Cuántas *centésimas* hacen una unidad?

87. Así pues, con referencia á cualquier unidad, el guarismo que ocupa el *primer* lugar á la derecha del punto decimal significa *décimas* de la unidad; el que está en el *segundo* lugar *centésimas*.

El guarismo en el *tercer* lugar significa *milésimas*, en el *cuarto* lugar *diezmilésimas*, en el *quinto* lugar *cientmilésimas*, y así sucesivamente.

Y 10 en cualquier lugar es igual á uno en el lugar inmediato á la izquierda.

88. Las unidades expresadas por guarismos á la derecha del punto decimal se llaman *unidades decimales*; y un número que contiene unidades decimales se llama *fracción decimal*, ó simplemente un *decimal*.

NOTA. El metro es la mejor ilustración de las *unidades decimales*. El metro es la *unidad entera*, y la *décima*, la *centésima* y la *milésima* que están marcadas en él son las *unidades decimales*.

Se obtiene una idea clara de la significación de los *decimales* usando el metro para medir longitudes dadas, como la longitud de un cuarto, de una plataforma, del antepecho de una ventana, etc., y escribiendo los resultados.

Supóngase que la longitud del cuarto sea de 8 metros, con un residuo menor de un metro. Al medir este residuo se usa la *décima* del metro como unidad de medida. Supóngase que este residuo sea 3 *décimas* de metro, con un residuo. Supóngase que este último residuo sea 5 *centésimas* y 4 *milésimas* de metro.

La longitud del cuarto es, entonces, 8 metros, 3 *décimas* de metro, 5 *centésimas* de metro y 4 *milésimas* de metro. Esto se escribe así: 8.354 metros, y se lee: ocho metros y trescientas cincuenta y cuatro *milésimas* de metro.

89. Para leer las *fracciones decimales*. Un decimal se lee lo mismo que si fuese número entero y se le da la *denominación del menor lugar decimal*. Así 100.023 se lee: cien y veintitrés *milésimas*, ó cien enteros y veintitrés *milésimas*.

90. Se evita ambigüedad ó confusión al leer causada por ceros al fin de un decimal haciendo una pausa; así, 0.300 se lee: trescientas . . . *milésimas*, mientras que 0.00003 se lee: tres . . . *cientmilésimas*.

NOTA. Si un número no tiene parte entera, se pone un cero á la izquierda del punto decimal. Al leer tal expresión, se lee solo el decimal. De modo que, 0.9 metro se lee: nueve *décimas* de metro.

EJERCICIO 45. — ORAL.

Léase:

1. 85.4.	5. 0.368.	9. 4.3127.	13. 12.3601.
2. 8.54.	6. 0.683.	10. 9.2871.	14. 19.0032.
3. 0.63.	7. 9.213.	11. 6.3141.	15. 25.00081.
4. 0.06.	8. 7.389.	12. 8.7854.	16. 29.15625.

91. Escríbase en guarismos: doscientas y una cienmilésimas.

SOLUCIÓN. Puesto que se requieren cinco lugares decimales para expresar cienmilésimas, y que 201 ocupa tres lugares, se deben llenar los dos primeros lugares con ceros. Por lo tanto, se escribe: 0.00201.

EJERCICIO 46. — ESCRITO.

Escríbase en guarismos:

1. Nueve décimas. Tres enteros y veintisiete centésimas. Cuatro enteros y siete décimas. Cuatro enteros y siete centésimas.

2. Ochocientos cuatro enteros y noventa y cuatro centésimas. Ochocientos cuatro enteros y noventa y cuatro milésimas.

3. Dos mil diecisiete enteros y setecientos ochenta y nueve milésimas. Dos mil diecisiete enteros y setecientos ochenta y nueve diezmilésimas.

4. Cuatro enteros y mil nueve diezmilésimas. Cuatro enteros y mil nueve cienmilésimas.

5. Ciento un enteros y ciento una milésimas. Ciento un enteros y ciento una diezmilésimas.

6. Doscientas veinticuatro milésimas. Doscientas veinticuatro cienmilésimas.

7. Treinta y siete enteros y diecinueve cienmilésimas. Veinticinco enteros y doscientas seis diezmilésimas.

8. Siete enteros y siete milésimas. Setenta enteros y setecientos nueve cienmilésimas. Doscientos dos enteros y dos mil una cienmilésimas.

NOTA. Los decimales se extienden hacia la derecha ilimitadamente y se denominan por su orden como sigue: décimas, centésimas, milésimas, diezmilésimas, cienmilésimas, millonésimas, diezmillonésimas, cienmillonésimas, milmillonésimas, billonésimas, etc. Sin embargo, en la mayor parte de los problemas tres lugares decimales dan una respuesta bastante exacta, y cinco lugares (cienmilésimas) dan un mayor grado de exactitud. Por ejemplo, una cien milésima de tonelada es menos que la tercera parte de una onza.

92. El número 3.42700 significa 3 unidades enteras + 4 décimas de la unidad + 2 centésimas de la unidad + 7 milésimas de la unidad + 0 diezmilésimas + 0 cienmilésimas. Este número, entonces, tiene el mismo valor que 3.427. Por lo tanto,

Una fracción decimal no altera su valor, aunque se le agreguen ceros.

Adición de Fracciones Decimales.

93. Súmense 18.6275; 346.8; 1.27; 0.56253.

SOLUCIÓN. Se escriben los números como para sumar moneda, de modo que los puntos decimales formen una línea vertical. Se suman entonces como números enteros, cuidando de poner el punto decimal en la suma directamente debajo de los otros puntos decimales.

18.6275
346.8
1.27
0.56253
367.26003

EJERCICIO 47. — ESCRITO.

Hállese la suma de:

1. 5.4; 60.73; 5.097; 25.608.

2. 0.125; 5.03; 0.537; 7.039.

3. 112.63; 0.0317; 2.973; 70.007.

4. 230.07; 27.107; 5.0513; 7.2685.

5. 11.3879; 5.1464; 0.03003; 13.269.

6. 110.7; 13,201.36; 0.01763; 82.75641.

7. 8.173; 29.27; 0.0024; 170.96.

8. 19.083; 3.2005; 4.07806; 236.

9. 2.352; 0.0008; 5.0856; 9.6823.

10. 0.0285; 7.921; 9.28; 50.704.

11. 7.07; 5.0909; 1.9090; 19.009.

12. 3.4159; 341.59; 34.159; 3415.9.

13. Un comerciante tiene cuatro piezas de tela de algodón. Una pieza contiene 39.5 metros; otra, 39.375 metros; una tercera, 42.125 metros; y una cuarta, 41.25 metros. ¿Cuántos metros hay en las cuatro piezas?

Substracción de las Fracciones Decimales.

94. De 14.13 réstese 5.9764.

SOLUCIÓN. Se escriben los números como para restar moneda. Puesto que hay dos guarismos más en la parte decimal del substraendo que en el minuendo, se agregan dos ceros al minuendo. Esto no altera el valor del minuendo (§ 92).

Se resta entonces como números enteros, cuidando de poner el punto decimal del resto exactamente debajo de los otros puntos decimales.

EJERCICIO 48. — ESCRITO.

De

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. 2.876 réstese 0.59. | 7. 204.01 réstese 89.009. |
| 2. 1.5376 réstese 0.85. | 8. 2 réstese 1.375. |
| 3. 18.7 réstese 2.476. | 9. 18.37 réstese 9.0189. |
| 4. 0.36 réstese 0.274. | 10. 1000 réstese 8.0999. |
| 5. 1.896 réstese 0.0378. | 11. 24.503 réstese 7.9. |
| 6. 0.006 réstese 0.0009. | 12. 36 réstese 24.869. |

13. Un metro tiene 39.3704 pulgadas inglesas. Un péndulo de los que en cada oscilación tardan un segundo tiene 39.1392 pulgadas de largo. Hállese la diferencia entre las dos longitudes.

14. La moneda de oro de cinco pesos de los Estados Unidos contiene 116.1 granos de oro fino. La moneda inglesa llamada soberano contiene 113.0003 granos de oro fino. Hállese cuántos más granos de oro fino hay en la moneda de oro americano que en el soberano inglés.

15. El valor del soberano inglés es de \$4.8665. Exprésense lo más aproximadamente posible los centavos de diferencia que hay entre el valor de un soberano y \$5 en oro.

16. Un hombre hizo 0.37 de un trabajo el primer día y 0.33 del mismo trabajo el segundo día. ¿Cuál es la parte del trabajo que le quedó por hacer en el tercer día?

Multiplicación de las Fracciones Decimales.

95. Si se cambia la posición del punto decimal en un número expresado por guarismos, se altera el valor del número.

Así que si en 79.253 se corre el punto decimal un lugar á la derecha, de modo que el número se convierta en 792.53, se aumenta el valor de cada guarismo diez veces; las 7 decenas se convierten en 7 centenas, las 9 unidades se convierten en 9 decenas, las 2 décimas se convierten en 2 unidades, las 5 centésimas se convierten en 5 décimas y las 3 milésimas se convierten en 3 centésimas. El valor del número entero se aumenta, entonces, diez veces. Y multiplicando un número por 10 aumenta su valor diez veces. Por lo tanto, correr el punto decimal de un número un lugar á la derecha es lo mismo que multiplicar el número por 10. Del mismo modo, corriendo el punto decimal dos lugares á la derecha se multiplica el número por 100, etc. De suerte que,

96. Para multiplicar un decimal por 10, 100, 1000, etc.,

Se corre el punto decimal en el multiplicando tantos lugares á la derecha como ceros haya en el multiplicador, agregando ceros si fuese necesario.

Así que si en 79.253 se corre el punto decimal un lugar á la izquierda, de modo que el número se convierta en 7.9253, se disminuye el valor de cada guarismo diez veces; las 7 decenas se convierten en 7 unidades, las 9 unidades se convierten en 9 décimas, las 2 décimas se convierten en 2 centésimas, las 5 centésimas se convierten en 5 milésimas, y las 3 milésimas se convierten en 3 diezmilésimas. El valor del número que resulta, entonces, es una décima del número original. Y multiplicar un número por 0.1 significa hallar una décima del número. Por lo tanto, correr el punto decimal de un número un lugar á la izquierda es lo mismo que multiplicar el número por 0.1. Del mismo modo, correr el punto decimal dos lugares á la izquierda es lo mismo que multiplicar por 0.01, etc. De suerte que,

97. Para multiplicar un decimal por 0.1, 0.01, 0.001, etc.,

Se corre el punto decimal en el multiplicando tantos lugares á la izquierda como lugares decimales haya en el multiplicador, anteponiendo ceros si fuese necesario.

98. 1. Multiplíquese 123.826 por 3.

SOLUCIÓN. 3×6 milésimas = 18 milésimas, ó 1 centésima y 8 milésimas; se escribe, entonces, el 8 debajo de las milésimas; pues 3×2 centésimas = 6 centésimas, que con 1 centésima, hacen 7 centésimas, y se escribe el 7 debajo de las centésimas; 3×8 décimas = 24 décimas, ó 2 unidades y 4 décimas, y se escribe el 4 debajo de las décimas; 3×3 unidades = 9 unidades, las que con las 2 unidades hacen 11 unidades, y se continúa la operación.

2. Multiplíquese 123.826 por 0.3.

SOLUCIÓN. El multiplicador $0.3 = 3 \times 0.1$. Se multiplica primero por 3, y este producto por 0.1. Pero multiplicar por 0.1 es simplemente correr el punto decimal en el producto un lugar á la izquierda. Por lo tanto, el producto tendrá tres lugares para los decimales del multiplicando, y un lugar más para el decimal del multiplicador.

3. Multiplíquese 0.123826 por 0.32.

SOLUCIÓN. El multiplicador $0.32 = 32 \times 0.01$. Se multiplica primero por 32, y este producto por 0.01. Pero multiplicar por 0.01 es simplemente correr el punto decimal en el producto dos lugares á la izquierda. Por lo tanto, el producto tiene seis lugares para los decimales del multiplicando, y dos lugares más para el decimal del multiplicador. Como el producto tiene solamente siete guarismos, se antepone un cero para hacer ocho lugares decimales.

De aquí que en la multiplicación de decimales,

Se multiplica como si los números fuesen enteros y se separan á la derecha del producto tantos guarismos para decimales como lugares decimales haya en el multiplicando y el multiplicador juntos.

NOTA. Si el producto no contiene tantos guarismos como lugares decimales haya en el multiplicando y el multiplicador juntos, se anteponen suficientes ceros al producto para igualar al número de lugares decimales en el multiplicando y en el multiplicador.

EJERCICIO 49. — ESCRITO.

Hállese el valor de:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. 132×2.475 . | 10. 9.007×106.8 . |
| 2. 13.2×2.475 . | 11. 70×387.45 . |
| 3. 1.32×2.475 . | 12. 0.07×387.45 . |
| 4. 0.132×2.475 . | 13. 70.07×387.45 . |
| 5. 0.236×12.13 . | 14. 42×0.065 . |
| 6. 1.121×71.12 . | 15. 4.2×0.065 . |
| 7. 9.06×0.045 . | 16. 4.02×0.565 . |
| 8. 10.01×10.09 . | 17. 2000×0.075 . |
| 9. 0.008×751.1 . | 18. 8000×0.0755 . |

19. La circunferencia de un círculo es 3.1416 veces su diámetro. Hállese, con aproximación de una centésima de pulgada, la circunferencia de un círculo cuyo diámetro es 39.37 pulgadas.

20. El promedio del rendimiento de maíz por hectárea en los Estados Unidos en 1895 fué 22.81 hectolitros, y el precio obtenido por hectolitro fué 74.9 centavos. ¿Cuál fué el promedio del valor de la cosecha por hectárea para el agricultor?

21. El promedio del rendimiento de trigo por hectárea en los Estados Unidos en 1895 fué 11.92 hectolitros, y el precio obtenido por hectolitro fué 144.4 centavos. ¿Cuál fué el promedio del valor de la cosecha de trigo por hectárea para el agricultor?

22. El promedio del rendimiento de avena por hectárea en los Estados Unidos en el año 1895 fué 23.14 hectolitros, y el precio obtenido por hectolitro fué 56.5 centavos. ¿Cuál fué el promedio del valor de la cosecha de avena por hectárea para el agricultor?

23. El promedio del rendimiento de cebada por hectárea en los Estados Unidos en 1895 fué 22.97 hectolitros, y el precio obtenido por hectolitro fué 95.6 centavos. ¿Cuál fué el promedio del valor de la cosecha de cebada por hectárea?

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apdo. 1625 MONTERREY, MEX.

División de Fracciones Decimales.

99. Si el divisor es un número entero, cada guarismo del cociente es del mismo orden de unidades que el guarismo de la derecha del dividendo parcial que se ha usado para obtenerlo; y, por lo tanto, se pone el punto decimal en el cociente en cuanto se llegue al punto decimal del dividendo.

Si el divisor contiene lugares decimales, se pueden multiplicar el divisor y el dividendo por 10, 100, 1000, etc., de modo que se haga del divisor un número entero, sin alterar el cociente (§ 74).

1. Divídase 7.8528 entre 8. 2. Divídase 78.528 entre 0.8.

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 7.8528} \\ \underline{0.9816} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 785.28} \\ \underline{98.16} \end{array}$$

3. Divídase 28.3696 entre 1.49.

$$\begin{array}{r} (1) \\ 19.04 \\ 149 \overline{) 2836.96} \\ \underline{149} \\ 1346 \\ \underline{1341} \\ 596 \\ \underline{596} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} (2) \\ 19.04 \\ 149 \overline{) 2836.96} \\ \underline{149} \\ 1346 \\ \underline{1341} \\ 596 \\ \underline{596} \end{array}$$

En el ejemplo (1) se multiplican el dividendo y el divisor por 100. Al escribir el primer guarismo del cociente encima del guarismo de la derecha del primer dividendo parcial se pone el punto decimal del cociente exactamente encima del punto decimal del dividendo.

Se obtiene el mismo resultado contando hacia la derecha desde el punto decimal en el dividendo tantos lugares como lugares decimales haya en el divisor, poniendo alguna marca como se ve en el ejemplo (2), y poniendo el punto decimal en el cociente exactamente encima de esta marca.

100. Si el divisor no está contenido en el dividendo sin un residuo, se pueden agregar ceros al dividendo (§ 92) y se continúa la división.

Divídase 3.9842 entre 3.7164 hasta obtener tres lugares decimales.

$$\begin{array}{r} 1.072 \\ 3.7164 \overline{) 3.9842000} \\ \underline{37164} \\ 267800 \\ \underline{260148} \\ 76520 \\ \underline{74328} \\ 2192 \end{array}$$

Como el divisor tiene cuatro lugares decimales, se cuentan cuatro lugares hacia la derecha del punto decimal en el dividendo, y se pone una marca: así, $\wedge$. Se divide después como números enteros, y se pone el punto decimal exactamente encima de la marca.

NOTA. Si se quiere hallar el valor de un decimal con aproximación de una décima, centésima, milésima, etc., se añade 1 al último guarismo decimal pedido si el próximo guarismo decimal fuese 5 ó más. De modo que el valor de la respuesta 1.072 con aproximación de una décima es 1.1; con aproximación de una centésima es 1.07; con aproximación de una milésima es 1.072.

101. Si el divisor es un número entero y acaba en uno ó más ceros, se tachan los ceros del divisor y se pone una marca en el dividendo tantos lugares hacia la izquierda del punto decimal como ceros se hayan tachado, anteponiendo ceros al dividendo si fuese necesario.

Divídase 42.08 entre 8000.

$$\begin{array}{r} 8000 \overline{) 0.4208} \\ \underline{0.00526} \end{array}$$

En este ejemplo se han tachado tres ceros del divisor, y se ha puesto una marca tres lugares hacia la izquierda del punto decimal en el dividendo; esto es, se *dividen* el divisor y el dividendo por 1000.

EJERCICIO 50. — ESCRITO.

Hállese el valor de:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. $57.50 \div 5.75$. | 26. $45.625 \div 0.125$. |
| 2. $34.88 \div 4.36$. | 27. $0.0125 \div 2.5$. |
| 3. $36.08 \div 3.28$. | 28. $0.0169 \div 0.013$. |
| 4. $18.72 \div 1.56$. | 29. $13.0375 \div 800$. |
| 5. $2.538 \div 0.047$. | 30. $80.019 \div 0.009$. |
| 6. $25.6 \div 0.0016$. | 31. $800.19 \div 9000$. |
| 7. $25.6 \div 16,000$. | 32. $200 \div 3.125$. |
| 8. $10.01 \div 0.02$. | 33. $3.00625 \div 25$. |
| 9. $10.01 \div 200$. | 34. $15 \div 0.0025$. |
| 10. $15.625 \div 0.064$. | 35. $277.808 \div 3880$. |
| 11. $15.625 \div 6400$. | 36. $6.51021 \div 3.207$. |
| 12. $1.066 \div 1300$. | 37. $87.912 \div 40.7$. |
| 13. $1361.5 \div 50,000$. | 38. $7704.256 \div 8.302$. |
| 14. $40 \div 0.025$. | 39. $156.25 \div 5000$. |
| 15. $0.04 \div 0.05$. | 40. $15.21 \div 1170$. |
| 16. $729 \div 3600$. | 41. $1050 \div 43.75$. |
| 17. $10.24 \div 320$. | 42. $8468 \div 0.292$. |
| 18. $600 \div 0.625$. | 43. $130.4 \div 4000$. |
| 19. $6.256 \div 0.375$. | 44. $2847.432 \div 40$. |
| 20. $0.375 \div 250$. | 45. $31 \div 500$. |
| 21. $16.025 \div 250$. | 46. $640 \div 16,000$. |
| 22. $327.50 \div 0.025$. | 47. $723.6 \div 1440$. |
| 23. $241.802 \div 0.319$. | 48. $276.766 \div 37,100$. |
| 24. $317.10 \div 10.5$. | 49. $12,876.36 \div 120,000$. |
| 25. $405.15 \div 0.111$. | 50. $309.45 \div 150,000$. |

EJERCICIO 51. — ESCRITO.

- Si se pagan \$2.88 por 12 docenas de huevos, ¿cuál es el precio por docena?
- El valor de 20 francos en moneda de los Estados Unidos es \$3.86. Hállese el valor de 1 franco.
- La libra esterlina vale \$4.8665 en moneda de los Estados Unidos. Hay 20 chelines en una libra. Hállese el valor de un chelín inglés con aproximación de décimas de centavo.
- Si el promedio de la velocidad de un tren es de 36.7 kilómetros por hora, ¿cuántas horas necesitará el tren para recorrer 1101 kilómetros?
- ¿Cuántos metros de muselina á 12 centavos el metro se pueden comprar con \$4.56?
- ¿Cuántos metros de terciopelo á \$4 el metro se pueden comprar con \$23?
- Si un barril de harina pesa 88.9 kilogramos, ¿cuántos barriles se pueden llenar con 44,450 kilogramos?
- El activo de un comerciante quebrado es de \$12,000, y puede pagar 75 centavos por peso. Hállese el total de sus deudas.

NOTA. Activo quiere decir valores efectivos y créditos que posee.

- Hállese con aproximación de centésimas el peso de un metro cúbico de aire, siendo el agua 830 veces más pesada que el aire y pesando un metro cúbico de agua 1000 kilogramos.
- El aceite de olivas pesa 0.915 de lo que pesa el agua. Hállese con aproximación de centésimas el número de pulgadas cúbicas de aceite de olivas que pesará tanto como 231 pulgadas cúbicas de agua.
- Una onza de oro fino vale \$20.67. Si la plata se vende á 48.4 centavos por onza, ¿cuántas onzas de plata valen tanto como 1 onza de oro?

EJERCICIO 52. — ESCRITO.

Problemas para Repaso.

1. Un hombre tenía en un banco el primero de Mayo \$1152.35. Depositó en el banco en diferentes veces durante el mes, \$165, \$210.50 y \$300; y sacó \$1000.90. ¿Cuál era su saldo al fin del mes?
2. Un hombre vendió 0.625 de su hacienda que tenía 160 hectáreas. ¿Qué parte de la hacienda le quedó? ¿Cuántas hectáreas le quedaron?
3. Pedro, Juan y Luis cosechan un campo de maíz. Pedro hace 0.375 del trabajo, y Juan hace 0.33 del trabajo. ¿Cuál es la parte del trabajo que Luis hace?
4. El oro fino vale \$20.67 la onza. Una libra de oro equivale á 12 onzas. Hállese el valor de una libra de oro fino.
5. Un hectolitro de nabos pesa 76 kilogramos, y 0.905 del peso de los nabos es agua. Hállese el peso del agua en un hectolitro de nabos.
6. Un hectolitro de papas pesa 76 kilogramos, y 0.155 del peso de las papas es fécula. Hállese el peso de la fécula en 40 hectolitros de papas.
7. La distancia de París á Berlín es de 1308 kilómetros. Un kilómetro es 0.6214 de una milla inglesa. ¿Cuántas millas hay de París á Berlín?
8. El diámetro de una rueda es 0.31831 de su circunferencia. Hállese el diámetro de una rueda de 13 pies de circunferencia.
9. Un rodillo de piedra de 4.13 pies de circunferencia da 18.9 vueltas rodando desde un extremo á otro de un patio para juego de pelota. Hállese el largo del patio.

10. Un metro cúbico de agua pesa 1000 kilogramos, y un metro cúbico de azogue pesa 13,584 kilogramos. ¿Cuántas veces es el azogue más pesado que el agua?

NOTA. En este ejemplo, como en los demás, las respuestas con aproximación de centésimas son suficientemente exactas.

11. Un decímetro cúbico de platino, el metal más pesado que se conoce, pesa 21.841 kilogramos. Un decímetro cúbico de agua pesa 1 kilogramo. ¿Cuántas veces es el platino más pesado que el agua?
12. ¿Cuántas veces más pesado que el agua es un metro cúbico de arena que pesa 1648 kilogramos?
13. El granito es 2.72 veces más pesado que el agua. Hállese el peso de un metro cúbico de granito.
14. El hierro forjado es 7.77 veces más pesado que el agua. Hállese el peso de 100 decímetros cúbicos de hierro forjado.
15. El platino es 21.841 veces más pesado que el agua, y el plomo es 11.35 veces más pesado que el agua. ¿Cuántas veces es el platino más pesado que el plomo?
16. La plata es 10.5 veces más pesada que el agua, y el corcho es 0.24 veces más pesado que el agua. ¿Cuántas veces es la plata más pesada que el corcho?
17. Un *pie de tabla* (medida para madera) es una tabla de 1 pie de largo, 1 pie de ancho y 1 pulgada de espesor; y 12 pies de tabla son equivalentes á 1 pie cúbico. Hállese el número de pies cúbicos en 1000 pies de tabla.
18. Del número de pies cúbicos en 1000 pies de tabla, hallados en el ejemplo 17, hállese el peso de 1000 pies de tabla de pino blanco seco, sabiendo que un pie cúbico de pino blanco pesa 20 libras.
19. Hállese el peso de 1000 pies de tabla de encina blanca seca, sabiendo que un pie cúbico de encina blanca pesa 40.87 libras.

20. En los Estados Unidos en 1895 el promedio del rendimiento de heno por hectárea fué 2.619 toneladas, y el promedio del valor de la cosecha por hectárea fué \$21.862. Hállese el promedio del precio de la tonelada de heno.

21. En los Estados Unidos en 1895 el promedio del rendimiento de papas por hectárea fué 87.5 hectolitros, y el promedio del valor de la cosecha por hectárea fué \$66.10. Hállese el promedio del precio del hectolitro de papas.

22. ¿Cuántos trechos de cerca de 12.75 pies cada uno se necesitarán para cercar un campo que tiene cuatro lados si dos de los lados tienen 395.25 pies de largo cada uno, y los otros dos lados tienen 357 pies de largo?

23. José Flores compró á Julio López 7 libras de café á 35 centavos; 3 libras de té á 65 centavos; 2 cajas de pasas á \$3.25; 2 barriles de harina á \$4.25. Dió un billete de \$20 para pagar. ¿Cuánto se le debe devolver?

24. Un hacendado compró por \$110 un número igual de vacas, ovejas y puercos, pagando \$22.25 por cada vaca, \$3.50 por cada oveja y \$1.75 por cada puerco. ¿Cuántos animales compró de cada clase?

25. Si 0.741 del peso del arroz es fécula, y 0.155 del peso de las papas es fécula, hállese el número de hectolitros de papas á 76 kilogramos por hectolitro que se necesitará para que den tanta fécula como 100 kilogramos de arroz.

26. Calculando la distancia alrededor del ecuador terrestre en unos 40,000 kilómetros, y el tiempo que tarda la tierra en su revolución alrededor de su eje en 24 horas, hállese cuántos kilómetros viajaría alrededor, en una hora, un hombre que estuviese parado en un punto del ecuador.

27. La rueda de una bicicleta tiene 28 pulgadas de diámetro, y su circunferencia es 3.1416 veces dicha cantidad. Hállese el número de vueltas que da la rueda al recorrer 63,360 pulgadas.

Preguntas para Repaso.

¿Qué sistema de numeración se usa para la moneda en los países donde se habla español? ¿Cuál es la unidad de la moneda? ¿Cuál es el signo de peso? ¿Cuántos lugares decimales ocupan los centavos? Si el número de centavos es menor de diez, ¿qué se debe escribir en el primer lugar decimal? ¿Qué parte de un real es un centavo? ¿Qué parte del peso es un centavo? ¿Cómo se reducen pesos á centavos? ¿Cómo se reducen centavos á pesos? ¿Cómo se escriben pesos y centavos para la adición y sustracción? ¿Cuántos lugares decimales deben haber en el producto? Al dividir pesos y centavos en partes iguales, ¿dónde se pone el punto decimal en el cociente?

¿Cuántas décimas hacen una unidad entera? ¿Cuántas centésimas hacen una unidad? ¿Cuántas milésimas hacen una unidad? ¿Cuántas centésimas hacen una décima? ¿Cuántas milésimas hacen una centésima? ¿En qué proporción aumenta un guarismo de derecha á izquierda? ¿Qué lugar decimal ocupan las décimas? ¿centésimas? ¿milésimas? ¿diezmilésimas? ¿cienmilésimas? ¿Cómo se escribe un decimal? ¿Cómo se lee un decimal? ¿Cómo se lee un número que tiene una parte entera y una parte decimal? ¿Con qué palabra se une la parte entera y la parte decimal de un número? ¿Qué alteración se produce en un decimal si se le agregan ceros? ¿Cómo se ponen los puntos decimales en la adición y en la sustracción? ¿Qué se hace en la sustracción de decimales si el minuendo tiene menos lugares decimales que el substraendo? ¿Qué alteración se produce en el valor de un número si se corre el punto decimal un lugar á la derecha? ¿un lugar á la izquierda? ¿dos lugares á la derecha? ¿dos lugares á la izquierda? ¿Qué alteración se produce en el valor de un decimal si se le multiplica por 10, 100, 1000, etc.? ¿Qué alteración se produce en el valor de un decimal si se le multiplica por 0.1, 0.01, 0.001, etc.? ¿Cuántos lugares decimales debe tener el producto de la multiplicación? Si el divisor de una división no es un número entero, ¿cómo se puede convertir en número entero sin alterar el cociente? Si el divisor es un número entero, ¿dónde se debe poner el punto decimal en el cociente? Si se escribe el cociente exactamente encima del dividendo, ¿cómo se deben poner los puntos decimales del dividendo y del cociente? ¿Cuál es la ventaja de escribir el cociente encima del dividendo?

CAPÍTULO VIII

FACTORES, DIVISORES, MÚLTIPLOS.

102. Factores de un número. Los factores de un número son los números cuyo producto es aquel número.

103. Números primos. Número primo es un número que no tiene por factores números enteros, exceptuándose el mismo y el número 1.

De modo que 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19 son números primos.

104. Números compuestos. Número compuesto es un número formado por el producto de dos ó más factores enteros.

De modo que 10, 21, 143 son números compuestos, porque 10 es 2×5 ; 21 es 3×7 ; 143 es 11×13 .

NOTA. Cuando se habla de factores enteros de un número se excluyen el número mismo y 1.

105. Factores primos. Factor primo es un factor que es un número primo.

106. Un número compuesto no puede tener más de un grupo de factores primos.

De modo que 12 no puede expresarse como el producto de cualquier grupo de factores primos excepto $2 \times 2 \times 3$. 12 es el producto de 2×6 , y 3×4 , pero uno de los factores de 2×6 y uno de los de 3×4 es compuesto.

107. Un número que se puede dividir por otro sin dejar residuo se dice que es exactamente divisible por otro número; y al divisor se le llama un divisor exacto.

108. Números pares. Número par es un número que se puede dividir exactamente por 2.

109. Números impares. Número impar es un número que no se puede dividir exactamente por 2.

110. Para hallar los factores primos de un número, se divide el número por uno de los números primos, 2, 3, 5, 7, 11, etc., en el orden mencionado, hasta que se halla un número primo que pueda dividir exactamente el número dado; se repite la misma operación con el cociente obtenido, y así sucesivamente hasta que el cociente sea un número primo.

NOTA. No se debe tomar 2 por divisor á menos que el último dígito sea 0, 2, 4, 6 ó 8.

Tampoco se debe tomar 3 á menos que la suma de los dígitos del número sea exactamente divisible por 3.

Es inútil tomar 5 á menos que el último dígito del número sea 0 ó 5.

1. Hállense los factores primos de 144.

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 144} \\ 2 \overline{) 72} \\ 2 \overline{) 36} \\ 2 \overline{) 18} \\ 3 \overline{) 9} \\ 3 \end{array}$$

Esto es, $144 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$.

NOTA. Se divide tantas veces como sea posible por el menor número primo que divida exactamente al número dado, antes de tomar por divisor el número primo inmediato superior.

2. Hállense los factores primos de 233.

El último dígito no es 0, 2, 4, 6 ni 8; luego 2 no es un factor. La suma de los dígitos no es exactamente divisible por 3; 3 por lo tanto no es factor. El último dígito no es ni 0 ni 5; luego 5 no es factor. No se deben probar, pues, 2, 3 ó 5 como divisores. Se ve por el ensayo que 7, 11, 13 ó 17 no es factor. No se debe tampoco probar con ningún otro número primo mayor, puesto que el cociente, cuando se ensaya con 17, es menor que 17. Por lo tanto, ningún número primo mayor que 17 puede ser factor; y se halló en el ensayo que ningún número primo menor que 17 es factor. Entonces, 233 es número primo.

111. De los dos ejemplos precedentes deducimos la siguiente

REGLA. *Se divide el número dado por cualquier número primo que lo divida exactamente; el cociente por cualquier número primo que lo divida exactamente; y así sucesivamente hasta que el cociente sea el mismo un número primo. Los diversos divisores y el último cociente son los factores primos.*

Si no se halla factor primo antes de que el cociente llegue a ser igual ó menor que el divisor, el número es número primo.

112. Exponentes. Para evitar la necesidad de escribir largas filas de factores iguales, se escribe á la derecha de un número un guarismo pequeño, que se llama *exponente*, para señalar el número de veces que se ha de tomar por factor.

De modo que $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$ se escribe $2^4 \times 3^2$.

113. Potencias. La expresión 2^3 se llama *tercera potencia* ó *cubo* de 2, ó sea *2 elevado al cubo*; y 3^2 se llama *segunda potencia* ó *cuadrado* de 3, ó sea *3 elevado al cuadrado*.

EJERCICIO 53. — ORAL.

Hállense los factores primos de :

1. 6.	7. 15.	13. 25.	19. 33.
2. 9.	8. 16.	14. 26.	20. 36.
3. 8.	9. 18.	15. 27.	21. 38.
4. 10.	10. 20.	16. 28.	22. 39.
5. 12.	11. 21.	17. 30.	23. 40.
6. 14.	12. 22.	18. 24.	24. 42.

EJERCICIO 54. — ESCRITO.

Hállense los factores primos de :

1. 112.	4. 117.	7. 555.
2. 121.	5. 495.	8. 324.
3. 132.	6. 520.	9. 539.

10. 289.	19. 1575.	28. 1170.
11. 860.	20. 3318.	29. 4260.
12. 437.	21. 6480.	30. 1001.
13. 1155.	22. 1017.	31. 3650.
14. 1220.	23. 2135.	32. 1760.
15. 6006.	24. 1932.	33. 1365.
16. 1435.	25. 3432.	34. 5070.
17. 2520.	26. 1144.	35. 1830.
18. 1084.	27. 1690.	36. 8175.

114. Divisores de un número. Los *divisores* de un número son los *divisores exactos* del número.

Así es que un hombre con billetes de cinco pesos cada uno puede hacer una suma de \$20, pero no de \$18. Un hombre con una balanza y una pesa de cuatro onzas puede pesar 16 onzas de te, pero no 22 onzas. Un hombre con una medida de cuatro litros puede medir 4, 8 ó 12 litros de melaza, pero no 5, 6 ó 7 litros.

115. Comunes divisores. El común divisor de dos ó más números es un número que divide exactamente *cada uno* de ellos.

De modo que \$5 es un común divisor de \$35 y \$40, por estar exactamente contenido 7 veces en \$35 y 8 veces en \$40. 3 litros es un común divisor de 21 litros, 15 litros y 12 litros. 1 metro es un común divisor de 2 metros, 3 metros y 5 metros. 4 es un común divisor de 12, 16 y 20.

116. Máximo común divisor. El máximo común divisor de dos ó más números es *el número mayor* que divide exactamente á cada uno de ellos.

De modo que los divisores de 84 son 1, 2, 3, 4, 6, 7, 12, 14, 21, 28, 42, y los divisores de 36 son 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18.

Se ve por las dos series de divisores que 1, 2, 3, 4, 6, 12 son los únicos divisores de 84 y 36, y que 12 es el máximo; entonces, 12 es el máximo común divisor de 84 y 36.

Las letras M. C. D. significan Máximo Común Divisor.

117. Si los números enteros no tienen común divisor excepto 1, se les llama *primos entre sí*.

De modo que 27 y 32 son primos entre sí, aunque ambos son números compuestos.

118. 1. Hállese el M. C. D. de 84, 126, 210.

Descompóngase cada uno de los números en sus factores primos.

$$\begin{array}{r} 2 \overline{)84} \\ 2 \overline{)42} \\ 3 \overline{)21} \\ 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \overline{)126} \\ 3 \overline{)63} \\ 3 \overline{)21} \\ 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \overline{)210} \\ 3 \overline{)105} \\ 5 \overline{)35} \\ 7 \end{array}$$

$$84 = 2^2 \times 3 \times 7. \quad 126 = 2 \times 3^2 \times 7. \quad 210 = 2 \times 3 \times 5 \times 7.$$

El factor 2 se encuentra una vez en todos los números.

El factor 3 se encuentra una vez en todos los números.

El factor 7 se encuentra una vez en todos los números.

Ningún otro factor se encuentra en todos los otros números.

Entonces, el M. C. D. es $2 \times 3 \times 7 = 42$.

2. Hállese el M. C. D. de 40 y de 72.

$$40 = 2 \times 2 \times 2 \times 5.$$

$$72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3.$$

Por consiguiente, 2 se presenta tres veces como factor en 40 y tres veces como factor en 72. Ningún otro factor es común á 40 y 72. Así es que $2 \times 2 \times 2 = 8$, que es el M. C. D. Por lo tanto

119. Para hallar el M. C. D. de dos ó más números se tiene la siguiente

REGLA. Se descomponen los números en sus factores primos, y se halla el producto de los factores primos que son comunes á todos los números.

Los factores comunes de dos ó más números pueden hallarse también del modo siguiente:

$$\begin{array}{r} 2 \overline{)84} \quad 126 \quad 210 \\ 3 \overline{)42} \quad 63 \quad 105 \\ 7 \overline{)14} \quad 21 \quad 35 \\ 2 \quad 3 \quad 5 \end{array}$$

Como todos los números son *pares*, 2 es común factor. Como 3 es divisor exacto de 42, 63 y 105, 3 es común factor.

Como 7 es divisor exacto de 14, 21 y 35, 7 es factor común.

Los cocientes 2, 3 y 5 no tienen factor común. Por lo tanto, los únicos factores *comunes* son 2, 3 y 7; y el M. C. D. es $2 \times 3 \times 7 = 42$.

EJERCICIO 55. — ESCRITO.

Hállese el M. C. D. de:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. 9, 12, 18. | 11. 32, 48, 128. |
| 2. 24, 30, 36. | 12. 45, 72, 81. |
| 3. 12, 18, 24. | 13. 51, 105, 243. |
| 4. 24, 80, 96. | 14. 36, 84, 132. |
| 5. 28, 42, 56. | 15. 36, 81, 135. |
| 6. 42, 84, 126. | 16. 42, 54, 60. |
| 7. 44, 77, 110. | 17. 75, 300, 450. |
| 8. 25, 35, 110. | 18. 144, 576, 720. |
| 9. 21, 28, 77. | 19. 13, 91, 143. |
| 10. 60, 120, 150. | 20. 14, 98, 112. |

120. Hállese el M. C. D. de 115 y 161.

$$\begin{array}{r} 115 \overline{)161} (1 \\ 115 \\ \hline 46 \overline{)115} (2 \\ 92 \\ \hline 23 \overline{)46} (2 \\ 46 \\ \hline \end{array}$$

SOLUCIÓN. Se divide el número mayor por el menor, y el último divisor por el último residuo, y así sucesivamente hasta que no haya residuo ninguno. El último divisor es el máximo común divisor.

Se puede emplear este método de hallar el M. C. D. cuando no se pueden separar fácilmente los números en sus factores primos.

EJERCICIO 56. — ESCRITO.

Hállese el M. C. D. de :

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. 374 y 2295. | 6. 6004 y 3318. |
| 2. 334 y 592. | 7. 2871 y 4234. |
| 3. 820 y 697. | 8. 1820 y 3367. |
| 4. 1086 y 905. | 9. 315 y 2268. |
| 5. 1220 y 2013. | 10. 6870 y 8473. |

EJERCICIO 57. — ESCRITO.

1. Un hombre tiene dos árboles que quiere cortar en tozas de *iguales longitudes*. Si los árboles tienen 84 pies y 96 pies de longitud y se les corta en tozas lo más largas posible, ¿cuál será la longitud de los trozos?
2. Un hombre tiene 152 libras de jabón y 140 libras de velas que quiere envasar, poniendo en cada caja el mismo número de libras y el mayor número posible. ¿Cuántas libras puede poner en cada caja?
3. ¿Cuál será la longitud de la cadena más larga que mida exactamente el largo y la anchura de un campo que tenga 484 metros de largo y 420 metros de ancho?
4. Un hombre tiene dos rollos de billetes de banco de la misma denominación. En un rollo tiene \$280 y en otro \$275. ¿Cuál es la denominación de los billetes si son de la mayor posible?
5. Una caja de te contenía 70 libras y otra caja 72 libras. El te fué dividido en paquetes iguales del mismo peso. Hállese el peso de cada paquete si se ha puesto el te en los mayores paquetes posibles.
6. Un pulpero tiene 1314 libras de azúcar blanco y 1533 libras de azúcar terciado. Quiere poner este azúcar en barriles sin mezclar el azúcar, el mismo número de libras y el mayor número de ellas en cada uno de los barriles.

¿Cuántas libras puede poner en cada barril, y cuántos barriles de azúcar tendría?

7. Un hombre avanza más de 20 pulgadas y menos de 30 pulgadas en cada paso. Da un número exacto de pasos andando 203 pulgadas y un número exacto andando 261 pulgadas. ¿Cuál es el largo de sus pasos?

8. De un paquete de municiones que pesa 6015 granos se toma una parte que pesa 1650 granos. Hállese el peso máximo que puede tener cada munición.

121. Múltiplos. Si se multiplica un número por un entero, el producto es un *múltiplo* del número.

De modo que \$20 es múltiplo de \$5, puesto que 4 veces \$5 hacen \$20; 18 metros es múltiplo de 3 metros, puesto que 6 veces 3 metros hacen 18 metros.

122. Se halla una serie de múltiplos de un número multiplicando el número por los enteros 1, 2, 3, 4, 5, etc.

Puesto que un número compuesto es el producto de un solo grupo de números primos (§ 106), cada múltiplo de un número *contiene todos los factores primos del número*.

123. Común múltiplo. Se llama al múltiplo de dos ó más números *común múltiplo* de los números.

De modo que $6 \times \$2 = \12 ; $4 \times \$3 = \12 ; $3 \times \$4 = \12 ; $2 \times \$6 = \12 . Entonces \$12 es el común múltiplo de \$2, \$3, \$4 y \$6.

124. Mínimo común múltiplo. Se llama al *menor* común múltiplo de dos ó más números *mínimo común múltiplo*; y es el menor número que es divisible exactamente por todos ellos.

De modo que los múltiplos de 3 son 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, etc.; y los múltiplos de 4 son 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, etc. Los múltiplos comunes de 3 y 4 son 12, 24 y 36, etc.; y el menor de éstos es 12. Entonces, el mínimo común múltiplo de 3 y de 4 es 12.

Las letras M. C. M. significan Mínimo Común Múltiplo.

125. El M. C. M. de dos ó más números contiene *todos* los factores primos de cada uno de estos números. Cada factor primo debe, por lo tanto, encontrarse en el M. C. M. el mayor número de veces que se halla como factor en *cualquier* uno de ellos.

No se necesita, sin embargo, *repetir* un factor primo de uno de los números dados, porque se encuentre en *otro* de los números dados.

De modo que: $\$20 = 2 \times 2 \times 5 \times \1 ,

y $\$30 = 2 \times 3 \times 5 \times \1 .

El M. C. M. se halla tomando como factores 2 *dos* veces, 3 *una* vez y 5 *una* vez, y por lo tanto es $2 \times 2 \times 3 \times 5 \times \$1 = \$60$.

126. Hállese el M. C. M. de 84, 168, 252 y 420.

Resuélvase cada uno de los números en sus factores primos.

2 84	2 168	2 252	2 420
2 42	2 84	2 126	2 210
3 21	2 42	3 63	3 105
7	3 21	3 21	5 35
	7	7	7

Se halla el factor 2 *tres* veces en 168; el factor 3 se halla *dos* veces en 252; el factor 5 se halla *una* vez en 420; y el factor 7 se halla *una* vez en todos los números dados. Así es que el M. C. M. es $2^3 \times 3^2 \times 5 \times 7 = 8 \times 9 \times 5 \times 7 = 2520$. Por lo tanto,

127. Para hallar el M. C. M. de dos ó más números se tiene la siguiente

REGLA. *Se separa cada número en sus factores primos; y se halla el producto de estos factores, tomando cada factor el mayor número de veces que se halla en cualquiera de los números dados.*

1. Hállese el M. C. M. de 18, 24, 27, 45.

Dispónganse los números en una línea, y divídase por el menor factor primo que divida *dos* ó más de los números.

2 18	24	27	45
3 9	12	27	45
3 3	4	9	15
	4	3	5

Se divide primero por 2, y se escriben los cocientes y los números que no han sido divididos en una línea debajo. En la primera línea de los cocientes se tacha el 9, puesto que es un divisor exacto de 27, y, por lo tanto, 27 contiene todos los factores de 9. Después se divide por 3, y los cocientes por 3, y se obtienen en la última línea los números 4, 3 y 5. Ninguno de *dos* de los números 4, 3 y 5 tienen factor común. Por lo tanto, el M. C. M. es $2 \times 3 \times 3 \times 4 \times 3 \times 5 = 1080$.

2. Hállese el M. C. M. de 3, 9, 27, 54.

3, 9, 27, 54.

Se tacha el 3, que está contenido en 9; después el 9, que está contenido en 27; en seguida 27, que está contenido en 54, y se tiene 54 por el M. C. M. de los números.

3. Hállese el M. C. M. de 13, 15, 26, 39.

3 13	15	26	39
	5	26	13

Se tacha el 13, que está contenido en 26 y se divide por 3, obteniendo 5, 26, 13. Se tacha el 13 de esta línea, que está contenido en 26, y se tiene por M. C. M. $3 \times 5 \times 26 = 390$.

EJERCICIO 58. — ESCRITO.

Hállese el M. C. M. de :

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. 5, 10, 15. | 16. 12, 18, 30, 45. |
| 2. 9, 12, 18. | 17. 9, 12, 22, 33. |
| 3. 24, 30, 36. | 18. 8, 21, 28, 35. |
| 4. 9, 24, 40. | 19. 6, 7, 8, 9. |
| 5. 2, 3, 5, 7. | 20. 36, 45, 54, 63. |
| 6. 2, 5, 13, 26. | 21. 13, 26, 39, 169. |
| 7. 5, 20, 25, 100. | 22. 8, 12, 18, 20. |
| 8. 2, 19, 38, 76. | 23. 11, 44, 132, 198. |
| 9. 3, 9, 27, 81. | 24. 11, 22, 55, 110. |
| 10. 3, 9, 36, 45. | 25. 14, 18, 20, 21. |
| 11. 13, 26, 39, 52. | 26. 20, 28, 56, 70. |
| 12. 7, 13, 21, 26. | 27. 17, 34, 51, 85. |
| 13. 6, 18, 54, 108. | 28. 45, 50, 60, 63, 84. |
| 14. 5, 9, 12, 15. | 29. 9, 10, 14, 15, 18. |
| 15. 12, 15, 18, 24. | 30. 21, 24, 26, 28, 30. |

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Año 1925 MONTERREY, N.L.

EJERCICIO 59. — ESCRITO.

1. Hállese la menor distancia que se puede exactamente medir con una regla de tres pies, de cuatro pies, ó con un palo de diez pies.

2. Hállese la menor cantidad de dinero que se puede contar en piezas de cinco centavos, de diez centavos ó de veinticinco centavos.

3. ¿Cuál es el menor número de metros de alfombra en un rollo que se puede cortar en pedazos de 12 metros, 15 metros ó 20 metros?

4. ¿Cuál es el menor número de naranjas que se puede dividir igualmente entre 21, 24 ó 30 niños?

5. Hállese el menor número de áreas de una hacienda que se puede dividir exactamente en lotes de 12, 15 ó 18 áreas.

6. ¿Cuál es la menor cantidad de leche que se puede medir exactamente con una medida de dos litros, de cuatro litros, de seis litros ó de ocho litros?

7. Tengo bastante dinero para comprar un número entero de docenas de naranjas á 40 centavos docena, ó un número entero de canastas de melocotones á \$1.25 canasta. ¿Cuánto tengo?

8. Hállese la capacidad del aljibe más pequeño que se puede llenar en un número exacto de minutos por cualquiera de dos caños, uno que arroje 36 decalitros y otro 42 decalitros por minuto.

9. Hállese la capacidad del aljibe más pequeño que se puede llenar en un número exacto de minutos por cualquiera de dos caños, ó ambos juntos, uno que arroje 30 decalitros y otro 20 decalitros por minuto.

10. Hállese el menor número de naranjas arregladas en grupos de 6, 7, 8 ó 9 que tenga cinco de sobra en cada caso.

ADVERTENCIA. Añádase 5 al M. C. M. de 6, 7, 8, 9.

128. Eliminación. Eliminación es la operación de abreviar el trabajo en la división quitando ó *eliminando* factores iguales del dividendo y del divisor.

Divídase $9 \times 18 \times 24$ entre $3 \times 6 \times 12$.

$$\begin{array}{r} 3 \quad 3 \quad 2 \\ 9 \times 18 \times 24 = 3 \times 3 \times 2 \\ 3 \times 6 \times 12 = 1 \times 1 \times 1 \end{array} = 18.$$

Se elimina el factor 3 en el divisor, y 3 las veces que está en 9 en el dividendo. Se elimina el factor 6 en el divisor, y 6 las veces que está en 18 en el dividendo. Se elimina el factor 12 en el divisor, y 12 las veces que está en 24 en el dividendo. El dividendo que resulta es $3 \times 3 \times 2$, y el divisor es $1 \times 1 \times 1$. El cociente, por lo tanto, es 18.

EJERCICIO 60. — ESCRITO.

Hállese el cociente de :

1. $\frac{7 \times 6 \times 16}{3 \times 8 \times 14}$

2. $\frac{11 \times 27 \times 30}{9 \times 15 \times 3}$

3. $\frac{32 \times 35 \times 9}{3 \times 16 \times 7}$

4. $\frac{9 \times 14 \times 39}{13 \times 7 \times 18}$

5. $\frac{625 \times 3 \times 54}{75 \times 5 \times 18}$

6. $\frac{1728 \times 3 \times 7}{12 \times 12 \times 12}$

7. $\frac{29 \times 15 \times 6}{87 \times 6 \times 5}$

8. $\frac{84 \times 13 \times 5}{91 \times 4 \times 15}$

9. Si un agricultor vende 25 fanegas de trigo á 96 centavos fanega y toma en pago paño á 64 centavos el metro, ¿cuántos metros de paño recibe?

10. Tres piezas de paño de 20 metros cada una, á \$5 el metro, fueron cambiadas por 5 piezas de paño de 40 metros cada una. ¿Cuál era el valor de la segunda clase de paño por metro?

11. Luis Pastor cambió 9 cuñetes de mantequilla con un peso de 28 libras cada uno, á 50 centavos la libra, por rollos de estera de 40 metros cada uno, valiendo 15 centavos el metro. ¿Cuántos rollos completos recibió?

CAPÍTULO IX.

QUEBRADOS COMUNES.

129. ¿Cómo se llama una de las partes cuando se divide una unidad en:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. Dos partes iguales? | 6. Ocho partes iguales? |
| 2. Tres partes iguales? | 7. Diez partes iguales? |
| 3. Cuatro partes iguales? | 8. Doce partes iguales? |
| 4. Cinco partes iguales? | 9. Veinte partes iguales? |
| 5. Seis partes iguales? | 10. Cien partes iguales? |

130. ¿Una unidad contiene qué número de:

- | | | |
|-------------|----------------|-----------------------|
| 1. Mitades? | 7. Novenos? | 13. Veintavos? |
| 2. Tercios? | 8. Séptimos? | 14. Veinticuatroavos? |
| 3. Cuartos? | 9. Décimos? | 15. Treintavos? |
| 4. Quintos? | 10. Dozavos? | 16. Cuarentavos? |
| 5. Sextos? | 11. Onzavos? | 17. Cincuentavos? |
| 6. Octavos? | 12. Quinzavos? | 18. Centavos? |

131. Cuando una unidad se divide en doce partes iguales, ¿cuál es el nombre de:

- | | | |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 1. Una parte? | 4. Dos partes? | 7. Ocho partes? |
| 2. Tres partes? | 5. Cinco partes? | 8. Diez partes? |
| 3. Seis partes? | 6. Cuatro partes? | 9. Doce partes? |

132. Las partes iguales de una unidad se llama *partes fraccionarias* de la unidad.

EJERCICIO 61. — ORAL.

- ¿Cuántas mitades de una naranja hay en 2 naranjas?
¿Cuántos cuartos? ¿Cuántos octavos?
- ¿Cuántas mitades de una manzana hay en 3 manzanas?
¿Cuántos cuartos? ¿Cuántos tercios?
- ¿Cuántos décimos de peso hay en \$1? ¿en \$2?
¿en \$3?

- ¿Cuántos dozavos de pie hay en 3 pies? ¿en 4 pies?
- ¿Cuántas mitades de un pastel hacen un pastel entero?
¿Cuántos tercios? ¿Cuántos cuartos? ¿Cuántos sextos?
¿Cuántos octavos? ¿Cuántos novenos?

- ¿Cuál es mayor, la mitad de un pastel ó el tercio de un pastel?
¿El cuarto de un pastel ó el tercio de un pastel?
¿El cuarto de un pastel ó el sexto de un pastel?

- Si se corta un pastel en partes iguales, ¿de qué depende el tamaño de cada parte?

- ¿Cuántas veces es la mitad de un círculo más grande que el cuarto del círculo?
¿Cuántas veces es el tercio más grande que el sexto?

- Juan tiene tres cuartos de un peso, y Jaime tiene tres quintos de un peso. ¿Cuál es el que tiene la mayor cantidad?

- Un hombre hace un viaje en 4 días, andando el mismo número de kilómetros cada día. ¿Cuál es la parte del viaje que hace cada día?

- Un niño tiene dos tercios de una docena de naranjas. ¿Qué parte de una docena debe comprar para tener una docena entera?

- Si 2 cuartillos llenan exactamente un cuarto de una medida, ¿cuántos cuartillos contendrá la medida?

NOTA. El maestro debe *ilustrar* estos ejemplos, de modo que cada discípulo tenga clara percepción de las partes fraccionarias y de su relativa importancia.

133. En 3 cuartos de metro la *unidad* contada es un *cuarto de metro*.

134. Una unidad que es parte fraccionaria de una unidad entera se llama *unidad fraccionaria*.

135. Quebrados ó fracciones. Los números que expresan unidades fraccionarias se llaman *quebrados ó fracciones*.

136. Quebrados comunes. Un quebrado expresado por dos números, el uno debajo del otro con una raya entre los dos, se llama *quebrado común ú ordinario*.

137. Quebrados simples. Si los dos números son números enteros, el quebrado se llama *quebrado simple*.

De modo que, tres quintos, escritos $\frac{3}{5}$, es un quebrado simple.

138. El número de abajo se llama *denominador*; el de arriba *numerador*; y el numerador y el denominador juntos se llaman *términos del quebrado*.

139. El quebrado $\frac{3}{5}$ significa 3 veces $\frac{1}{5}$, en el que $\frac{1}{5}$ es la *unidad fraccionaria*, y 3 es el *número de ellas*.

140. La *unidad fraccionaria se expresa por 1 dividido por el denominador*, y el *número de unidades fraccionarias tomadas se expresa por el numerador*.

Dígase cual es la unidad fraccionaria y cual la unidad entera de:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. $\frac{3}{4}$ de pulgada. | 4. $\frac{5}{7}$ de una semana. |
| 2. $\frac{1}{2}$ de peso. | 5. $\frac{1}{12}$ de pie. |
| 3. $\frac{2}{3}$ de hectolitro. | 6. $\frac{1}{16}$ de libra. |

141. Para leer un quebrado, se enuncia primero el numerador y después el denominador. Cuando el denominador pasa de 10 se agrega al número que lo expresa la terminación *avos*. Los quebrados cuyos denominadores no pasan de 10 toman la denominación respectiva de *medio, tercio, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno y décimo*.

De modo que $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{2}{25}$ se leen: un medio, dos tercios, dos quintos, un sexto, ocho onzavos, un quinzavo, cinco dieciseisavos, dos veinticincoavos.

Léanse:

$\frac{3}{5}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{11}{12}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{13}$, $\frac{5}{15}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{30}$, $\frac{8}{100}$.

Exprésese en guarismos:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Dos tercios. | 6. Once dieciseisavos. |
| 2. Cinco séptimos. | 7. Diecisiete veintavos. |
| 3. Siete novenos. | 8. Un veinticincoavo. |
| 4. Ocho décimos. | 9. Trece setentavos. |
| 5. Nueve dozavos. | 10. Treinta centavos. |

142. Quebrado propio es un quebrado cuyo numerador es menor que el denominador; como $\frac{3}{5}$.

143. Quebrado impropio es un quebrado cuyo numerador es igual ó mayor que el denominador; como $\frac{5}{3}$, $\frac{17}{4}$.

NOTA. Cuando el numerador es mayor que su denominador, se comprende que más de una unidad se ha dividido en partes iguales.



De modo que $\frac{3}{3}$ quiere decir que se han dividido tres unidades en cuatro partes iguales cada una, y que se han tomado todas las partes de dos de las unidades y una parte de la tercera unidad.

144. ¿Cuántas unidades se deben dividir en partes iguales para tener $\frac{3}{4}$ de la unidad? $\frac{3}{4}$? $\frac{1}{5}$? $\frac{7}{9}$? $\frac{2}{10}$? $\frac{2}{7}$? $\frac{4}{10}$? $\frac{2}{8}$?

145. Número mixto es el formado por un número entero y un quebrado; como $4\frac{3}{5}$, 5.35, que se leen: cuatro y tres séptimos, cinco y treinta y cinco centésimas.

NOTA. Todo número mixto significa que se toman algunas unidades y una fracción de otra unidad.

146. Diganse los quebrados propios, los quebrados impropios, y los números mixtos que hay en las expresiones siguientes: $\frac{5}{11}$, $3\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $4\frac{2}{5}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{3}{17}$, $\frac{2}{23}$, $11\frac{3}{5}$, $3\frac{1}{2}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{13}$, $\frac{107}{100}$, $18\frac{1}{2}$, $\frac{5}{11}$, $27\frac{1}{10}$, $\frac{23}{30}$, $\frac{1}{11}$, $\frac{1}{20}$, $3\frac{1}{2}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{6}$.

Reducción de un Quebrado Impropio á Número Entero ó Mixto.

147. Conviértase $\frac{21}{4}$ en número entero ó mixto.

En 1 unidad hay $\frac{1}{4}$, y en $\frac{21}{4}$ hay tantas unidades como hay cuatros en 21, ó $5\frac{1}{4}$. Por lo tanto,

148. Para convertir un quebrado impropio en número entero ó mixto,

Se divide el numerador por el denominador.

El cociente será el número entero, y el residuo, si lo hay, será el numerador de la parte fraccionaria, cuyo denominador es el denominador del quebrado impropio.

EJERCICIO 62. — ORAL.

Conviértanse en número entero ó en número mixto :

1. $\frac{11}{4}$.	7. $\frac{42}{7}$.	13. $\frac{100}{10}$.	19. $\frac{36}{7}$.
2. $\frac{17}{3}$.	8. $\frac{14}{3}$.	14. $\frac{33}{4}$.	20. $\frac{17}{2}$.
3. $\frac{25}{6}$.	9. $\frac{23}{6}$.	15. $\frac{43}{12}$.	21. $\frac{19}{10}$.
4. $\frac{31}{9}$.	10. $\frac{25}{12}$.	16. $\frac{55}{11}$.	22. $\frac{52}{5}$.
5. $\frac{29}{8}$.	11. $\frac{26}{9}$.	17. $\frac{23}{9}$.	23. $\frac{50}{3}$.
6. $\frac{41}{10}$.	12. $\frac{46}{5}$.	18. $\frac{16}{5}$.	24. $\frac{32}{4}$.

EJERCICIO 63. — ESCRITO.

Conviértanse en número entero ó en número mixto :

1. $\frac{88}{13}$.	11. $\frac{57}{20}$.	21. $\frac{721}{50}$.	31. $\frac{242}{69}$.
2. $\frac{77}{20}$.	12. $\frac{23}{28}$.	22. $\frac{157}{35}$.	32. $\frac{65}{27}$.
3. $\frac{75}{18}$.	13. $\frac{23}{31}$.	23. $\frac{87}{28}$.	33. $\frac{555}{28}$.
4. $\frac{49}{19}$.	14. $\frac{117}{20}$.	24. $\frac{81}{27}$.	34. $\frac{543}{32}$.
5. $\frac{17}{7}$.	15. $\frac{25}{25}$.	25. $\frac{152}{55}$.	35. $\frac{144}{36}$.
6. $\frac{21}{16}$.	16. $\frac{53}{23}$.	26. $\frac{248}{68}$.	36. $\frac{1728}{12}$.
7. $\frac{107}{14}$.	17. $\frac{71}{83}$.	27. $\frac{128}{71}$.	37. $\frac{396}{25}$.
8. $\frac{83}{18}$.	18. $\frac{122}{100}$.	28. $\frac{246}{82}$.	38. $\frac{551}{17}$.
9. $\frac{52}{13}$.	19. $\frac{354}{11}$.	29. $\frac{1527}{100}$.	39. $\frac{827}{20}$.
10. $\frac{31}{17}$.	20. $\frac{126}{13}$.	30. $\frac{122}{94}$.	40. $\frac{223}{36}$.

Reducción de un Número Entero ó un Número Mixto á un Quebrado Impropio.

149. Conviértase 9 en séptimos.

Puesto que 1 unidad contiene 7 séptimos ($\frac{1}{7}$), 9 unidades contienen 9 veces 7 séptimos ($\frac{1}{7}$), ó sean 63 séptimos ($\frac{63}{7}$). Por lo tanto,

150. Para convertir un número entero en un quebrado impropio,

Se multiplica el número entero por el denominador del quebrado requerido, y se escribe el denominador debajo del producto.

EJERCICIO 64. — ORAL.

Conviértanse en quebrados impropios :

1. $3 = \frac{3}{1}$.	5. $4 = \frac{4}{1}$.	9. $8 = \frac{8}{1}$.	13. $5 = \frac{5}{10}$.
2. $4 = \frac{4}{1}$.	6. $11 = \frac{11}{1}$.	10. $13 = \frac{13}{1}$.	14. $25 = \frac{25}{1}$.
3. $12 = \frac{12}{1}$.	7. $8 = \frac{8}{1}$.	11. $9 = \frac{9}{1}$.	15. $100 = \frac{100}{1}$.
4. $8 = \frac{8}{1}$.	8. $7 = \frac{7}{1}$.	12. $8 = \frac{8}{1}$.	16. $9 = \frac{9}{1}$.

17. ¿ Cuántas mitades hay en \$1 ? ¿ en \$2 ? ¿ en \$5 ? ¿ en \$4 ? ¿ en \$3 ? ¿ en \$6 ?

18. ¿ Cuántos tercios hay en 1 ? ¿ en 2 ? ¿ en 8 ? ¿ en 3 ? ¿ en 5 ? ¿ en 10 ? ¿ en 7 ? ¿ en 6 ? ¿ en 9 ?

19. ¿ Cuántos cuartos hay en 1 ? ¿ en 3 ? ¿ en 2 ? ¿ en 6 ?

151. Conviértanse $3\frac{3}{4}$ en cuartos.

Puesto que 1 es igual á 4 cuartos ($\frac{1}{4}$), 3 es igual á 3×4 cuartos ($\frac{3}{4}$), ó 12 cuartos ($\frac{12}{4}$); y 12 cuartos ($\frac{12}{4}$) y 3 cuartos ($\frac{3}{4}$) hacen 15 cuartos ($\frac{15}{4}$). Por lo tanto,

152. Para convertir un número mixto en quebrado impropio,

Se multiplica el número entero por el denominador del quebrado, y se añade el numerador al producto ; debajo de esta suma se escribe el denominador.

EJERCICIO 65. — ORAL.

Conviértanse en quebrados impropios :

- | | | | |
|----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| 1. $2\frac{3}{8}$. | 9. $5\frac{5}{8}$. | 17. $16\frac{3}{8}$. | 25. $62\frac{1}{2}$. |
| 2. $4\frac{1}{4}$. | 10. $6\frac{3}{8}$. | 18. $5\frac{1}{2}$. | 26. $87\frac{1}{2}$. |
| 3. $3\frac{3}{8}$. | 11. $12\frac{1}{2}$. | 19. $13\frac{1}{2}$. | 27. $6\frac{1}{4}$. |
| 4. $1\frac{5}{11}$. | 12. $10\frac{1}{4}$. | 20. $15\frac{1}{4}$. | 28. $18\frac{3}{4}$. |
| 5. $5\frac{3}{8}$. | 13. $7\frac{3}{10}$. | 21. $11\frac{9}{10}$. | 29. $30\frac{1}{3}$. |
| 6. $3\frac{1}{3}$. | 14. $2\frac{5}{11}$. | 22. $2\frac{6}{25}$. | 30. $31\frac{1}{4}$. |
| 7. $8\frac{3}{8}$. | 15. $9\frac{3}{8}$. | 23. $8\frac{1}{3}$. | 31. $1\frac{3}{100}$. |
| 8. $6\frac{7}{8}$. | 16. $8\frac{1}{2}$. | 24. $37\frac{1}{2}$. | 32. $2\frac{11}{100}$. |

EJERCICIO 66. — ESCRITO.

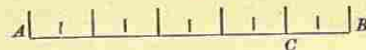
Conviértanse en quebrados impropios :

- | | | | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. $11\frac{5}{13}$. | 9. $45\frac{10}{11}$. | 17. $24\frac{1}{15}$. | 25. $17\frac{11}{100}$. |
| 2. $9\frac{13}{16}$. | 10. $81\frac{5}{8}$. | 18. $36\frac{3}{8}$. | 26. $29\frac{53}{100}$. |
| 3. $7\frac{11}{25}$. | 11. $4\frac{17}{100}$. | 19. $22\frac{7}{100}$. | 27. $120\frac{5}{8}$. |
| 4. $12\frac{3}{20}$. | 12. $9\frac{2}{50}$. | 20. $17\frac{8}{10}$. | 28. $33\frac{5}{8}$. |
| 5. $5\frac{19}{33}$. | 13. $18\frac{7}{8}$. | 21. $19\frac{3}{11}$. | 29. $66\frac{1}{3}$. |
| 6. $1\frac{87}{100}$. | 14. $45\frac{3}{10}$. | 22. $6\frac{11}{50}$. | 30. $11\frac{29}{100}$. |
| 7. $25\frac{1}{18}$. | 15. $12\frac{5}{16}$. | 23. $15\frac{6}{25}$. | 31. $16\frac{4}{25}$. |
| 8. $30\frac{1}{7}$. | 16. $13\frac{7}{13}$. | 24. $20\frac{6}{13}$. | 32. $8\frac{5}{36}$. |

33. ¿A cuántas familias puede un hombre dar $\frac{1}{8}$ de tonelada de carbón de piedra si tiene $12\frac{1}{2}$ toneladas? ¿ $20\frac{3}{4}$ toneladas? ¿ $11\frac{1}{2}$ toneladas? ¿ $15\frac{1}{4}$ toneladas? ¿ $25\frac{5}{8}$ toneladas?

34. ¿A cuántos muchachos puede un hombre dar $\frac{1}{10}$ de peso si tiene \$ $1\frac{1}{10}$? ¿\$ $2\frac{3}{10}$? ¿\$ $3\frac{7}{10}$? ¿\$ $5\frac{9}{10}$?

Simplificación de Quebrados.



153. Si se divide AB en 5 partes iguales, ¿cuántas de estas partes hay en AC ? ¿Qué parte de AB es AC ?

Si se divide AB en 10 partes iguales, ¿cuántas de estas partes hay en AC ? ¿Qué parte de AB es AC ?

¿Cuál quebrado es mayor, $\frac{8}{10}$ ó $\frac{4}{5}$?

¿Qué se debe hacer para que $\frac{8}{10}$ sean $\frac{4}{5}$?

¿Cuál es mayor, $\frac{1}{2}$ ó $\frac{2}{4}$? ¿ $\frac{6}{10}$ ó $\frac{3}{5}$? ¿ $\frac{15}{21}$ ó $\frac{5}{7}$? ¿ $\frac{6}{20}$ ó $\frac{3}{10}$?

Simplifíquese, dividiendo el numerador y el denominador de :

- | | | |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. $\frac{5}{10}$ por 5. | 4. $\frac{12}{30}$ por 6. | 7. $\frac{48}{120}$ por 9. |
| 2. $\frac{27}{45}$ por 7. | 5. $\frac{15}{25}$ por 5. | 8. $\frac{30}{100}$ por 10. |
| 3. $\frac{11}{44}$ por 11. | 6. $\frac{8}{32}$ por 8. | 9. $\frac{36}{108}$ por 12. |

154. Para simplificar un quebrado,

Se eliminan todos los factores comunes al numerador y al denominador; ó se dividen ambos términos por su M. C. D.

Simplifíquese $\frac{70}{105}$.

$$\frac{70}{105} = \frac{7}{15} = \frac{2}{5}$$

Los factores comunes eliminados son 5 y 7.

Simplifíquese $\frac{333}{259}$.

Se descompone primero 333 en sus factores primos.

$$\begin{array}{r} 3 \overline{) 333} \\ 3 \overline{) 111} \\ 37 \end{array}$$

Puesto que el factor 3 de 333 no puede dividir exactamente 259, probamos 37, y se halla que está contenido 7 veces en 259.

Divídase 259 y 333 cada uno por 37, y se tiene $\frac{333}{259} = \frac{9}{7}$.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

"ALFONSO REYES"

Edo. 1625 MONTERREY, MEXICO

EJERCICIO 67. — ORAL.

Simplifíquense:

- | | | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. $\frac{1^8}{1^8}$ | 8. $\frac{5}{3^5}$ | 15. $\frac{1^8}{1^8}$ | 22. $\frac{2^8}{3^8}$ |
| 2. $\frac{1^8}{1^8}$ | 9. $\frac{11}{5^5}$ | 16. $\frac{1^5}{1^5}$ | 23. $\frac{3^8}{3^8}$ |
| 3. $\frac{1^8}{1^8}$ | 10. $\frac{1^8}{1^8}$ | 17. $\frac{1^8}{1^8}$ | 24. $\frac{2^5}{1^5}$ |
| 4. $\frac{1^8}{1^8}$ | 11. $\frac{31}{3^5}$ | 18. $\frac{1^8}{1^8}$ | 25. $\frac{1^5}{1^5}$ |
| 5. $\frac{2^8}{3^8}$ | 12. $\frac{1^8}{1^8}$ | 19. $\frac{1^8}{1^8}$ | 26. $\frac{7^5}{1^5}$ |
| 6. $\frac{1^8}{1^8}$ | 13. $\frac{4^8}{4^8}$ | 20. $\frac{1^8}{1^8}$ | 27. $\frac{3^5}{1^5}$ |
| 7. $\frac{4^8}{4^8}$ | 14. $\frac{2^8}{2^8}$ | 21. $\frac{2^8}{2^8}$ | 28. $\frac{4^5}{1^5}$ |

EJERCICIO 68. — ESCRITO.

Simplifíquense:

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. $\frac{3^8}{1^8}$ | 13. $\frac{1^8}{1^8}$ | 25. $\frac{7^8}{1^8}$ | 37. $\frac{2^8}{1^8}$ |
| 2. $\frac{2^8}{1^8}$ | 14. $\frac{4^8}{4^8}$ | 26. $\frac{8^8}{1^8}$ | 38. $\frac{2^8}{1^8}$ |
| 3. $\frac{1^8}{1^8}$ | 15. $\frac{8^8}{1^8}$ | 27. $\frac{9^8}{1^8}$ | 39. $\frac{3^8}{1^8}$ |
| 4. $\frac{1^8}{1^8}$ | 16. $\frac{1^8}{1^8}$ | 28. $\frac{2^8}{1^8}$ | 40. $\frac{3^8}{1^8}$ |
| 5. $\frac{1^8}{1^8}$ | 17. $\frac{3^8}{1^8}$ | 29. $\frac{4^8}{1^8}$ | 41. $\frac{4^8}{1^8}$ |
| 6. $\frac{1^8}{1^8}$ | 18. $\frac{1^8}{1^8}$ | 30. $\frac{5^8}{1^8}$ | 42. $\frac{1^8}{1^8}$ |
| 7. $\frac{2^8}{1^8}$ | 19. $\frac{1^8}{1^8}$ | 31. $\frac{1^8}{1^8}$ | 43. $\frac{6^8}{1^8}$ |
| 8. $\frac{4^8}{1^8}$ | 20. $\frac{1^8}{1^8}$ | 32. $\frac{1^8}{1^8}$ | 44. $\frac{1^8}{1^8}$ |
| 9. $\frac{8^8}{1^8}$ | 21. $\frac{5^8}{1^8}$ | 33. $\frac{1^8}{1^8}$ | 45. $\frac{1^8}{1^8}$ |
| 10. $\frac{2^8}{1^8}$ | 22. $\frac{5^8}{1^8}$ | 34. $\frac{1^8}{1^8}$ | 46. $\frac{2^8}{1^8}$ |
| 11. $\frac{3^8}{1^8}$ | 23. $\frac{6^8}{1^8}$ | 35. $\frac{1^8}{1^8}$ | 47. $\frac{8^8}{1^8}$ |
| 12. $\frac{4^8}{1^8}$ | 24. $\frac{2^8}{1^8}$ | 36. $\frac{1^8}{1^8}$ | 48. $\frac{8^8}{1^8}$ |

NOTA. Los discípulos, si no se les ordena otra cosa, en las respuestas deberían reducir los quebrados impropios á números mixtos, y simplificar los quebrados propios.

Reducción de Quebrados á una Expresión Mayor.

155. ¿Cuántos cuartos hay en $\frac{1}{2}$? ¿Cuál es mayor, $\frac{1}{2}$ de una manzana ó $\frac{2}{4}$ de manzana?

¿Cuántos sextos de una naranja se pueden hacer de $\frac{1}{2}$ naranja? ¿ $\frac{1}{3}$? ¿ $\frac{2}{6}$?

¿Cuál es mayor, $\frac{1}{2}$ ó $\frac{1}{3}$? ¿ $\frac{2}{4}$ ó $\frac{1}{2}$? ¿ $\frac{3}{6}$ ó $\frac{1}{2}$? ¿ $\frac{4}{8}$ ó $\frac{1}{2}$?

¿Por qué número se deben multiplicar ambos términos para reducir $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{3}$? ¿ $\frac{3}{2}$ en $\frac{1}{3}$? ¿ $\frac{2}{3}$ en $\frac{1}{2}$?

156. Para reducir un quebrado á una expresión mayor,

Se divide el denominador requerido por el denominador del quebrado dado, y se multiplican ambos términos del quebrado por el cociente.

EJERCICIO 69. — ORAL.

Redúzcanse:

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. $\frac{3}{4}$ á 12avos. | 5. $\frac{9}{1^8}$ á 26avos. | 9. $\frac{8}{8}$ á 25avos. |
| 2. $\frac{5}{6}$ á 24avos. | 6. $\frac{4}{4}$ á 35avos. | 10. $\frac{1}{8}$ á 32avos. |
| 3. $\frac{1}{1^8}$ á 33avos. | 7. $\frac{6}{2^5}$ á 100avos. | 11. $\frac{3}{1^8}$ á 100avos. |
| 4. $\frac{3}{2^5}$ á 100avos. | 8. $\frac{9}{1^8}$ á 60avos. | 12. $\frac{5}{8}$ á 36avos. |

EJERCICIO 70. — ESCRITO.

Redúzcanse:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. $\frac{5}{1^8}$ á 256avos. | 10. $\frac{1}{1^8}$ á 399avos. |
| 2. $\frac{3}{1^8}$ á 340avos. | 11. $\frac{2}{2^8}$ á 460avos. |
| 3. $\frac{1}{1^8}$ á 288avos. | 12. $\frac{1}{1^8}$ á 168avos. |
| 4. $\frac{1}{1^8}$ á 247avos. | 13. $\frac{1}{1^8}$ á 315avos. |
| 5. $\frac{1}{1^8}$ á 270avos. | 14. $\frac{1}{1^8}$ á 187avos. |
| 6. $\frac{1}{1^8}$ á 324avos. | 15. $\frac{5}{8}$ á 279avos. |
| 7. $\frac{7}{2^5}$ á 500avos. | 16. $\frac{1}{1^8}$ á 220avos. |
| 8. $\frac{9}{4^5}$ á 720avos. | 17. $\frac{3}{8}$ á 196avos. |
| 9. $\frac{3}{3^8}$ á 310avos. | 18. $\frac{1}{1^8}$ á 500avos. |

Multiplicación de Quebrados.

157. Quebrados compuestos. Un quebrado de un número entero, de un número mixto ó de otro quebrado se llama *quebrado compuesto*.

De modo que $\frac{2}{3}$ de 2, $\frac{2}{3}$ de $2\frac{1}{2}$ y $\frac{2}{3}$ de $\frac{1}{2}$ son quebrados compuestos.

158. La expresión $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$ significa lo mismo que $\frac{2}{3}$ de $\frac{1}{2}$, y el signo $\times$ debe leerse *de* ó *multiplicado por* cuando sigue á un quebrado.

159. 7 veces 3 caballos ¿cuántos caballos hacen?
7 veces 3 quintos ($\frac{3}{5}$) ¿cuántos quintos hacen?
 $\frac{3}{4}$ de 12 hombres ¿cuántos hombres hacen?
 $12 \times \$\frac{3}{4}$ ¿cuántos pesos hacen?

160. Para hallar el producto de un número entero por un quebrado,

Se multiplica el numerador por el número entero, y el producto se divide por el denominador.

NOTA. Se debe eliminar el factor común del número entero y del denominador. De modo que,

$$\frac{3}{5} \text{ de } 40 = 24. \quad \frac{7}{9} \text{ de } 12 = \frac{28}{3} = 9\frac{1}{3}.$$

EJERCICIO 71. — ORAL.

Hállese el producto de :

- | | | | |
|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1. $18 \times \frac{1}{3}$. | 10. $20 \times \frac{3}{5}$. | 19. $\frac{2}{3}$ de 45. | 28. $\frac{7}{11} \times 22$. |
| 2. $25 \times \frac{1}{5}$. | 11. $16 \times \frac{2}{5}$. | 20. $\frac{5}{7}$ de 21. | 29. $\frac{7}{8} \times 12$. |
| 3. $10 \times \frac{3}{5}$. | 12. $10 \times \frac{9}{10}$. | 21. $\frac{3}{10}$ de 100. | 30. $\frac{5}{8} \times 15$. |
| 4. $24 \times \frac{3}{8}$. | 13. $18 \times \frac{2}{3}$. | 22. $\frac{3}{4}$ de 20. | 31. $\frac{3}{5} \times 25$. |
| 5. $12 \times \frac{3}{4}$. | 14. $12 \times \frac{3}{8}$. | 23. $\frac{2}{3}$ de 26. | 32. $\frac{1}{2} \times 24$. |
| 6. $14 \times \frac{2}{7}$. | 15. $40 \times \frac{3}{8}$. | 24. $\frac{3}{11}$ de 44. | 33. $\frac{1}{5} \times 32$. |
| 7. $16 \times \frac{3}{8}$. | 16. $32 \times \frac{1}{4}$. | 25. $\frac{5}{12}$ de 36. | 34. $\frac{1}{6} \times 9$. |
| 8. $30 \times \frac{1}{2}$. | 17. $30 \times \frac{2}{5}$. | 26. $\frac{9}{10}$ de 8. | 35. $\frac{5}{11} \times 33$. |
| 9. $27 \times \frac{2}{3}$. | 18. $45 \times \frac{2}{3}$. | 27. $\frac{7}{8}$ de 15. | 36. $\frac{4}{5} \times 24$. |

EJERCICIO 72. — ESCRITO.

Hállese el producto de :

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. $48 \times \frac{1}{3}$. | 12. $\frac{1}{5}$ de 512. | 23. $\frac{6}{100} \times 1000$ |
| 2. $72 \times \frac{1}{8}$. | 13. $\frac{7}{8}$ de 144. | 24. $\frac{2}{5} \times 210$. |
| 3. $100 \times \frac{1}{10}$. | 14. $\frac{17}{10}$ de 250. | 25. $\frac{1}{2} \times 90$. |
| 4. $132 \times \frac{1}{6}$. | 15. $\frac{4}{5}$ de 210. | 26. $\frac{5}{7} \times 434$. |
| 5. $160 \times \frac{3}{100}$. | 16. $\frac{3}{100}$ de 180. | 27. $\frac{1}{9} \times 468$. |
| 6. $256 \times \frac{1}{32}$. | 17. $\frac{2}{3}$ de 90. | 28. $\frac{1}{2} \times 30$. |
| 7. $500 \times \frac{1}{10}$. | 18. $\frac{5}{8}$ de 324. | 29. $\frac{1}{6} \times 100$. |
| 8. $125 \times \frac{1}{25}$. | 19. $\frac{7}{13}$ de 273. | 30. $\frac{2}{3} \times 54$. |
| 9. $220 \times \frac{1}{11}$. | 20. $\frac{1}{9}$ de 242. | 31. $\frac{3}{5} \times 48$. |
| 10. $147 \times \frac{1}{49}$. | 21. $\frac{8}{17}$ de 340. | 32. $\frac{1}{8} \times 72$. |
| 11. $243 \times \frac{1}{27}$. | 22. $\frac{7}{10}$ de 450. | 33. $\frac{1}{3} \times 128$. |

34. Si una aritmética cuesta \$ $\frac{3}{4}$, ¿cuál es el valor de 12 aritméticas? ¿de 14? ¿de 40?

35. Si un pan pesa $\frac{3}{8}$ de libra, ¿cuál es el peso de 10 panes? ¿de 15? ¿de 18? ¿de 21? ¿de 30?

36. Un cuñete contiene 24 litros cuando está lleno. ¿Cuántos litros hay dentro cuando está $\frac{1}{2}$ lleno? ¿ $\frac{2}{3}$ lleno? ¿ $\frac{3}{4}$ lleno? ¿ $\frac{5}{8}$ lleno? ¿ $\frac{7}{8}$ lleno? ¿ $\frac{1}{4}$ lleno?

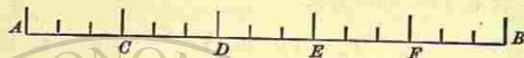
37. Si un tren anda 56 kilómetros por hora, ¿cuántos kilómetros andará en $\frac{3}{4}$ de hora? ¿ $\frac{1}{2}$? ¿ $\frac{1}{3}$? ¿ $\frac{1}{4}$?

38. Si un metro de paño cuesta 48 centavos, ¿cuál es el valor de $\frac{1}{2}$ metro? ¿ $\frac{2}{3}$? ¿ $\frac{3}{4}$? ¿ $\frac{1}{3}$? ¿ $\frac{5}{8}$?

39. Una compañía de soldados tiene 84 hombres. ¿Cuántos hombres hay en $\frac{1}{2}$ de la compañía? ¿ $\frac{1}{3}$? ¿ $\frac{2}{3}$? ¿ $\frac{3}{4}$? ¿ $\frac{1}{4}$? ¿ $\frac{1}{5}$? ¿ $\frac{4}{5}$?

161. Para multiplicar un quebrado por otro quebrado.

Multiplíquese $\frac{1}{2}$ por $\frac{2}{3}$.



Multiplicar $\frac{1}{2}$ por $\frac{2}{3}$ significa hallar $\frac{2}{3}$ de $\frac{1}{2}$.

Si se divide la línea AB en 5 partes iguales por los puntos C, D, E y F , AF , entonces, será $\frac{2}{5}$ de AB .

Si se subdivide cada parte en tres partes iguales, habrá 15 de estas partes en toda la línea, y cada parte será $\frac{1}{15}$ de la línea.

Así es que $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{2}$ es $\frac{1}{15}$ del todo.

$\frac{1}{3}$ de $\frac{2}{3}$ es 4 veces $\frac{1}{15}$, ó $\frac{4}{15}$ del todo; y $\frac{2}{3}$ de $\frac{1}{2}$ es dos veces $\frac{4}{15}$, ó $\frac{8}{15}$ del todo. Por lo tanto,

162. Para multiplicar un quebrado por otro quebrado,

Se halla el producto de los numeradores y será el numerador del producto, y se halla el producto de los denominadores y será el denominador del producto.

Los números mixtos y los enteros se convierten primero en quebrados impropios y así se someten a la regla.

Cualquier factor común a un numerador y un denominador debe ser eliminado antes de multiplicar.

Hállese el producto de $1\frac{1}{2} \times 2\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{4}$.

Reduciendo el número mixto a quebrado impropio, tenemos

$$1\frac{1}{2} \times 2\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{4}$$

Por eliminación,

$$\frac{1\cancel{2}}{\cancel{2}0} \times \frac{\cancel{3}4}{1\cancel{3}} \times \frac{1\cancel{0}}{1\cancel{4}} = \frac{2}{3}$$

EJERCICIO 73. — ORAL.

Hállese el producto de :

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$. | 6. $\frac{3}{4}$ de $\frac{5}{6}$. | 11. $\frac{3}{4} \times \frac{7}{8}$. | 16. $1\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$. |
| 2. $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$. | 7. $\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{2}$. | 12. $\frac{5}{6}$ de $\frac{2}{3}$. | 17. $1\frac{1}{2} \times 1\frac{3}{4}$. |
| 3. $\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{4}$. | 8. $\frac{2}{3}$ de $\frac{5}{6}$. | 13. $\frac{1}{8}$ de $\frac{1}{2}$. | 18. $1\frac{7}{10} \times \frac{5}{6}$. |
| 4. $\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{10}$. | 9. $\frac{3}{4} \times \frac{5}{6}$. | 14. $\frac{3}{8} \times \frac{5}{6}$. | 19. $\frac{2}{10} \times \frac{5}{6}$. |
| 5. $\frac{2}{3} \times \frac{5}{6}$. | 10. $\frac{4}{5} \times 1\frac{1}{4}$. | 15. $\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}$. | 20. $1\frac{3}{10} \times \frac{3}{4}$. |

21. Un hombre poseía $\frac{3}{4}$ de un buque y vendió $\frac{2}{3}$ de su parte. ¿Qué parte del buque vendió?

22. Si una hornilla gasta $\frac{5}{6}$ de una tonelada de carbón de piedra por día, ¿qué parte de una tonelada consume en $\frac{2}{3}$ de día?

23. Si un lote de terreno contiene $\frac{7}{8}$ de hectárea, ¿qué parte de una hectárea es $\frac{3}{4}$ del lote?

EJERCICIO 74. — ESCRITO.

Hállese el producto de :

- | | |
|--|---|
| 1. $\frac{5}{7} \times 1\frac{1}{2}$. | 11. $1\frac{2}{10} \times 1\frac{5}{6}$. |
| 2. $1\frac{1}{2} \times 2\frac{2}{3}$. | 12. $\frac{4}{5} \times 7\frac{1}{2} \times 6\frac{3}{4}$. |
| 3. $2\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$. | 13. $12\frac{1}{2} \times 1\frac{8}{15} \times 16\frac{3}{4}$. |
| 4. $3\frac{1}{2} \times \frac{7}{8} \times 1\frac{1}{2}$. | 14. $37\frac{1}{2} \times 1\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{4}$. |
| 5. $1\frac{1}{4} \times \frac{3}{8}$. | 15. $1\frac{5}{10} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{4} \times 2\frac{1}{2}$. |
| 6. $\frac{2}{10} \times 8\frac{1}{5} \times \frac{1}{2}$. | 16. $8\frac{1}{2} \times 1\frac{5}{12} \times 1\frac{1}{7}$. |
| 7. $\frac{7}{8}$ de $1\frac{8}{10}$ de $2\frac{5}{6}$. | 17. $62\frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \times \frac{3}{4}$. |
| 8. $1\frac{1}{4}$ de $\frac{5}{6}$ de $4\frac{2}{3}$. | 18. $\frac{5}{7} \times 87\frac{1}{2} \times 1\frac{3}{10}$. |
| 9. $1\frac{1}{2}$ de $5\frac{1}{2}$ de $1\frac{3}{10}$. | 19. $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{10} \times 1\frac{1}{4}$. |
| 10. $1\frac{7}{10} \times 1\frac{1}{2}$. | 20. $6\frac{3}{4} \times 1\frac{1}{2} \times \frac{5}{6}$. |

163. Para hallar el producto de un número mixto por un número entero,

Se multiplica el entero por el quebrado del número mixto; se multiplica el entero por el entero del número mixto; y se suman ambos productos.

1. Multiplíquese $7\frac{1}{8}$ por 9. 2. Multiplíquese 8 por $2\frac{3}{8}$.

$$\begin{array}{r} (1) \\ 7\frac{1}{8} \\ \times 9 \\ \hline 64\frac{1}{8} \end{array} \qquad \begin{array}{r} (2) \\ 8 \\ \times 2\frac{3}{8} \\ \hline 21\frac{3}{4} \end{array}$$

En (1), 9 veces $\frac{1}{8}$ es igual á $\frac{9}{8}$, ó sea $1\frac{1}{8}$; el $\frac{1}{8}$ se escribe, y el 1 se añade al producto de 9×7 , haciendo 64.

En (2), $\frac{3}{8}$ de 8 es igual á 3 , ó sea $5\frac{1}{2}$; se escribe el $\frac{1}{2}$, y se añade el 5 al producto de 2×8 , haciendo 21.

EJERCICIO 75. — ESCRITO.

¿Cuál es el costo de:

- 14 libras á $\$2\frac{1}{4}$ el libro?
- 9 toneladas de carbón de piedra á $\$5\frac{3}{8}$ la tonelada?
- 5 metros de paño á $12\frac{1}{2}$ centavos el metro?
- 6 libras de carne de vaca á $16\frac{3}{8}$ centavos la libra?
- 24 libras de azúcar á $6\frac{3}{8}$ centavos la libra?
- 18 días de trabajo á $\$1\frac{3}{4}$ por día?

Hállese el producto de:

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 7. $5 \times 8\frac{2}{3}$. | 14. $14 \times 16\frac{3}{8}$. | 21. $11\frac{1}{3} \times 11$. |
| 8. $8 \times 9\frac{3}{4}$. | 15. $5\frac{1}{2} \times 9$. | 22. $12\frac{1}{2} \times 18$. |
| 9. $10 \times 7\frac{1}{2}$. | 16. $8\frac{1}{4} \times 12$. | 23. $36 \times 4\frac{1}{2}$. |
| 10. $12 \times 3\frac{1}{2}$. | 17. $15\frac{3}{8} \times 7$. | 24. $25 \times 3\frac{3}{8}$. |
| 11. $25 \times 2\frac{1}{2}$. | 18. $20\frac{1}{4} \times 5$. | 25. $12 \times 20\frac{3}{8}$. |
| 12. $100 \times 2\frac{1}{2}$. | 19. $6\frac{3}{8} \times 18$. | 26. $100 \times 3\frac{3}{8}$. |
| 13. $6 \times 5\frac{5}{8}$. | 20. $8\frac{1}{2} \times 15$. | 27. $100 \times 5\frac{3}{16}$. |

División de Quebrados.

164. Recíprocos. Si el producto de dos números es 1, cada uno de los números se llama *recíproco* del otro.

De modo que, $3 \times \frac{1}{3} = 1$; entonces $\frac{1}{3}$ es el recíproco de 3, y 3 es el recíproco de $\frac{1}{3}$. El producto de $\frac{2}{3} \times \frac{3}{2} = 1$; pues $\frac{3}{2}$ es el recíproco de $\frac{2}{3}$, y $\frac{2}{3}$ es el recíproco de $\frac{3}{2}$. El recíproco de un número entero es 1 dividido por el número, y el recíproco de un quebrado es el quebrado invertido. Para hallar el recíproco de un número mixto, se reduce primero el número mixto á quebrado impropio.

EJERCICIO 76. — ORAL.

Hállese el recíproco de:

- | | | | |
|-------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 1. 2. | 4. $\frac{1}{4}$. | 7. $\frac{3}{5}$. | 10. $2\frac{1}{3}$. |
| 2. 5. | 5. $\frac{1}{6}$. | 8. $\frac{5}{7}$. | 11. $3\frac{1}{2}$. |
| 3. 7. | 6. $\frac{1}{8}$. | 9. $\frac{7}{9}$. | 12. $5\frac{1}{2}$. |

Relación Recíproca de la División y de la Multiplicación.

- 165.** 1. Divídase 12 por 3. 2. Multiplíquese 12 por $\frac{1}{3}$.
 $12 \div 3 = 4.$ $\frac{1}{3}$ de 12 = 4.

3. Divídase 12 por $\frac{2}{3}$. 4. Multiplíquese 12 por $\frac{3}{2}$.
 $12 = \frac{36}{2}$ $\frac{1}{2}$ de 12 = 6
 $\frac{36}{2} \div \frac{2}{3} = 36 \div 2 = 18.$ $\frac{3}{2}$ de 12 = $3 \times 6 = 18.$

Por lo tanto,

166. Para dividir por un número entero ó por un quebrado,

Se multiplica el dividendo por el recíproco del divisor.

EJERCICIO 77. — ORAL.

Hállese el cociente de:

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. $\frac{6}{7} \div 3$. | 5. $\frac{1}{2} \div 6$. | 9. $\frac{3}{4} \div 8$. | 13. $\frac{1}{3} \div 9$. |
| 2. $\frac{5}{8} \div 2$. | 6. $\frac{1}{5} \div 3$. | 10. $\frac{5}{6} \div 10$. | 14. $\frac{3}{4} \div 4$. |
| 3. $\frac{7}{10} \div 7$. | 7. $\frac{1}{11} \div 6$. | 11. $\frac{2}{3} \div 5$. | 15. $\frac{5}{8} \div 12$. |
| 4. $\frac{8}{11} \div 4$. | 8. $\frac{7}{9} \div 5$. | 12. $\frac{3}{8} \div 8$. | 16. $\frac{1}{3} \div 6$. |

17. Un campo que tiene $\frac{5}{8}$ de una hectárea se divide en 6 lotes iguales. ¿Qué parte de una hectárea hay en cada lote?

18. Si 5 hombres hacen $\frac{1}{4}$ de una cerca en un día, ¿cuál es la parte de la cerca que un hombre puede hacer en un día?

19. 12 náufragos tenían $\frac{1}{2}$ barril de galleta. ¿Qué parte de un barril tendría cada náufrago después de repartir igualmente la galleta?

20. 8 botellas del mismo tamaño contienen entre todas $\frac{3}{4}$ de un galón. ¿Qué parte de un galón contiene cada botella?

21. 20 lápices cuestan \$ $\frac{3}{4}$. ¿Qué parte de un peso es el valor de 1 lápiz?

EJERCICIO 78. — ESCRITO.

Hállese el cociente de :

- | | | |
|---------------------------------------|--|--|
| 1. $8 \div \frac{2}{3}$. | 11. $6\frac{1}{2} \div 2\frac{1}{5}$. | 21. $100 \div 62\frac{1}{2}$. |
| 2. $12 \div \frac{3}{4}$. | 12. $\frac{1}{2} \div \frac{3}{5}$. | 22. $7\frac{1}{2} \div 6\frac{1}{2}$. |
| 3. $\frac{5}{8} \div 1\frac{1}{2}$. | 13. $100 \div 37\frac{1}{2}$. | 23. $11 \div \frac{1}{5}$. |
| 4. $3\frac{1}{2} \div 2\frac{1}{3}$. | 14. $4\frac{3}{5} \div \frac{1}{2}$. | 24. $\frac{2}{3} \div \frac{1}{3}$. |
| 5. $2\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$. | 15. $3\frac{1}{8} \div 9\frac{1}{2}$. | 25. $100 \div 11\frac{1}{2}$. |
| 6. $11 \div 2\frac{1}{2}$. | 16. $8\frac{3}{8} \div 6\frac{1}{4}$. | 26. $32 \div 6\frac{3}{8}$. |
| 7. $\frac{8}{25} \div 1\frac{6}{5}$. | 17. $8\frac{1}{5} \div 11\frac{1}{10}$. | 27. $3\frac{3}{5} \div 3\frac{1}{4}$. |
| 8. $100 \div 3\frac{1}{2}$. | 18. $100 \div 6\frac{3}{8}$. | 28. $\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}$. |
| 9. $100 \div 12\frac{1}{2}$. | 19. $1\frac{1}{2} \div \frac{1}{2}$. | 29. $100 \div 33\frac{1}{3}$. |
| 10. $100 \div 16\frac{2}{3}$. | 20. $3\frac{1}{2} \div 5$. | 30. $11\frac{1}{2} \div \frac{3}{8}$. |

Método Abreviado para dividir un Número Mixto por un Número Entero.

167. 1. Divídase $16\frac{2}{3}$ por 4. 2. Divídase $16\frac{2}{3}$ por 7.

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 16\frac{2}{3}} \\ 4\frac{1}{2} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \overline{) 16\frac{2}{3}} \\ 2\frac{2}{3} \end{array}$$

En el primer problema se divide simplemente el número entero 16 por 4, y después el quebrado $\frac{2}{3}$ por 4, y se obtiene inmediatamente el resultado, $4\frac{1}{2}$.

En el segundo problema se divide 16 por 7, y se obtiene el cociente 2 y un residuo 2. Se añade el residuo 2 al $\frac{2}{3}$, que hace $2\frac{2}{3} = \frac{8}{3}$, y $\frac{8}{3} \div 7 = \frac{8}{21}$.

Este es el método más corto para dividir un número mixto por un número entero.

EJERCICIO 79. — ESCRITO.

Hállese el cociente de :

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1. $12\frac{1}{2} \div 2$. | 6. $16\frac{2}{3} \div 10$. | 11. $48\frac{2}{3} \div 12$. |
| 2. $18\frac{2}{3} \div 3$. | 7. $32\frac{4}{5} \div 8$. | 12. $24\frac{4}{5} \div 11$. |
| 3. $21\frac{1}{4} \div 7$. | 8. $27\frac{3}{4} \div 9$. | 13. $19\frac{3}{8} \div 7$. |
| 4. $8\frac{1}{3} \div 5$. | 9. $19\frac{5}{6} \div 6$. | 14. $11\frac{1}{4} \div 8$. |
| 5. $17\frac{1}{2} \div 4$. | 10. $12\frac{3}{8} \div 9$. | 15. $29\frac{1}{8} \div 5$. |

168. Hállese el valor de :

$$\begin{array}{l} 1. (2\frac{1}{2} \div \frac{5}{8}) \times \frac{3}{5}. \\ (2\frac{1}{2} \div \frac{5}{8}) \times \frac{3}{5} \\ 3 \\ = \frac{5}{2} \times \frac{6}{5} \times \frac{3}{8} = \frac{9}{8} = 1\frac{1}{8}. \end{array} \quad \begin{array}{l} 2. 2\frac{1}{2} \div \frac{5}{8} \text{ de } \frac{3}{8}. \\ 2\frac{1}{2} \div \frac{5}{8} \text{ de } \frac{3}{8} \\ 2 \\ = \frac{5}{2} \times \frac{6}{5} \times \frac{8}{3} = 8. \end{array}$$

En el primer problema tenemos que dividir $2\frac{1}{2}$ por $\frac{5}{8}$, y que multiplicar el resultado por $\frac{3}{5}$. Pero se divide $2\frac{1}{2}$ por $\frac{5}{8}$ multiplicando $2\frac{1}{2}$ por $\frac{8}{5}$. De suerte que invertimos el divisor $\frac{5}{8}$ y hallamos el producto de los tres quebrados.

En el segundo problema dividimos por $\frac{5}{8}$ de $\frac{3}{8}$; por consiguiente se puede hallar el producto de $\frac{3}{8}$ y $\frac{8}{5}$ e invertir este producto, ó se puede invertir ambos factores de este producto y multiplicar por los factores invertidos $\frac{5}{8}$ y $\frac{3}{8}$.

EJERCICIO 80. — ESCRITO.

Hállese el valor de :

- | | |
|---|--|
| 1. $\frac{2}{3}$ de $2\frac{1}{2} \div 5\frac{1}{2}$. | 6. $2\frac{1}{2}$ de $2\frac{1}{2} \div 1\frac{3}{4}$ de $3\frac{3}{4}$. |
| 2. $\frac{3}{4} \div 1\frac{3}{10}$ de $1\frac{5}{4}$. | 7. $\frac{3}{8}$ de $\frac{5}{4}$ de $1\frac{1}{2} \div 6$. |
| 3. $(\frac{3}{4} \div 1\frac{3}{10}) \times 1\frac{5}{4}$. | 8. $\frac{5}{8}$ de $3\frac{1}{2}$ de $\frac{6}{25} \div 5\frac{1}{2}$. |
| 4. $(2\frac{5}{8} \div 2\frac{1}{3}) \times \frac{3}{5}$. | 9. $1\frac{3}{10} \div \frac{2}{3}$ de $2\frac{1}{2}$ de $1\frac{1}{2}$. |
| 5. $\frac{2}{3}$ de $4\frac{1}{2} \div \frac{2}{3}$ de $3\frac{3}{4}$. | 10. $1\frac{3}{10} \div (\frac{2}{3} \times 2\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{2})$. |

169. Para hallar el número entero cuando se da una parte fraccionaria.

Si $\frac{3}{4}$ de un barril de harina cuestan \$3, ¿cuál es el valor de $\frac{1}{4}$ de un barril? ¿de un barril?

SOLUCIÓN. Si $\frac{3}{4}$ de un barril de harina cuestan \$3, $\frac{1}{4}$ de un barril costará $\frac{1}{3}$ de \$3, ó \$1. Si $\frac{1}{4}$ de un barril cuesta \$1, un barril costará $4 \times \$1$, ó \$4.

170. Para hallar el entero cuando se da una parte fraccionaria,

Se divide la parte dada por el numerador del quebrado, y se multiplica el cociente por el denominador.

EJERCICIO 81. — ORAL.

1. Si $\frac{5}{8}$ de una tonelada de heno cuestan \$15, ¿cuál es el valor de una tonelada?
2. ¿15 es $\frac{5}{8}$ de qué número? ¿es $\frac{3}{4}$ de qué número?
3. ¿8 $\frac{2}{3}$ es $\frac{7}{8}$ de qué número? ¿es $\frac{9}{10}$ de qué número?
4. Si $11\frac{1}{2}$ de una docena de huevos cuestan 22 centavos, ¿cuál es el valor de 1 docena? ¿de 3 $\frac{1}{2}$ docenas?
5. Si $\frac{6}{13}$ de los alumnos de una escuela son niños, y si hay 18 niños, ¿cuántos alumnos hay en la escuela? ¿cuántas niñas?
6. Si $\frac{3}{8}$ de un metro de batista cuestan 60 centavos, ¿cuál será el costo de 1 metro? ¿de 1 $\frac{1}{2}$ metros?
7. Si $\frac{5}{8}$ de una fanega de maíz cuestan 25 centavos, ¿cuál es el valor de 1 $\frac{1}{2}$ fanegas?
8. Si $\frac{3}{8}$ de una hectárea de terreno valen \$32, hállese el valor de una hectárea.
9. Si $\frac{3}{8}$ de una fanega de trigo valen 56 centavos, hállese el valor de 2 $\frac{1}{2}$ fanegas.
10. Si $\frac{3}{4}$ de metro de seda valen \$1, hállese el valor de 3 metros.
11. Si $\frac{2}{15}$ de una tonelada de heno valen \$18, hállese el valor de 3 $\frac{1}{2}$ toneladas.

EJERCICIO 82. — ESCRITO.

1. $1\frac{5}{8}$ de las mercancías que había en una tienda se vendieron en \$300. ¿Cuál era el valor total de las mercancías?
2. $\frac{2}{11}$ del cargamento de un buque fueron averiados por agua salada. Si la pérdida fué de \$500, ¿cuál era el valor del cargamento?
3. Si $\frac{5}{8}$ de una hectárea de terreno pueden comprarse con \$40, ¿cuántas hectáreas se pueden comprar por \$704?
4. Si un hombre que poseía $\frac{1}{3}$ de una goleta vendió $\frac{3}{4}$ de su parte por \$450, ¿cuál era el valor de la goleta?
5. Si $\frac{7}{10}$ de un barril de azúcar cuestan \$8 $\frac{1}{2}$, ¿cuántos barriles se pueden comprar con \$70?
6. ¿32 $\frac{1}{2}$ es $1\frac{3}{4}$ de qué número?
7. ¿11 $\frac{1}{2}$ es $1\frac{1}{2}$ de qué número?
8. ¿13 $\frac{2}{3}$ es $1\frac{2}{3}$ de qué número?
9. Un hombre vendió 63 hectáreas de tierra, que eran $\frac{7}{11}$ de su hacienda. ¿Cuántas hectáreas había en su hacienda?
10. Si $\frac{5}{8}$ de un rollo de alfombra valen \$80.40, ¿cuánto vale el rollo entero?
11. Un hombre vendió 3 $\frac{1}{2}$ metros de paño, lo que era $\frac{7}{15}$ de la pieza entera. ¿Cuántos metros había en la pieza?
12. Un labrador vendió $\frac{3}{8}$ de sus piñas en \$141. Vendiendo todas las piñas al mismo precio, ¿cuánto valdría el resto de las piñas?
13. ¿De qué cantidad de dinero es \$145 un cuarto mayor? (Es decir, ¿de qué cantidad es \$145 cinco cuartos?)
14. ¿De qué cantidad de dinero es \$144 un cuarto menor?
15. ¿De qué número es 297 un octavo mayor?
16. ¿De qué número es 287 un octavo menor?
17. ¿De qué número es 297 dos trezavos menor?
18. ¿De qué número es 300 dos trezavos mayor?
19. Si $\frac{5}{8}$ de una tonelada de carbón de piedra valen \$5, ¿cuánto costarán 7 $\frac{1}{2}$ toneladas?

171. Quebrados complejos. Un quebrado que tiene quebrado en uno ó ambos de sus términos se llama *quebrado complejo*.

Así es que $\frac{3}{7}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3\frac{1}{2}}{4\frac{1}{2}}$, $\frac{20}{5\frac{1}{2}}$ son quebrados complejos.

Un quebrado complejo indica simplemente la división de su numerador por su denominador. Por lo tanto,

172. Para reducir un quebrado complejo á quebrado simple,

Se multiplica su numerador por el recíproco de su denominador.

1. Redúzcase $\frac{3\frac{1}{2}}{8}$ á quebrado simple.

$$\frac{3\frac{1}{2}}{8} \times \frac{2}{2} = \frac{7}{16}$$

2. Redúzcase $\frac{8\frac{3}{4}}{12\frac{5}{8}}$ á quebrado simple.

$$\frac{8\frac{3}{4}}{12\frac{5}{8}} \times \frac{8}{8} = \frac{67}{122}$$

EJERCICIO 83. — ESCRITO.

Redúzcase á la forma más simple:

- | | | | |
|--|--|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. $\frac{3}{5}$ | 6. $\frac{7\frac{1}{2}}{2\frac{3}{4}}$ | 11. $\frac{33\frac{1}{2}}{100}$ | 16. $\frac{22\frac{3}{4}}{100}$ |
| 2. $\frac{7}{14}$ | 7. $\frac{8\frac{1}{2}}{10}$ | 12. $\frac{62\frac{1}{2}}{100}$ | 17. $\frac{6\frac{1}{2}}{100}$ |
| 3. $\frac{1\frac{1}{2}}{3}$ | 8. $\frac{1\frac{1}{2}}{1\frac{1}{4}}$ | 13. $\frac{11\frac{1}{2}}{100}$ | 18. $\frac{87\frac{1}{2}}{100}$ |
| 4. $\frac{1\frac{3}{4}}{6\frac{1}{2}}$ | 9. $\frac{7\frac{1}{2}}{100}$ | 14. $\frac{16\frac{3}{4}}{100}$ | 19. $\frac{66\frac{3}{4}}{100}$ |
| 5. $\frac{1\frac{1}{2}}{4\frac{3}{4}}$ | 10. $\frac{6\frac{3}{4}}{100}$ | 15. $\frac{12\frac{1}{2}}{100}$ | 20. $\frac{37\frac{1}{2}}{100}$ |

173. Para hallar el quebrado ó fracción que un número es de otro número.

1. ¿Qué fracción de 8 es 5?

Puesto que $1 = \frac{1}{8}$ de 8,
 $5 = 5 \times \frac{1}{8}$ de 8, ó $\frac{5}{8}$ de 8.

Aquí el número que denota la parte es el numerador, y el número que denota el entero es el denominador de la fracción requerida.

2. ¿Qué fracción de $\frac{3}{2}$ es $\frac{2}{7}$?

Tomando el número que denota la parte para el numerador y el número que denota el entero para el denominador, tenemos

$$\frac{\frac{2}{7}}{\frac{3}{2}}; \text{ y esto viene á ser } \frac{2}{7} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{21}.$$

174. Para hallar el quebrado ó fracción que un número es de otro número,

Se toma como numerador el número que denota la parte y como denominador el número que denota el entero.

EJERCICIO 84. — ESCRITO.

¿Qué fracción de:

- | | | |
|--------------|--------------------------------------|---|
| 1. 12 es 4? | 7. $2\frac{1}{2}$ es $\frac{1}{2}$? | 13. $11\frac{1}{2}$ es $\frac{3}{10}$? |
| 2. 15 es 10? | 8. $5\frac{1}{4}$ es 7? | 14. $\frac{3}{10}$ es $11\frac{1}{4}$? |
| 3. 10 es 15? | 9. 12 es $3\frac{3}{4}$? | 15. 100 es $12\frac{1}{2}$? |
| 4. 36 es 16? | 10. 16 es $2\frac{3}{4}$? | 16. $5\frac{1}{11}$ es $1\frac{1}{4}$? |
| 5. 50 es 4? | 11. $6\frac{2}{3}$ es 24? | 17. $3\frac{3}{4}$ es $6\frac{3}{4}$? |
| 6. 15 es 25? | 12. $6\frac{1}{4}$ es 5? | 18. $13\frac{1}{2}$ es $8\frac{3}{4}$? |

19. ¿Qué parte de un peso son 25 centavos? ¿50 centavos? ¿84 centavos? ¿142 centavos? ¿284 centavos? ¿75 centavos? ¿663 centavos? ¿871 centavos? ¿331 centavos? ¿163 centavos? ¿121 centavos? ¿64 centavos? ¿81 centavos? ¿831 centavos? ¿371 centavos? ¿621 centavos? ¿223 centavos? ¿443 centavos? ¿181 centavos? ¿713 centavos?

EJERCICIO 85. — ESCRITO.

¿Cuál es el costo de:

1. $7\frac{1}{4}$ libras de carne de vaca á $12\frac{1}{2}$ centavos la libra?
2. $6\frac{3}{8}$ metros de seda á $\$1\frac{1}{4}$ metro?
3. $15\frac{1}{2}$ metros de percal á $9\frac{1}{4}$ centavos el metro?
4. 44 ovejas á $\$4\frac{3}{8}$ cabeza?
5. 68 libras de cobre á $11\frac{1}{4}$ centavos la libra?
6. $12\frac{3}{8}$ toneladas de heno á $\$18$ la tonelada?
7. $20\frac{7}{8}$ libras de bacalao á $15\frac{1}{2}$ centavos la libra?
8. Si un metro de seda cuesta $\$2\frac{3}{4}$, ¿cuántos metros pueden comprarse con $\$18\frac{2}{5}$?
9. Si $13\frac{1}{2}$ libras de carne de carnero cuestan $\$1\frac{1}{6}$, ¿cuánto valdrá una libra?
10. Un muchacho anda $21\frac{1}{4}$ kilómetros en una bicicleta en $2\frac{3}{8}$ horas. ¿Cuántos kilómetros anda por hora?
11. ¿Cuántos kilómetros puede andar un muchacho en $3\frac{3}{8}$ horas si anda $8\frac{1}{2}$ kilómetros por hora?
12. Si un pintor pinta $\frac{3}{8}$ de una cerca en un día, ¿qué parte puede pintar en $\frac{3}{8}$ de día?
13. Se vendieron 12 patos por $\$10\frac{1}{2}$. ¿Cuánto valía 1 pato?
14. Un hombre compró $\frac{1}{8}$ de una goleta y distribuyó la propiedad entre 10 hombres en partes iguales. ¿Qué parte de la goleta recibió cada uno?
15. ¿Cuál es el costo de $8\frac{7}{10}$ millares de pies cúbicos de gas á $\$1\frac{1}{4}$ el millar?
16. ¿A cuántos niños puede dar un hombre $\frac{1}{4}$ de libra de dulce si tiene $13\frac{1}{2}$ libras?

17. Si un edificio vale $\$6000$, ¿qué cantidad de dinero recibirá un hombre por $\frac{3}{8}$ de su parte si posee $\frac{3}{8}$ del edificio?
18. ¿Cuánto valdrá un billete de ferrocarril para recorrer cien kilómetros, si cuesta á $1\frac{3}{8}$ centavos por kilómetro?
19. Para hacer un traje de niño se necesitan $2\frac{3}{4}$ metros de paño. ¿Cuántos trajes se pueden hacer con $24\frac{3}{4}$ metros?
20. Si $5\frac{3}{4}$ libras de azúcar cuestan $34\frac{1}{2}$ centavos, ¿cuál es el costo de $\frac{1}{4}$ de libra? ¿de una libra?
21. Si un hombre gana $\$1\frac{3}{8}$ por día, ¿cuántos días necesitará para ganar $\$12\frac{1}{2}$?
22. Si una persona gana $\$2\frac{1}{2}$ por día, ¿cuánto ganará en 26 días?
23. A $\$4\frac{1}{2}$ tonelada, ¿cuántas toneladas de carbón de piedra se pueden comprar con $\$20\frac{1}{4}$?
24. Un muchacho tenía $16\frac{1}{2}$ cuartillos de frijoles y vendió $\frac{7}{11}$ de ellos. ¿Cuántos cuartillos le quedaron?
25. ¿Cuántas botellas que contengan $1\frac{1}{8}$ cuartillos se pueden llenar con un balde que contiene $9\frac{1}{2}$ cuartillos?
26. ¿Cuántos kilómetros andará un tren de carga en $3\frac{3}{8}$ horas si anda $42\frac{1}{2}$ kilómetros por hora?
27. Si 7 hombres pueden hacer $\frac{7}{12}$ de un trabajo en una hora, ¿qué parte del trabajo hará un hombre en una hora?
28. Si un hombre cava un pozo en 7 días, ¿qué parte cava en un día? ¿en $2\frac{1}{2}$ días? ¿en $3\frac{1}{2}$ días? ¿en $4\frac{3}{8}$ días?
29. Si un hombre puede segar un campo de trigo en $2\frac{1}{2}$ días, ¿qué parte puede segar en 1 día? ¿en $1\frac{3}{8}$ días?
30. Si un hombre puede cavar una zanja en $18\frac{1}{2}$ días, ¿qué parte de la zanja pueden cavar 12 hombres en 1 día?
31. Si un barril de vino contiene 42 cuartillos, ¿cuántos cuartillos habrá en $2\frac{3}{8}$ barriles? ¿Cuál es el valor á $9\frac{1}{4}$ centavos el cuartillo?

32. Felipe tenía \$10 y gastó \$3 $\frac{1}{2}$. ¿Qué parte de su dinero gastó?

33. Se derramaron 1 $\frac{1}{2}$ cuartillos de vinagre de un barril que contenía 22 $\frac{1}{2}$ cuartillos. ¿Qué parte del vinagre se derramó?

34. Si un trozo de cedro pesa 3 $\frac{1}{2}$ libras, y un trozo de piedra del mismo tamaño pesa 22 $\frac{1}{2}$ libras, ¿qué parte del peso de la piedra es el peso del cedro?

35. Si una botella contiene 3 $\frac{1}{2}$ onzas de aceite y 4 $\frac{1}{2}$ onzas de agua, ¿qué parte del peso del agua es el peso del aceite?

36. Si un terno cuesta \$16 $\frac{1}{2}$ y una levita \$8 $\frac{1}{2}$, ¿qué parte del costo del terno es el costo de la levita?

37. Si un lingote de plomo y de zinc que pesa 16 $\frac{1}{2}$ libras contiene 9 $\frac{3}{10}$ libras de plomo, ¿qué parte del lingote es plomo?

38. Si una pieza de bronce que pesa 7 $\frac{3}{8}$ libras tiene 6 $\frac{1}{2}$ libras de cobre, ¿qué parte del bronce es cobre?

39. Si 5 $\frac{1}{2}$ francos son iguales a \$1, ¿qué parte de un peso se devolvería si se dieran \$2 para pagar una factura de 8 francos?

40. Un hombre tenía \$56 $\frac{1}{2}$ y gastó \$9 en un billete de ferrocarril. ¿Qué parte de su dinero gastó?

41. Un hombre poseía una vega en Cuba que tenía 19 $\frac{3}{8}$ caballerías. Vendió 18 $\frac{1}{2}$ caballerías, reservándose lo suficiente para un solar y un jardín. ¿Qué parte de su terreno vendió?

Quebrados de un Común Denominador.

175. Quebrados de un común denominador, como indica el nombre, son quebrados que tienen un común denominador.

176. Redúzcanse $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ a quebrados de un común denominador.

El mínimo común múltiplo de los denominadores 2, 3, 4 es 12. Divídase 12 por 2, el denominador del quebrado dado $\frac{1}{2}$, y multiplíquense ambos términos de $\frac{1}{2}$ por el cociente, 6. Prosigase del mismo modo con cada uno de los quebrados dados. Por lo tanto,

177. Para reducir quebrados á un común denominador,

Se divide el mínimo común múltiplo de los denominadores por el denominador del primer quebrado, y se multiplican ambos términos de este quebrado por el cociente; y se prosigue del mismo modo con cada uno de los quebrados dados.

El mínimo común múltiplo de los denominadores es el *Mínimo Común Denominador* (M. C. D.).

EJERCICIO 86. — ORAL.

Redúzcanse á quebrados de un común denominador:

- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--|--|
| 1. $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}$. | 6. $\frac{2}{3}, \frac{5}{8}$. | 11. $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$. | 16. $\frac{1}{3}, \frac{5}{16}, \frac{3}{4}$. |
| 2. $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}$. | 7. $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}$. | 12. $\frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{1}{12}$. | 17. $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{1}{4}$. |
| 3. $\frac{2}{3}, \frac{1}{5}$. | 8. $\frac{2}{3}, \frac{1}{10}$. | 13. $\frac{3}{4}, \frac{1}{6}, \frac{2}{3}$. | 18. $\frac{2}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}$. |
| 4. $\frac{1}{2}, \frac{3}{8}$. | 9. $\frac{3}{4}, \frac{2}{3}$. | 14. $\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{2}{9}$. | 19. $\frac{1}{2}, \frac{5}{8}, \frac{1}{12}$. |
| 5. $\frac{1}{4}, \frac{1}{5}$. | 10. $\frac{2}{3}, \frac{5}{8}$. | 15. $\frac{2}{3}, \frac{2}{5}, \frac{1}{10}$. | 20. $\frac{2}{3}, \frac{5}{8}, \frac{1}{12}$. |

EJERCICIO 87. — ESCRITO.

Redúzcanse á quebrados de un común denominador:

- | | |
|--|---|
| 1. $\frac{5}{11}, \frac{3}{4}, \frac{7}{22}$. | 11. $\frac{3}{4}, \frac{2}{5}, \frac{5}{8}$. |
| 2. $\frac{7}{12}, \frac{9}{16}, \frac{11}{24}$. | 12. $\frac{2}{3}, \frac{1}{10}, \frac{1}{20}, \frac{2}{5}$. |
| 3. $\frac{5}{7}, \frac{7}{8}, \frac{2}{28}$. | 13. $\frac{2}{3}, \frac{7}{8}, \frac{1}{16}, \frac{9}{10}$. |
| 4. $\frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{5}$. | 14. $\frac{5}{6}, \frac{1}{12}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$. |
| 5. $\frac{3}{4}, \frac{2}{3}, \frac{1}{12}$. | 15. $\frac{3}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{25}, \frac{1}{10}$. |
| 6. $\frac{7}{8}, \frac{5}{6}, \frac{3}{24}$. | 16. $\frac{4}{7}, \frac{3}{8}, \frac{2}{3}, \frac{1}{12}$. |
| 7. $\frac{9}{10}, \frac{7}{8}, \frac{2}{25}$. | 17. $\frac{1}{11}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}, \frac{5}{6}$. |
| 8. $\frac{7}{15}, \frac{1}{3}, \frac{5}{12}$. | 18. $\frac{8}{15}, \frac{7}{10}, \frac{5}{8}, \frac{2}{25}$. |
| 9. $\frac{8}{17}, \frac{1}{4}, \frac{3}{34}$. | 19. $\frac{3}{20}, \frac{2}{20}, \frac{11}{60}, \frac{1}{100}$. |
| 10. $\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}$. | 20. $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{1}{5}, \frac{5}{6}$. |

Adición de Quebrados.

178. Súmense $\frac{7}{8}$, $1\frac{5}{8}$, $1\frac{8}{8}$.

$$\begin{array}{l} \text{Denominadores} \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} 8 = 2 \times 2 \times 2. \\ 12 = 2 \times 2 \times 3. \\ 15 = 3 \times 5. \end{array} \right. \end{array}$$

De modo que el M. C. D. = $2^3 \times 3 \times 5 = 120$.

$$\begin{array}{l} \text{Numeradores} \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} 105 \\ 50 \\ 64 \end{array} \right. \end{array}$$

Suma de los numeradores = 219

Por lo tanto, la suma de los quebrados = $\frac{219}{120} = 1\frac{33}{40} = 1\frac{3}{8}$. Respuesta.

179. Para sumar quebrados,

Se reducen los quebrados á quebrados de un común denominador, si no lo son, y se escribe la suma de sus numeradores encima del denominador común.

Hállese la suma de $2\frac{3}{20}$, $1\frac{7}{15}$, $5\frac{11}{12}$.M. C. D. de los quebrados = $2^2 \times 3 \times 5 = 60$.

$$\begin{array}{l} \text{Numeradores} \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} 9 \\ 28 \\ 55 \end{array} \right. \end{array}$$

Suma de los numeradores = 92

Suma de los quebrados = $\frac{92}{60} = 1\frac{23}{15}$ Suma de los enteros = $2 + 1 + 5 = 8$ $9\frac{23}{15}$. Respuesta.

Si algunas de las expresiones son enteros ó números mixtos,

Se suman separadamente los quebrados y los enteros, y se halla la suma de los resultados.

EJERCICIO 88. — ORAL.

Hállese la suma de:

- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{8}$. | 5. $\frac{9}{10}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{7}{10}$. | 9. $12\frac{8}{8}$, $9\frac{5}{8}$. | 13. $6\frac{5}{12}$, $9\frac{1}{8}$. |
| 2. $\frac{5}{8}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{8}$. | 6. $2\frac{3}{4}$, $5\frac{1}{4}$. | 10. $2\frac{5}{11}$, $7\frac{4}{11}$. | 14. $11\frac{1}{4}$, $4\frac{3}{4}$. |
| 8. $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{5}$, $\frac{8}{5}$. | 7. $8\frac{1}{8}$, $7\frac{5}{8}$. | 11. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{7}{8}$. | 15. $5\frac{2}{7}$, $3\frac{1}{3}$. |
| 4. $\frac{2}{7}$, $\frac{9}{7}$, $\frac{3}{7}$. | 8. $10\frac{3}{8}$, $6\frac{1}{8}$. | 12. $8\frac{3}{8}$, $5\frac{7}{8}$. | 16. $1\frac{1}{10}$, $9\frac{3}{8}$. |

EJERCICIO 89. — ESCRITO.

Hállese la suma de:

- | | |
|---|--|
| 1. $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{8}$. | 17. $\frac{7}{10}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{13}{10}$, $2\frac{1}{10}$. |
| 2. $\frac{5}{8}$, $1\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$. | 18. $\frac{3}{8}$, $1\frac{1}{8}$, $\frac{17}{24}$, $2\frac{11}{24}$. |
| 3. $\frac{7}{8}$, $\frac{3}{8}$, $1\frac{3}{8}$. | 19. $3\frac{7}{10}$, $1\frac{7}{10}$, $\frac{3}{20}$, $2\frac{1}{2}$. |
| 4. $\frac{5}{8}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{19}{27}$. | 20. $1\frac{5}{8}$, $1\frac{1}{8}$, $1\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}$. |
| 5. $1\frac{3}{20}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{5}{8}$. | 21. $1\frac{1}{11}$, $2\frac{5}{11}$, $3\frac{1}{11}$, $1\frac{5}{11}$. |
| 6. $\frac{2}{11}$, $\frac{6}{11}$, $\frac{9}{22}$. | 22. $2\frac{11}{14}$, $5\frac{6}{14}$, $\frac{7}{14}$, $1\frac{1}{14}$. |
| 7. $\frac{1}{13}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$. | 23. $5\frac{3}{8}$, $\frac{8}{15}$, $1\frac{9}{10}$, $12\frac{1}{10}$. |
| 8. $1\frac{1}{15}$, $1\frac{7}{12}$, $\frac{4}{5}$. | 24. $3\frac{5}{8}$, $2\frac{1}{8}$, $7\frac{3}{4}$, $10\frac{1}{8}$. |
| 9. $\frac{2}{9}$, $\frac{3}{18}$, $1\frac{5}{12}$. | 25. $1\frac{7}{8}$, $11\frac{1}{8}$, $1\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$. |
| 10. $\frac{11}{25}$, $\frac{2}{25}$, $1\frac{7}{25}$. | 26. $1\frac{1}{4}$, $\frac{1}{21}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{6}{7}$. |
| 11. $5\frac{8}{9}$, $11\frac{2}{9}$, $13\frac{1}{9}$. | 27. $\frac{7}{15}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{4}$. |
| 12. $3\frac{4}{15}$, $4\frac{1}{15}$, $8\frac{1}{15}$. | 28. $28\frac{7}{8}$, $41\frac{1}{8}$, $53\frac{3}{8}$. |
| 13. $9\frac{1}{15}$, $4\frac{2}{15}$, $8\frac{3}{15}$. | 29. $47\frac{1}{12}$, $76\frac{2}{12}$, $29\frac{1}{12}$, $18\frac{3}{12}$. |
| 14. $10\frac{2}{3}$, $18\frac{5}{3}$, $7\frac{1}{3}$. | 30. $55\frac{5}{12}$, $27\frac{10}{12}$, $92\frac{8}{12}$, $45\frac{7}{12}$. |
| 15. $24\frac{1}{8}$, $16\frac{7}{12}$, $13\frac{5}{16}$. | 31. $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{11}{12}$. |
| 16. $33\frac{1}{3}$, $28\frac{2}{11}$, $15\frac{7}{11}$. | 32. $\frac{4}{5}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{4}{10}$, $1\frac{5}{10}$. |

EJERCICIO 90. — ESCRITO.

1. Un negociante en granos puso en su carreta $11\frac{1}{4}$ fanegas de avena, $9\frac{1}{2}$ fanegas de maíz y $14\frac{3}{4}$ fanegas de cebada. ¿Cuántas fanegas de grano había en la carreta?

2. Enrique ganó \$1 $\frac{1}{2}$, Juan \$5 $\frac{3}{10}$, José \$11 $\frac{1}{2}$, Tomás \$8 $\frac{1}{4}$ y Carlos \$7 $\frac{3}{10}$. ¿Cuánto ganaron entre todos?

3. Un jardinero cosechó $28\frac{1}{2}$ fanegas de cebollas, $40\frac{5}{12}$ fanegas de zanahorias y $85\frac{3}{8}$ fanegas de papas. ¿Cuántas fanegas de legumbres cosechó por todo?

4. Felipe anduvo 4 horas en una bicicleta, andando en la primera hora $14\frac{1}{2}$ kilómetros, en la segunda $14\frac{3}{4}$, en la tercera $17\frac{1}{2}$ y en la cuarta $12\frac{1}{4}$. ¿Cuántos kilómetros anduvo?

Substracción de Quebrados.

180. De $\frac{11}{18}$ réstese $\frac{7}{12}$.

El M. C. D. de los quebrados es 48.

$$\frac{11}{18} = \frac{22}{36}; \frac{7}{12} = \frac{14}{24}; \text{ y } \frac{22}{36} - \frac{14}{24} = \frac{1}{6}.$$

181. Para restar un quebrado de otro,

Se reducen los quebrados á quebrados de un común denominador, si no lo son, y se escribe la diferencia de sus numeradores encima del denominador común.

182. 1. Réstese $5\frac{1}{8}$ de $15\frac{3}{4}$.

SOLUCIÓN. Puesto que no se puede tomar $\frac{1}{8}$ de $\frac{3}{4}$, se toma 1 de 15, convirtiéndolo en $\frac{8}{8}$, se añade á $5\frac{1}{8}$, haciendo $1\frac{1}{8}$. Entonces $\frac{7}{8}$ de $1\frac{1}{8}$ dejan $\frac{1}{8}$, y 5 de 14 dejan 9.

2. De 9 réstese $2\frac{1}{2}$.

$$9 = 8\frac{2}{2}; \text{ y } 8\frac{2}{2} - 2\frac{1}{2} = 6\frac{1}{2}.$$

Otro método. Añadiendo el mismo número al minuendo y al sustraendo no se altera su diferencia. Por lo tanto, se puede añadir al sustraendo un quebrado que lo convierta en número entero, cuidando de añadir el mismo quebrado al minuendo. Así es que:

$$\begin{array}{ll} 1. 15\frac{3}{4} + \frac{1}{8} = 15\frac{7}{8} & 2. 9 + \frac{5}{8} = 9\frac{5}{8} \\ 5\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = 6 & 2\frac{1}{2} + \frac{5}{8} = 3\frac{1}{4} \\ \hline & 6\frac{1}{4} \end{array}$$

EJERCICIO 91. — ORAL.

Hállese el valor de:

- | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------------------|
| 1. $\frac{5}{8} - \frac{1}{6}$. | 9. $\frac{17}{18} - \frac{5}{6}$. | 17. $\frac{7}{8} - \frac{7}{12}$. |
| 2. $\frac{7}{8} - \frac{3}{8}$. | 10. $\frac{27}{10} - \frac{2}{5}$. | 18. $11 - \frac{4}{5}$. |
| 3. $\frac{7}{10} - \frac{4}{10}$. | 11. $\frac{33}{100} - \frac{4}{25}$. | 19. $15 - \frac{8}{5}$. |
| 4. $\frac{11}{12} - \frac{3}{4}$. | 12. $\frac{47}{100} - \frac{16}{100}$. | 20. $23 - \frac{11}{10}$. |
| 5. $\frac{17}{12} - \frac{5}{24}$. | 13. $\frac{79}{100} - \frac{3}{10}$. | 21. $37 - \frac{21}{10}$. |
| 6. $\frac{11}{12} - \frac{5}{16}$. | 14. $\frac{63}{100} - \frac{1}{6}$. | 22. $19 - \frac{13}{10}$. |
| 7. $\frac{14}{15} - \frac{6}{7}$. | 15. $\frac{15}{24} - \frac{5}{16}$. | 23. $28 - \frac{46}{15}$. |
| 8. $\frac{13}{18} - \frac{7}{12}$. | 16. $\frac{12}{36} - \frac{1}{4}$. | 24. $42 - \frac{29}{100}$. |

EJERCICIO 92. — ESCRITO.

Hállese el valor de:

- | | |
|---|---|
| 1. $41 - 10\frac{5}{11}$. | 25. $\frac{5}{8} + \frac{3}{8} - \frac{1}{8}$. |
| 2. $65 - 26\frac{3}{13}$. | 26. $\frac{7}{8} + \frac{15}{8} - 1\frac{1}{2}$. |
| 3. $53 - 48\frac{2}{7}$. | 27. $11\frac{1}{2} - 1\frac{1}{8} + 2\frac{3}{4}$. |
| 4. $27 - 26\frac{7}{10}$. | 28. $4\frac{3}{10} - 3\frac{2}{5} + 2\frac{1}{5}$. |
| 5. $48 - 21\frac{13}{30}$. | 29. $12\frac{1}{11} + 8\frac{3}{4} - 15\frac{1}{2}$. |
| 6. $100 - 20\frac{15}{16}$. | 30. $8\frac{5}{8} - 2\frac{1}{2} + 3\frac{1}{4}$. |
| 7. $25\frac{8}{9} - 16\frac{1}{2}$. | 31. $\frac{49}{100} - \frac{17}{100} + \frac{23}{100}$. |
| 8. $37\frac{2}{15} - 11\frac{1}{3}$. | 32. $\frac{17}{10} - \frac{43}{100} + 1\frac{1}{10}$. |
| 9. $24\frac{7}{9} - 18\frac{8}{9}$. | 33. $\frac{29}{30} + 1\frac{1}{15} - \frac{9}{25}$. |
| 10. $33\frac{1}{3} - 16\frac{2}{3}$. | 34. $\frac{1}{2} + 1\frac{1}{11} + \frac{7}{22} - \frac{1}{4}$. |
| 11. $37\frac{1}{2} - 8\frac{1}{3}$. | 35. $\frac{5}{13} - \frac{3}{26} + 2\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$. |
| 12. $62\frac{1}{2} - 16\frac{2}{3}$. | 36. $2\frac{1}{2} - 1\frac{1}{8} + 9\frac{9}{10} - 9\frac{7}{10}$. |
| 13. $11\frac{1}{2} - 6\frac{1}{4}$. | 37. $\frac{15}{25} - \frac{11}{20} + \frac{67}{100} - \frac{3}{8}$. |
| 14. $77\frac{3}{10} - 42\frac{9}{20}$. | 38. $6\frac{2}{3} - 6\frac{1}{2} + 11\frac{3}{12} - 10\frac{1}{6}$. |
| 15. $65\frac{29}{100} - 57\frac{4}{25}$. | 39. $\frac{11}{13} - \frac{1}{26} - \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$. |
| 16. $13\frac{11}{18} - 8\frac{5}{24}$. | 40. $\frac{8}{17} + \frac{5}{34} + \frac{3}{4} - 1\frac{1}{8}$. |
| 17. $32\frac{11}{12} - 17\frac{5}{16}$. | 41. $\frac{13}{18} + \frac{3}{9} + \frac{1}{2} - 1\frac{1}{6}$. |
| 18. $9\frac{7}{10} - 8\frac{13}{20}$. | 42. $3\frac{1}{2} + 9\frac{1}{4} + 6\frac{2}{3} - 18$. |
| 19. $17\frac{23}{38} - 16\frac{7}{19}$. | 43. $25 - 1\frac{1}{8} - 3\frac{3}{8} - 5\frac{1}{2}$. |
| 20. $45\frac{9}{11} - 18\frac{3}{11}$. | 44. $19 - 7\frac{1}{8} - 5\frac{1}{10} - \frac{4}{5}$. |
| 21. $54\frac{11}{13} - 29\frac{1}{13}$. | 45. $100 - 20\frac{3}{8} - 16\frac{1}{2} - 25\frac{1}{4}$. |
| 22. $2\frac{47}{100} - 1\frac{1}{100}$. | 46. $29 - \frac{7}{100} - \frac{11}{10} - \frac{9}{50}$. |
| 23. $15\frac{6}{25} - 7\frac{71}{100}$. | 47. $42 - \frac{7}{15} - 1\frac{2}{3} - 8\frac{2}{5}$. |
| 24. $62\frac{3}{8} - 16\frac{3}{8}$. | 48. $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8} - \frac{1}{8}$. |

EJERCICIO 93. — ESCRITO.

1. Enrique compró cuellos por $\$1\frac{1}{2}$, un par de guantes por $\$1\frac{3}{4}$ y 4 camisas á $\$7\frac{1}{2}$ camisa. ¿Cuál fué el vuelto que recibió de un billete de $\$10$?
2. ¿Cuánto es lo que se debe devolver cuando se dan $\$2$ para pagar 8 libras de carne á $\$0.15$ libra?
3. De una pieza de paño que tenía $42\frac{1}{2}$ metros, un dependiente vendió $9\frac{1}{2}$ metros á A, $15\frac{3}{8}$ metros á B y $11\frac{1}{2}$ metros á C. ¿Cuántos metros quedaron?
4. El Señor Ruiz tiene una finca de $12\frac{1}{2}$ hectáreas. ¿Cuántas hectáreas tendrá después de vender 14 lotes de $\frac{2}{3}$ de hectárea cada uno?
5. Un hombre gastó $\frac{1}{2}$ de su renta en alquiler, $\frac{1}{4}$ en alimentos y $\frac{1}{8}$ en otros gastos. ¿Qué parte de su renta le quedó?
6. Un tren que salió de Boston llegó á Portland á las 11 y cuarto, después de $3\frac{3}{4}$ horas de viaje. ¿A qué hora salió el tren de Boston?
7. $\frac{1}{2}$ de una asta de bandera se partió, y en seguida se cortó $\frac{1}{8}$ del palo. ¿Qué parte del palo quedó?
8. Se partió $\frac{1}{2}$ de un palo, y se cortó $\frac{1}{8}$ del resto del palo. ¿Qué parte del palo quedó?
9. El Señor Parra gastó $\frac{3}{11}$ de su sueldo en alimentos y $\frac{1}{2}$ del resto en otros gastos. ¿Qué parte de su sueldo ahorró?
10. D. José Almeida caminó $25\frac{1}{2}$ kilómetros. Después de andar 3 horas á razón de $4\frac{3}{8}$ kilómetros por hora, ¿cuántos kilómetros del viaje le quedaban por andar?
11. Un labrador vendió $6\frac{1}{2}$ docenas de huevos á $\$1\frac{1}{2}$ docena. Compró en la misma tienda 10 metros de paño á $\$1\frac{1}{2}$ el metro. ¿Cuál es el cambio que debió recibir de un billete de $\$10$ que dió para pagar un saldo vencido?

12. Un hombre invirtió $\frac{2}{3}$ de su capital en fondos públicos, $\frac{1}{3}$ de lo que le quedó en acciones de banco, y el resto, $\$8000$, en inmuebles. ¿En cuánto consistía su capital?
13. El dueño de un buque dió $\frac{3}{8}$ de éste á su hijo y vendió $\frac{1}{4}$ de lo que le quedó en $\$2000$. ¿Cuál era el valor del buque?
14. ¿Cuánto se ganó si $6\frac{1}{2}$ hectáreas de terreno se compraron á $\$15\frac{1}{2}$ la hectárea y se vendieron á $\$21\frac{3}{4}$ la hectárea?
15. ¿Cuánto se ganaría ó se perdería si un carruaje que costó $\$80\frac{1}{2}$ se cambiase por 2 vacas que valen $\$26\frac{3}{8}$ cada una?
16. ¿A qué número se debe añadir $8\frac{5}{11}$ para hacer $16\frac{3}{8}$?
17. ¿De qué número se debe restar $25\frac{3}{8}$ para que dé un resto de $9\frac{7}{8}$?
18. Si se pierden $\frac{1}{5}$ del peso de un mineral al fundirlo y $\frac{1}{8}$ del resto en refinarlo, ¿cuántas toneladas de mineral se necesitarán para hacer $7\frac{1}{2}$ toneladas de metal puro?
19. Dos hombres están á $60\frac{5}{8}$ kilómetros de distancia uno del otro. Si caminan el uno hacia el otro, uno á razón de $3\frac{3}{4}$ kilómetros por hora, el otro á razón de $4\frac{1}{2}$ kilómetros, ¿á qué distancia estarán uno del otro al cabo de 7 horas?
20. Dígase cuál es el mayor y el menor de los quebrados $\frac{1}{12}$, $\frac{2}{27}$, $\frac{1}{10}$ y $\frac{2}{3}$.
21. Si $4\frac{1}{2}$ marcos se pueden comprar por $\$1$, ¿qué parte de un peso recibiría un hombre en cambio por un billete de $\$5$ después de pagar una factura de $18\frac{2}{10}$ marcos?
22. Un hombre dió á su hijo mayor $\frac{1}{3}$ de su propiedad, $\frac{1}{3}$ de lo que le quedó á su segundo hijo y el resto á su hija. ¿Cuál es la parte de la propiedad que recibió la hija?

Reducción de Quebrados.

183. Una fracción decimal puede reducirse á quebrado común.

Redúzcase 0.15 á quebrado común.

$$0.15 = \frac{15}{100} = \frac{3}{20}. \text{ Respuesta.}$$

184. Para reducir una fracción decimal á quebrado común,

Se toman los guarismos de la fracción decimal para el numerador; y 1 seguido de tantos ceros como guarismos haya después del punto decimal para denominador.

EJERCICIO 94. — ESCRITO.

Redúzcanse á quebrado común:

- | | | | |
|-----------|------------|--------------|---------------|
| 1. 0.5. | 6. 0.0225. | 11. 5.005. | 16. 0.00375. |
| 2. 0.05. | 7. 0.0032. | 12. 0.00625. | 17. 54.85. |
| 3. 0.25. | 8. 2.128. | 13. 0.1004. | 18. 0.015625. |
| 4. 0.325. | 9. 11.06. | 14. 24.163. | 19. 242.88. |
| 5. 0.008. | 10. 6.125. | 15. 20.0125. | 20. 8.9625. |

185. Un quebrado común puede reducirse á fracción decimal.

Redúzcase $\frac{3}{8}$ á fracción decimal.

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 3.000} \\ 0.375 \end{array}$$

186. Para reducir un quebrado común á fracción decimal,

Se divide el numerador por el denominador.

NOTA. Si el quebrado después de simplificado contiene en el denominador cualquier otro factor que no sea 2 ó 5 (los factores primos de 10), la división del numerador por el denominador no se acabará. Será suficiente, en general, obtener cinco lugares decimales en el cociente. El número en el quinto lugar del cociente debe aumentarse en 1 si el número en el inmediato lugar del cociente fuera cinco ó mayor que cinco.

EJERCICIO 95. — ESCRITO.

Redúzcanse los siguientes quebrados á fracciones decimales:

- | | | | |
|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| 1. $\frac{7}{8}$. | 5. $16\frac{7}{8}$. | 9. $13\frac{1}{2}$. | 13. $192\frac{2}{3}$. |
| 2. $\frac{1}{2}$. | 6. $\frac{1}{5}$. | 10. $7\frac{1}{3}$. | 14. $10\frac{3}{5}$. |
| 3. $\frac{1}{10}$. | 7. $1\frac{1}{2}$. | 11. $\frac{4}{5}$. | 15. $\frac{1}{8}$. |
| 4. $\frac{1}{4}$. | 8. $3\frac{5}{8}$. | 12. $\frac{3}{5}$. | 16. $1\frac{2}{5}$. |

Exprésense los siguientes quebrados en fracciones decimales de cinco lugares:

- | | | | |
|---------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 17. $\frac{5}{8}$. | 20. $\frac{5}{11}$. | 23. $\frac{3}{5}$. | 26. $1\frac{2}{3}$. |
| 18. $\frac{3}{4}$. | 21. $1\frac{1}{3}$. | 24. $12\frac{1}{3}$. | 27. $55\frac{2}{5}$. |
| 19. $\frac{3}{8}$. | 22. $3\frac{7}{8}$. | 25. $25\frac{1}{11}$. | 28. $101\frac{1}{8}$. |

EJERCICIO 96. — ORAL.

Problemas para Repaso.

- $\frac{1}{4}$ de un surtido de mercancías fué dañado por un incendio y $\frac{1}{2}$ por agua. ¿Cuál fué la parte que quedó sin daño?
- ¿Qué parte hubiera quedado sin daño si $\frac{1}{4}$ hubiese sido dañado por un incendio y $\frac{1}{3}$ del resto por agua?
- ¿Cómo se halla $\frac{2}{3}$ de un número?
- ¿Qué quiere decir $\frac{2}{3}$ de una unidad?
- Conviértanse en números mixtos $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{11}$.
- ¿Cuál es el costo de 8 libras de carne á $12\frac{1}{2}$ centavos libra?
- Conviértanse en quebrados impropios $8\frac{1}{2}$, $9\frac{1}{2}$, $8\frac{1}{3}$, $5\frac{1}{11}$.
- A $\frac{2}{3}$ fanega, ¿cuántas fanegas de sal se pueden comprar con \$8?
- Simplifíquense $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{11}$, $\frac{2}{11}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$.
- Una botella contiene 2 libras de agua ó 3 libras de ácido. El peso del agua ¿qué parte es del peso del ácido? ¿Cuántos litros de agua pesarán tanto como 4 litros de ácido?

11. Se vendieron $11\frac{1}{2}$ hectáreas de una finca de $19\frac{3}{4}$ hectáreas. ¿Cuántas hectáreas quedaron?
12. Si $\frac{3}{4}$ de una tonelada de carbón de piedra valen \$4 $\frac{1}{2}$, ¿cuál será el valor de una tonelada? ¿de $2\frac{1}{2}$ toneladas? ¿de $3\frac{1}{2}$ toneladas? ¿de $4\frac{1}{4}$ toneladas?
13. ¿Qué parte de $\frac{3}{8}$ es $\frac{2}{3}$? ¿de $\frac{3}{8}$ es $\frac{3}{10}$? ¿de $\frac{5}{8}$ es $\frac{1}{2}$?
14. ¿Cuántas botellas que contengan $1\frac{1}{2}$ cuartillos pueden llenarse con un cuarterola de 12 cuartillos?
15. ¿Qué parte de la semana hacen $2\frac{1}{2}$ días?
16. ¿9 es $\frac{3}{4}$ de qué número?
17. ¿Cuál es el costo del hospedaje por semana a \$14 por día?
18. Un pollero recoge cada día $\frac{2}{3}$ de tantos huevos como gallinas tiene. ¿Cuántas docenas recogerá cada día si tiene 90 gallinas? ¿60 gallinas? ¿120 gallinas?
19. Si $1\frac{3}{4}$ fanegas de manzanas llenan un barril, ¿cuántas fanegas se necesitarán para llenar 12 barriles?
20. ¿Cuántos barriles se pueden llenar con un montón de manzanas en que haya $12\frac{1}{4}$ fanegas?
21. Si 6 metros de paño cuestan \$3 $\frac{3}{4}$, ¿cuánto costará 1 metro? ¿ $\frac{1}{2}$ metro? ¿5 metros?
22. Si un bodeguero tiene $5\frac{1}{4}$ cuartillos de vinagre, ¿cuántos tendrá después de vender $2\frac{1}{2}$ cuartillos?
23. Enrique dejó caer $\frac{1}{3}$ de sus nueces y le quedaron 8 cuartillos. ¿Qué cantidad de nueces tenía antes?
24. Un comerciante corta un rollo de alfombra de 45 metros en 3 pedazos iguales. ¿Cuántos metros hay en cada pedazo? ¿Cuánto debe cobrar por cada pedazo a \$1 $\frac{1}{2}$ metro?
25. Un agricultor compró 12 ovejas a \$3 $\frac{1}{2}$ cada una. Vendió 10 de ellas por una cantidad suficiente para pagar el valor de todas. ¿Cuánto recibió por cada oveja?

26. ¿Cuántas matas de apio se necesitarán para plantar una hilera de $18\frac{1}{2}$ pies de largo si cada mata está a medio pie de distancia una de otra?
27. ¿Cuántas fanegas de papas se pueden sacar de 9 hileras si las hileras tienen un promedio de $1\frac{1}{2}$ de fanega?
28. ¿Cuántos cuartillos de garbanzos se necesitarán para sembrar 10 hileras si se necesitan $\frac{3}{4}$ de cuartillo para sembrar una hilera?
29. ¿Cuántos sacos de harina se pueden comprar con \$24 a \$2 $\frac{1}{2}$ el saco?
30. Si $1\frac{1}{4}$ cuartillos de alcohol pesan tanto como 1 cuartillo de agua, ¿cuántos cuartillos de alcohol pesarán tanto como 6 cuartillos de agua?
31. ¿Cuántos cuartillos de agua igualarán el peso de 10 cuartillos de alcohol?
32. Si un muchacho puede hacer $\frac{2}{3}$ de la tarea de un hombre, ¿cuántos muchachos se necesitarán para hacer el trabajo de 14 hombres?
33. ¿Cuántos hombres se necesitarán para hacer el trabajo de 15 muchachos si un muchacho puede hacer $\frac{2}{3}$ de la tarea de un hombre?
34. ¿Cuánta leche ordeñará por día un lechero de 12 vacas si dan un promedio de $7\frac{3}{4}$ litros por día?
35. ¿Cuántos paquetes de cuarto de libra de azúcar se pueden hacer con $11\frac{1}{2}$ libras?
36. ¿Cuántas fanegas de papas a \$ $\frac{3}{4}$ fanega se pueden comprar con \$18?
37. ¿Cuántas toneladas de carbón consumirá una fábrica en 9 horas si gasta $1\frac{1}{2}$ toneladas por hora?
38. Si un embalador recibe $1\frac{1}{2}$ centavos por cada docena de artículos que enfarda, ¿cuántas docenas debe enfardar para ganar 90 centavos?
39. ¿Cuánto cuesta viajar 48 kilómetros en ferrocarril a $2\frac{3}{4}$ centavos por kilómetro?

40. Una casa destruida por un incendio estaba asegurada por $\frac{7}{8}$ de su valor. Si la compañía de seguros pagó al dueño \$1400, ¿cuál era su valor?
41. Un hombre anduvo $\frac{3}{4}$ de la distancia entre dos ciudades y halló que había andado 15 kilómetros. ¿Cuál era la distancia entre las dos ciudades?
42. Jaime tenía \$3, y su tío le dió lo suficiente para hacer \$1 $\frac{1}{2}$. ¿Cuánto le dió su tío?
43. ¿Qué número se debe añadir á $1\frac{2}{3}$ para hacer $2\frac{1}{4}$?
44. Enrique tenía $2\frac{1}{2}$ libras de dulce. Después de comerse una parte, le quedó $1\frac{3}{4}$ libras. ¿Cuánto se comió?
45. ¿Qué número se debe restar de $5\frac{3}{10}$ para dejar $4\frac{1}{5}$?
46. Si Enrique coge $2\frac{1}{2}$ cuartillos de moras por hora, ¿cuántas horas necesitará para coger 16 cuartillos?
47. ¿Por qué número se debe multiplicar $2\frac{3}{8}$ para que dé $9\frac{1}{2}$?
48. Si un muchacho anda á caballo $30\frac{1}{11}$ kilómetros en 3 horas, ¿cuánto anda en una hora?
49. ¿Por qué número se debe dividir $15\frac{1}{3}$ para que dé 5 de cociente?
50. Si una tonelada de carbón de piedra vale \$5, ¿qué parte de una tonelada se puede comprar con \$1 $\frac{1}{4}$? ¿\$2? ¿\$2 $\frac{1}{2}$? ¿\$4 $\frac{1}{2}$?
51. Si $\frac{3}{8}$ de una tonelada de heno pueden comprarse por \$7 $\frac{1}{2}$, ¿qué parte de una tonelada se puede comprar con \$15? ¿con \$18? ¿con \$2 $\frac{1}{2}$?
52. Si $\frac{3}{4}$ de la madera de una arboleda fueron destruidos por un incendio, y se vendió $\frac{1}{2}$ de lo que quedó, ¿cuánto quedó?
53. Juan puede cavar un campo en 6 horas y Pedro en 5 horas. ¿Qué parte puede cada uno cavar en una hora? ¿Qué parte pueden los dos cavar en una hora?
54. Pablo puede hacer un trabajo en $7\frac{1}{2}$ horas. ¿Qué parte del trabajo puede hacer en una hora? ¿en $2\frac{1}{2}$ horas?

55. Elmira puede coger un cuartillo de judías verdes en $\frac{1}{4}$ de hora. ¿Cuántos cuartillos puede coger en una hora? ¿en $1\frac{1}{2}$ horas?
56. Por un caño se puede llenar un tanque en 2 horas; y por otro caño se puede vaciarlo en 5 horas. Si los dos caños están abiertos, ¿qué parte del tanque se llenará en 1 hora?
57. ¿Cuántos minutos se necesitarán para vaciar un tanque que tenga 36 decalitros por un caño que descargue $2\frac{3}{8}$ decalitros por minuto?
58. Emilio lleva 20 metros de delantera á Luis. Si Emilio corre $6\frac{1}{3}$ metros por segundo, y Luis 7 metros por segundo, ¿en cuántos segundos Luis pasará á Emilio?
59. ¿Cuántos segundos necesitará un muchacho para correr 40 metros si corre $6\frac{2}{3}$ metros por segundo?
60. Si un hombre corre 40 metros en $5\frac{1}{2}$ segundos, ¿cuántos metros puede correr en 1 segundo?
61. Un campo tiene 8 hectáreas. Si se han arado $3\frac{1}{2}$ hectáreas, ¿qué parte del campo quedó sin arar?
62. ¿Cuánto se gana comprando 2 docenas de naranjas á $1\frac{1}{2}$ centavos naranja y vendiendo el lote por 55 centavos?
63. Don Beltrán vendió un carruaje por $\frac{3}{4}$ de su valor y perdió \$9. ¿Cuál era el valor del carruaje?
64. Se vendió una casa por $\frac{3}{4}$ de su valor. Si el precio de venta fué \$2100, ¿cuál era el valor de la casa?
65. ¿Cuánto sería la pérdida si se vendiese un solar que costó \$450 por $\frac{2}{3}$ de su valor?
66. Un labrador dió $3\frac{3}{8}$ fanegas de papas, que valían 60 centavos fanega, por 23 metros de tejido de algodón. ¿Cuánto le costó el metro de tejido?
67. Bautista vendió 20 fanegas de maíz por \$12. ¿Cuál era el precio por fanega? Si vendió el maíz por $\frac{3}{4}$ de su costo, ¿cuál sería el costo por fanega?
68. Si se vendió por 90 centavos la fanega de trigo que costó 72 centavos fanega, ¿qué parte del costo se ganó?

EJERCICIO 97. — ESCRITO.

Problemas para Repaso.

1. Si una taza contiene $\frac{1}{4}$ de litro, ¿cuántas tazas llenas hay en $11\frac{1}{4}$ litros?
2. ¿Cuántos solares de $\frac{1}{8}$ de hectárea cada uno se pueden sacar de $17\frac{3}{8}$ hectáreas?
3. Un agente de fincas compró 25 hectáreas de terreno. Conservó $\frac{3}{8}$, empleó $\frac{1}{10}$ en hacer una calle y dividió el resto en lotes de $\frac{1}{5}$ de hectárea. ¿Cuántos lotes había?
4. A y B son pintores que trabajan por igual sueldo. Si A trabajó $4\frac{1}{2}$ días y B $5\frac{1}{2}$ pintando una casa, ¿qué parte del dinero recibirá cada hombre?
5. En el problema anterior si la parte de B fué \$14 $\frac{3}{4}$, ¿cuánto recibió por el trabajo de un día?
6. Emilio y Leoncio compraron un bote; Emilio pagó 5 veces tanto como Leoncio. Si el bote costó \$96, ¿cuánto pagó cada uno?
7. Si Emilio pagó por el bote $2\frac{1}{2}$ veces tanto como Leoncio, y convinieron en usarlo en proporción de lo pagado, ¿qué parte del tiempo puede cada uno usar el bote?
8. Se pagaron \$150 por un caballo con su silla. Si el precio de la silla fué $\frac{2}{3}$ del precio del caballo, ¿cuál fué el costo del caballo y cuál el de la silla?
9. ¿150 es $1\frac{1}{2}$ de qué número?
10. ¿64 es $\frac{2}{3}$ de qué número?
11. ¿64 es $\frac{2}{3}$ de qué número?
12. Un ganadero rebajó $\frac{2}{3}$ del precio de un par de bueyes y los vendió por \$140. ¿Cuál era el precio original?
13. ¿Qué número restándole $\frac{2}{3}$ de sí mismo iguala á 63?
14. ¿Qué número sumándole $\frac{2}{3}$ de sí mismo iguala á 104?

15. Don Aurelio compró una casa, pagando $\frac{1}{2}$ del precio al contado. Un mes después pagó $\frac{1}{3}$ del precio y entonces debía \$3000. ¿Cuál era el precio de la casa?
16. ¿Cuál era el precio si después de pagar $\frac{1}{2}$ del precio y $\frac{1}{3}$ del resto debía todavía \$3000?
17. Si se mezcló una libra de café de á $37\frac{1}{2}$ centavos con una libra de café de á $44\frac{3}{8}$ centavos, ¿cuánto valdrá una libra de esta mezcla?
18. Un carpintero trabajando $8\frac{1}{2}$ horas por día hace una cerca en $5\frac{1}{2}$ días. ¿Cuántas horas por día debe trabajar para hacer la cerca en $4\frac{3}{8}$ días?
19. Un cajón contiene 345 huevos. ¿Cuál es su valor á $16\frac{3}{8}$ centavos la docena?
20. Un hombre compró $2\frac{1}{4}$ millares de pies de madera á \$30 el millar y dió en pago 20 barriles de manzanas que valían \$2 $\frac{3}{4}$ el barril. ¿Cuánto quedó debiendo al negociante en maderas?
21. Un hombre compró 25 libras de azúcar á razón de 16 libras por \$1, $3\frac{1}{2}$ libras de bizcochos á 8 libras por \$1, 2 libras de té á $\frac{3}{4}$ libra, y 18 latas de guisantes á 15 centavos cada una. ¿Cuál es el vuelto que recibirá de un billete de \$10?
22. Si la circunferencia de la rueda de una bicicleta es de $7\frac{1}{2}$ pies, y la circunferencia de la rueda de otra bicicleta es de $7\frac{1}{4}$ pies, ¿cuántas más vueltas dará la rueda más pequeña que la grande en una distancia de 5280 pies?
23. 9 hombres cosechan $\frac{2}{3}$ de un campo de trigo en $1\frac{1}{2}$ días. ¿Cuántos días necesitará un hombre para cosechar el campo entero?
24. Un negociante de carbón de piedra compró un cargamento á \$3 $\frac{3}{4}$ tonelada y pagó $\frac{1}{2}$ de flete por tonelada. Si había 300 toneladas en el cargamento, ¿á qué precio por tonelada debe venderlo para ganar \$175?

25. Un lechero tiene en su carreta 26 latas de leche conteniendo cada una $8\frac{1}{2}$ litros. ¿Cuánto recibirá por la leche si la vende á 5 centavos el litro?

26. ¿Cuántos pomos de conservas que contiene cada uno $\frac{3}{4}$ de litro se pueden llenar con un cuñete de jarabe que contiene $15\frac{3}{4}$ litros?

27. Un hombre puede revocar una casa en $11\frac{3}{8}$ días. ¿Qué parte de ella puede revocar en $7\frac{3}{10}$ días?

28. Un pedazo de encina pesa $5\frac{5}{8}$ libras; un pedazo de hierro del mismo tamaño pesa 45 libras. ¿Cuántas veces es el hierro más pesado que la encina?

29. Un hombre paga \$8.75 por el pastoreo de 5 vacas por $2\frac{1}{2}$ semanas. ¿Cuánto se le cobró por día por cada vaca?

30. Un hombre perdió \$13 $\frac{1}{2}$, lo que era $\frac{3}{8}$ de lo que tenía después de la pérdida. ¿Cuántos pesos tenía antes de la pérdida?

31. Redúzcanse $11\frac{3}{8}$, $19\frac{7}{10}$, $45\frac{1}{8}$ á fracciones decimales y hállese su suma.

32. Antonio y Benito arriendan un potrero y pagan en proporción al número de caballos que cada uno pone en él. Si Antonio paga $\frac{1}{4}$ del costo y pone 15 caballos, ¿qué parte del costo paga Benito, y cuántos caballos pone?

33. Se han cosechado 240 fanegas de papas en 2 caballerías. Una caballería produjo $\frac{2}{3}$ tantas papas como la otra. ¿Cuántas fanegas se cosecharon en cada caballería?

34. Se vendieron tres cuñetes de mantequilla por \$18.70. Si el primer cuñete contenía $37\frac{1}{2}$ libras, el segundo $24\frac{1}{4}$ libras y el tercero $31\frac{1}{4}$ libras, ¿cuál era el precio por libra?

35. Si el declive de una colina se eleva 5 pies en cada 29, y si la cumbre de la colina tiene 81 pies de altura, ¿cuántos pies hay desde la falda hasta la cumbre?

36. Si un metro cúbico de agua pesa 1000 kilogramos, ¿cuántos kilogramos pesarán $\frac{3}{8}$ de metro cúbico?

37. Si el hierro es $7\frac{3}{10}$ más pesado que el agua, ¿cuál es el peso de $\frac{3}{8}$ de un metro cúbico de hierro?

38. Si el cobre es $8\frac{3}{8}$ más pesado que el agua, ¿cuál es el peso de un metro cúbico de cobre?

39. Alonso puede fabricar una pared en $7\frac{3}{8}$ días, y Beltrán en $8\frac{1}{2}$ días. ¿Qué parte pueden fabricar los dos en 1 día? ¿En cuántos días pueden los dos fabricar la pared?

40. Alfonso puede cavar una zanja en 10 días, Albino en 12 días y Carlos en 15 días. ¿Qué parte de la zanja se cavaría si Alfonso trabajase 3 días, Albino 4 días y Carlos 5 días?

41. Almeida trabajando solo puede cavar un pozo en $12\frac{1}{2}$ días, y Almeida y Baltasar juntos pueden cavar $\frac{1}{4}$ del pozo en un día. ¿Qué parte cava Almeida en un día? ¿Qué parte cava Baltasar en un día?

42. ¿Cuál es el valor del millar de ladrillos si un solo ladrillo cuesta $\frac{1}{10}$ de centavo?

43. Si el millar de ladrillos cuesta \$8.50, ¿cuál es el valor de un ladrillo?

44. Si una tonelada tiene 2000 libras, ¿cuál es el valor de una tonelada de acero á $1\frac{1}{8}$ centavos libra?

45. Si el acero cuesta $1\frac{1}{2}$ centavos libra, ¿qué parte de una tonelada se puede comprar con \$14 $\frac{1}{2}$?

46. A $10\frac{3}{8}$ centavos la libra, ¿cuántas libras de cobre se pueden comprar con \$100?

47. Si el aluminio es $2\frac{1}{2}$ veces y el cobre $8\frac{3}{8}$ veces más pesado que el agua, ¿cuántas veces es el cobre más pesado que el aluminio?

48. ¿Qué parte de un pie cúbico de cobre pesará tanto como un pie cúbico de aluminio?

49. Si la propiedad de un comerciante quebrado vale \$4500, y con ella se pueden pagar $33\frac{1}{3}$ centavos por cada peso que debe, ¿cuánto debe?

50. Si un comerciante quebrado paga $37\frac{1}{2}$ centavos por cada peso, ¿cuánto recibirá un acreedor cuyo crédito es \$112?

51. Si las deudas de un hombre ascienden á \$3500, y su propiedad vale \$1550, ¿cuántos centavos por cada peso puede pagar?

52. Si la propiedad de un hombre vale \$7500 y debe \$5100, ¿qué parte de su propiedad pagaría sus deudas?

53. Un buque tiene una tripulación de 16 hombres y tiene 400 libras de galleta. ¿Qué parte de una libra se dará diariamente á cada hombre para que la galleta dure 45 días?

54. ¿Cuántas libras de galleta se necesitarán para un viaje de 60 días si hay 18 hombres de tripulación y si cada hombre recibe una ración diaria de $\frac{2}{15}$ de libra?

55. ¿Cuál sería el precio de una boleta de ferrocarril para viajar 100 kilómetros á $1\frac{1}{2}$ centavos por kilómetro?

56. Si cuesta \$1.87 viajar 100 kilómetros en ferrocarril, ¿cuánto costará viajar un kilómetro?

57. Un hombre posee $87\frac{5}{8}$ hectáreas de tierra, su esposa posee $42\frac{3}{8}$ hectáreas y su hijo $29\frac{3}{8}$ hectáreas. ¿Cuántas hectáreas poseen todos juntos?

58. Un negociante paga \$144 de contribución; $\frac{2}{3}$ de la contribución es por la tienda, $\frac{2}{3}$ por el surtido de mercancías, y el resto por la casa y el solar. ¿Cuál era la contribución por cada concepto?

59. Un hombre desea comprar una bicicleta que pesa $\frac{1}{2}$ del peso de él. ¿Cuál será el peso de la bicicleta si el hombre pesa 156 libras?

60. Si un hombre puede remar $6\frac{1}{2}$ kilómetros por hora en agua tranquila, ¿cuántos kilómetros podrá remar en una

hora contra la corriente en un río cuya corriente tiene una velocidad de $2\frac{1}{2}$ kilómetros por hora?

61. ¿Cuántos kilómetros puede remar por hora río abajo en el mismo río?

62. ¿Cuántas horas necesitará para remar 12 kilómetros río abajo? ¿12 kilómetros contra la corriente?

63. Si un molinero toma $\frac{1}{8}$ de fanega como compensación, ¿cuántas fanegas debe moler para ganarse una?

64. En una fanega hay 48 cuartillos. ¿Cuántos cuartillos se deben tomar para moler $2\frac{5}{8}$ fanegas?

65. Si de una fanega de trigo molido se obtienen 60 libras de harina, ¿qué parte de un cuartillo se obtendrá con una libra de harina?

66. Si el corazón de un hombre pesa $\frac{3}{4}$ de libra, y el hombre pesa 150 libras, ¿qué parte de su peso es el peso del corazón?

67. Si el encéfalo de un hombre es $\frac{1}{50}$ de su peso, y pesa $3\frac{3}{5}$ libras, ¿cuál será el peso del hombre?

68. Aurelio, Bartolo y Claudio pueden revocar una casa en $13\frac{3}{4}$ días. Si Aurelio y Bartolo pueden revocar $\frac{1}{5}$ de ella en un día, ¿qué parte puede revocar Claudio en un día? ¿En cuántos días puede Claudio hacer todo el trabajo él solo?

69. Si un tren anda $52\frac{1}{2}$ kilómetros por hora, ¿qué parte de un kilómetro anda en un minuto?

70. Si un tren de carga anda $\frac{2}{11}$ de kilómetro en un minuto, ¿cuántos kilómetros anda por hora?

71. Un tren de carga corre á razón de $27\frac{7}{10}$ kilómetros por hora, y un tren expreso $57\frac{1}{2}$ kilómetros por hora. Si el tren de carga está $129\frac{3}{4}$ kilómetros delante del expreso, ¿á cuántos kilómetros de distancia estarán los trenes pasadas 3 horas?

72. ¿Cuál es mayor, $\frac{4}{10}$ ó $\frac{5}{13}$? Pruébese la respuesta reduciéndolos á quebrados de un común denominador y después á fracciones decimales.

73. Si una paca de algodón se vende por \$33.84 á razón de 9 $\frac{3}{4}$ centavos por libra, ¿cuántas libras hay en la paca?

74. ¿Cuál es el flete que se cobra por conducir 85 $\frac{1}{2}$ toneladas de granos á 45 kilómetros de distancia si se cobra 1 $\frac{3}{10}$ centavos por conducir 1 tonelada 1 kilómetro?

75. Si se añade 5 á ambos términos de $\frac{8}{15}$, ¿se aumenta ó se disminuye el quebrado? ¿En cuánto se aumenta ó se disminuye?

76. Si se añade 7 á ambos términos de $\frac{1}{8}$, ¿en cuánto se aumenta ó se disminuye el quebrado?

77. ¿Cuál es mayor, 1.567 ó 1 $\frac{1}{10}$? ¿Cuánto es más grande?

78. Para hacer una campana se fundieron 180 $\frac{1}{10}$ libras de cobre con 45 $\frac{1}{2}$ libras de estaño. ¿Cuál era el peso de la campana? ¿Qué parte de la campana era el estaño?

79. El precio de venta de un caballo fué \$100 $\frac{3}{4}$, y la ganancia \$22 $\frac{1}{4}$. Hállese el costo.

80. Un hombre cosechó 93 $\frac{3}{4}$ hectolitros de frijoles en 3 $\frac{1}{2}$ hectáreas de terreno. ¿Cuántos hectolitros por hectárea cosechó?

81. Si \$2 $\frac{5}{8}$ pagan el sueldo de un hombre por 2 $\frac{1}{2}$ días, ¿cuál será su sueldo por 5 $\frac{1}{2}$ días?

82. Un hombre compró 7 $\frac{1}{4}$ millares de pies de tabla por \$155. Hállese el costo de 19 $\frac{3}{8}$ millares de pies al mismo precio.

83. $\frac{1}{3}$ de una hacienda es de pastoreo, $\frac{2}{5}$ de cultivo y el resto de monte. Si el monte tiene 50 hectáreas, ¿cuántas hectáreas hay en toda la hacienda?

Preguntas para Repaso.

¿Qué son factores de un número? ¿Qué son números primos? ¿Números compuestos? ¿Números pares? ¿Números impares? ¿Factores primos? ¿Divisores exactos? ¿Qué son exponentes? ¿Potencias? ¿Divisores de un número? ¿Cuál es el máximo común divisor de dos ó más números? ¿Qué factores contiene el máximo común divisor de dos ó más números? ¿Qué son múltiplos de un número? ¿Cuál es el mínimo común múltiplo de dos ó más números? ¿Qué factores contiene el mínimo común múltiplo de dos ó más números? ¿Qué es eliminación? ¿Cuál es la ventaja de la eliminación? ¿De qué principio depende la eliminación? ¿Qué es unidad fraccionaria? ¿Qué son quebrados comunes? ¿Qué es quebrado simple? ¿Qué es quebrado compuesto? ¿Quebrado complejo? ¿Qué indica el denominador de un quebrado simple? ¿Qué enseña el numerador? ¿Qué son términos de un quebrado? ¿Se altera el valor de un quebrado multiplicando ó dividiendo sus dos términos por un mismo número? ¿Qué es quebrado propio? ¿Qué es quebrado impropio? ¿Número mixto? ¿Cómo se convierte un quebrado impropio en número entero ó mixto? ¿Cómo se convierte un número mixto ó entero en quebrado impropio? ¿Cómo se simplifica un quebrado? ¿Cómo se reduce un quebrado á una expresión mayor? ¿Cómo se halla el producto de un número entero por un quebrado? ¿El producto de dos quebrados? ¿El producto de un número mixto por un entero? ¿Qué es recíproco de un número entero? ¿Qué es recíproco de un quebrado? ¿Por qué se debe multiplicar el dividendo para obtener el mismo resultado que dividiendo el dividendo por un número entero? ¿Por qué se debe multiplicar el dividendo para obtener el mismo resultado que dividiendo el dividendo por un quebrado? ¿Cuál es el método más abreviado para dividir un número mixto por un entero? ¿Cómo se halla un número cuando se da una parte fraccionaria? ¿Cómo se convierte un quebrado complejo en quebrado simple? ¿Cómo se halla la fracción que un número dado es de otro número? ¿Cómo se suman los quebrados? ¿Cómo se suman los números mixtos? ¿Cómo se resta un quebrado de otro? ¿Qué efecto se produce en la diferencia si se añade el mismo número al minuendo y al substraendo? ¿Cómo se puede hacer que el substraendo sea siempre un número entero? ¿Es posible por este método cambiar la substracción de quebrados en adición de quebrados? ¿Cómo se reduce un decimal á quebrado común? ¿Un quebrado común á decimal?

CAPÍTULO X.

MEDIDAS.

Sistema Métrico Decimal.

187. Medir una cantidad es hallar el número de veces que contiene una *cantidad dada* de la misma especie, llamada la *unidad de medida*.

188. El sistema métrico decimal es un sistema de pesas y medidas descrito en la *escala decimal*.

189. El metro modelo, determinado por la ley, es la longitud de una barra de metal muy duro, cuidadosamente guardada en París, de la cual se dan á todos los gobiernos civilizados del mundo copias muy exactas.

190. Las principales unidades del sistema métrico son:

El metro (^m) para longitudes.

El metro cuadrado (^{mc}) para superficies.

El metro cúbico (^{mcu}) para volúmenes grandes.

El litro (^l) para volúmenes pequeños.

El gramo (^g) para pesos.

191. Todas estas unidades son multiplicadas y divididas decimalmente, y la dimensión de las medidas así producida se indica por uno de los seis prefijos siguientes, á saber: *deca*, que significa 10; *hecto*, que significa 100; *kilo*, que significa 1000; *miria*, que significa 10,000; y *deci*, que significa 0.1; *centi*, que significa 0.01; *mili*, que significa 0.001.

Generalmente sólo se emplean las medidas impresas en letras gruesas en este capítulo.

Unidades de Longitud.

192. La unidad principal de longitud es el metro.

TABLA.

10 milímetros (^{mm})	= 1 centímetro (^{cm}).
10 centímetros	= 1 decímetro (^{dm}).
10 decímetros	= 1 metro (^m).
10 metros	= 1 decámetro (^{Dm}).
10 decámetros	= 1 hectómetro (^{Hm}).
10 hectómetros	= 1 kilómetro (^{Km}).
10 kilómetros	= 1 miriámetro (^{Mm}).

193. Cualquiera de estas medidas puede expresarse por términos de otra medida *corriendo simplemente el punto decimal á la derecha ó á la izquierda*.

Así, 17,856,342^{mm} pueden escribirse como **kiló**-metros observando que los **mili**-metros se convierten en metros corriendo el punto **tres** lugares á la izquierda, y en **kiló**-metros corriendo el punto **tres** lugares más, **seis** lugares por todo.

De modo que 17,856,342^{mm} = 17.856342^{Km}.

Asimismo, 4.876326^{Km} pueden escribirse como **centi**-metros observando que los **kiló**-metros se convierten en metros corriendo el punto **tres** lugares á la derecha, y los metros en **centi**-metros corriendo el punto **dos** lugares más, **cinco** lugares por todo.

De modo que 4.876326^{Km} = 487,632.6^{cm}.

194. Por lo tanto, la regla por esta reducción es:

Primero se cuenta el número de lugares requeridos para reducir la medida dada á términos de la unidad principal; después se cuenta el número requerido para reducir la principal á la unidad deseada.

195. Las cantidades deben escribirse en la **misma** **unidad de medida** antes de sumar ó restar.



EJERCICIO 98. — ESCRITO.

1. Redúzcanse 7245^m á kilómetros ; á centímetros.
2. Redúzcanse 35,865^{mm} á metros ; á decímetros.
3. Escribise 7.94^m en centímetros ; en milímetros.
4. Redúzcanse 12.56^{Km} á metros ; á decámetros.

Hállese en metros :

5. $0.354^m + 376^{cm} + 5375^{mm} + 0.123^{Km}$.
6. $0.729^{Km} - 3269^{dm}$.
7. $5.327^{cm} - 24.87^{mm}$.
8. 12×0.055^{Km} .
9. 40.3×93.62^{cm} .
10. 5.4×670^{mm} .
11. $760^{mm} \div 0.02$.
12. $0.45^{Km} \div 25.625$.
13. $388,000^{mm} \div 0.097$.
14. A \$1.75 el metro, hállese el valor de 6.4^m de paño.
15. A \$5.20 por metro, hállese el costo de 80^{cm} de paño.
16. Las longitudes de dos caminos son 244.08^m y 2.45^{Km}.
¿ Cuántos metros es un camino más largo que el otro ?
17. Si la velocidad del sonido es 340.5^m por segundo,
¿ á qué distancia está un fusil si el sonido se oye 9 segundos después de ver la explosión ?
18. Si 15^m de terciopelo cuestan \$150, hállese el costo de 80^{cm}.
19. Si 12 metros de paño cuestan \$3.60, ¿ cuál será el costo de 36.5 metros ?
20. Si un hombre anda 6^{Km} por hora, ¿ cuántos minutos necesitará para andar 500 metros ?
21. Un metro es 39.37 pulgadas inglesas. Si el mercurio en un barómetro francés marca la altura de 760^{mm}, ¿ cuántas pulgadas de altura tendrá en un barómetro inglés ?
22. Un tren sale de París á las 8.40 de la tarde y llega á Ginebra, una distancia de 626 kilómetros, á las 10.40 de la mañana. ¿Cuál es la velocidad por hora ?
23. Un kilómetro es 0.6214 de una milla inglesa. Redúzcanse 472 millas á kilómetros.

Unidades de Superficie.

196. La unidad principal de superficie es el metro cuadrado (^{me}).

197. En la medida cuadrada la multiplicación y la división de unidades se hace por *centenas* y *centésimos*, en lugar de decenas y décimos. Supóngase que el cuadrado en el margen representa un metro cuadrado. Está dividido en diez fajas horizontales é iguales, y cada faja representa una décima parte del metro cuadrado. Cada faja puede dividirse como la de arriba en diez pequeños cuadrados, que miden un décimo de metro por lado. Cada uno de estos cuadrados será 0.1 de la faja, ó 0.01 del cuadrado entero.

El metro cuadrado tiene, por lo tanto, 10 × 10, ó 100, decímetros cuadrados.

Si el metro cuadrado estuviera dividido en 100 fajas horizontales é iguales, cada faja sería 0.01 del cuadrado ; y si cada una de las 100 fajas estuviese dividida en 100 cuadrados, esto es, en 100 centímetros cuadrados, el cuadrado entero tendría 100 × 100, ó 10,000, centímetros cuadrados.

El metro cuadrado tiene, por lo tanto, 10,000 centímetros cuadrados.

TABLA.

100 milímetros cuadrados (^{mmc})	= 1 centímetro cuadrado (^{cmc}).
100 centímetros cuadrados	= 1 decímetro cuadrado (^{dmc}).
100 decímetros cuadrados	= 1 metro cuadrado (^{me}).
100 metros cuadrados	= 1 decámetro cuadrado (^{Dme}).
100 decámetros cuadrados	= 1 hectómetro cuadrado (^{Hme}).
100 hectómetros cuadrados	= 1 kilómetro cuadrado (^{Kme}).

198. Se debe observar que en la medida lineal cada unidad es 10 veces mayor que la unidad menor inmediata, pero en la medida de superficie cada unidad es 100 veces mayor que la unidad menor inmediata.

199. En las medidas agrarias el metro cuadrado se llama centiárea, el decámetro cuadrado se llama área, y el hectómetro cuadrado se llama hectárea.

TABLA.

100 centiáreas (^{ca})	= 1 área (^a).
100 áreas	= 1 hectárea (^{hect}).

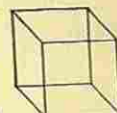
200. En las medidas de superficie cuando el área es la unidad, 100 áreas hacen una hectárea; pero cuando el metro cuadrado es la unidad, 100×100 , ó 10,000 metros cuadrados hacen un hectómetro cuadrado ó una hectárea.

EJERCICIO 99. — ESCRITO.

1. Redúzcanse $1,854,276^{mc}$ á hectáreas; á kilómetros cuadrados.
2. ¿Cuántas hectáreas hay en $2,7856^{Kmc}$?
3. Escribase $1,7431^{mc}$ en centímetros cuadrados; en milímetros cuadrados.
4. ¿Cuántos kilómetros cuadrados hay en $17,467,5^{hect}$?
5. ¿Cuántos metros cuadrados hay en $1,3614^{Kmc}$?
6. ¿Cuántos metros cuadrados hay en $2,25^{hect}$?
7. ¿Cuántos centímetros cuadrados hay en $0,0137^{mc}$?
8. Escribase $3,571^{cmc}$ en milímetros cuadrados.
9. Si un campo tiene 7500^{ca} , ¿cuántas áreas tiene? ¿Qué parte de una hectárea?
10. ¿Cuántos metros cuadrados se deben añadir á $22,612^{mc}$ para hacer 4^{hect} 62^a 17^{ca} ?
11. Se vende un campo que tiene $72,4^a$ á 15 centavos el metro cuadrado. ¿Cuál es el valor recibido por el campo?
12. Si se venden 62^a 12^{ca} de terreno por \$1366,64, ¿cuál es el precio por metro cuadrado?
13. ¿Cuántos centímetros cuadrados se deben sacar de $12,473^{cmc}$ para dejar 1^{mc} 14^{dmc} 53^{cmc} ?

Unidades de Volumen.

201. Un cubo es un cuerpo formado por seis cuadrados iguales. Cada uno de estos cuadrados que limitan el cuerpo se llama *cara*, y la intersección de dos caras se llama *arista*.

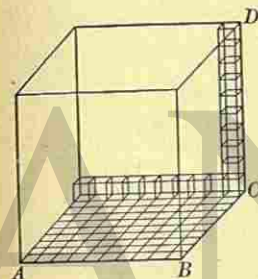


Cubo.

202. Un metro cúbico es un cubo cuya arista mide un metro.

La unidad principal de volumen es el metro cúbico (^{mcb}).

203. Se puede dividir el metro cúbico en 10 secciones iguales, cada una de un metro cuadrado de base y de un decímetro de espesor. Cada sección será, por lo tanto, 0,1 de un metro cúbico.



También cada sección puede dividirse en 10 partes iguales. Cada parte será, por lo tanto, 0,1 de sección, ó 0,01 del metro, y tendrá un decímetro cuadrado de base y un metro de longitud.

Asimismo, cada una de estas partes puede dividirse en 10 partes iguales, cada una de las cuales será un decímetro cúbico, y será 0,1 de 0,01, es decir, 0,001 del metro cúbico.

El metro cúbico, por lo tanto, tiene 1000 decímetros cúbicos.

El decímetro cúbico tiene 1000 centímetros cúbicos.

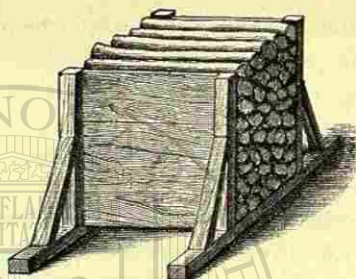
El centímetro cúbico tiene 1000 milímetros cúbicos.

Cada unidad en la medida cúbica es, por consiguiente, 1000 veces mayor que la unidad menor inmediata.

TABLA.

1000 milímetros cúbicos (^{mmcb})	= 1 centímetro cúbico (^{cmcb}).
1000 centímetros cúbicos	= 1 decímetro cúbico (^{dmc}).
1000 decímetros cúbicos	= 1 metro cúbico (^{mcb}).

204. Para medir leña el metro cúbico se llama estéreo.



Estéreo de Leña.

TABLA.

10 decistéros (^{dst})	= 1 estéreo (st).
10 estéreos	= 1 decastéreo (^{Dst}).

EJERCICIO 100. — ESCRITO.

1. Escribanse 2.25^{mcb} en centímetros cúbicos.
2. Redúzcanse $2,162,875^{cmcb}$ á metros cúbicos.
3. Redúzcase 0.0175^{mcb} á milímetros cúbicos.
4. Redúzcanse $46,164^{cmcb}$ á decímetros cúbicos.
5. ¿Cuál es el equivalente de 0.875^{dst} en metros cúbicos? ¿en centímetros cúbicos?
6. ¿Cuántos estéreos hay en 14.75^{dst} de leña? ¿Cuántos decistéros?
7. ¿Cuál es el valor de 28.25^{dst} de leña á \$1.25 el estéreo?
8. Hállese el valor de una viga de roble que tenga 1250^{dmcb} á \$25 el metro cúbico.
9. ¿Cuántos centímetros cúbicos se deben añadir á $1,262,376^{cmcb}$ para obtener 2^{mcb} 2^{dmcb} 2^{cmcb} ?
10. ¿Cuántos milímetros cúbicos se deben quitar de $22,350,000,000^{mmcb}$ para dejar 20^{mcb} 22^{dmcb} 222^{cmcb} ?

Unidades de Capacidad.

205. La unidad principal de capacidad es el litro (^l).

206. Para medir líquidos, granos, etc., el decímetro cúbico se llama litro.

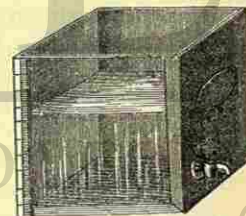
TABLA.

10 mililitros (^{ml})	= 1 centilitro (^{cl}).
10 centilitros	= 1 decilitro (^{dl}).
10 decilitros	= 1 litro (^l).
10 litros	= 1 decalitro (^{dl}).
10 decalitros	= 1 hectolitro (^{hl}).
10 hectolitros	= 1 kilolitro (^{kl}).

207. En las medidas de capacidad cada unidad es 10 veces mayor que la unidad menor inmediata.

EJERCICIO 101. — ESCRITO.

1. ¿Cuántos litros hay en 1.7^{mcb} ? ¿en $157,854^{cmcb}$?
2. ¿Cuántos centímetros cúbicos hay en 9.5^l ? ¿en 0.015^l ?
3. Redúzcanse 1.25^{hl} á centímetros cúbicos; á fracción de un metro cúbico.
4. Redúzcanse 431.88^l á hectolitros; á fracción de un metro cúbico.
5. Escribase 0.375^{mcb} en litros; en centímetros cúbicos.
6. Escribase $734,159.651^{cmcb}$ en litros; en hectolitros; en metros cúbicos.
7. ¿Cuántos metros cúbicos hay en $8,573,412.867^{cmcb}$?
8. Redúzcase 0.734578912^{mcb} á centímetros cúbicos; á litros.
9. Redúzcanse 1731.5^l á metros cúbicos; á centímetros cúbicos.



Litro = Decímetro Cúbico. ®

Unidades de Peso.

208. Las unidades de peso son los pesos de unidades de agua pura tomada á su mayor densidad, es decir, poco antes de congelarse.

Centímetro
Cúbico.

Gramo.

La unidad principal es el gramo (g), que es el peso de un centímetro cúbico de agua.

En las medidas de peso, cada unidad es 10 veces mayor que la unidad menor inmediata.

TABLA.

10 miligramos (mg)	= 1 centígramo (cg).
10 centigramos	= 1 decígramo (dg).
10 decigramos	= 1 gramo (g).
10 gramos	= 1 decagramo (Dg).
10 decagramos	= 1 hectogramo (Hg).
10 hectogramos	= 1 kilogramo (Kg).
10 kilogramos	= 1 miriagramo (Mg).
10 miriagramos	= 1 quintal métrico (qm).
10 quintales métricos	= 1 tonelada métrica (tm).

209. Un centímetro cúbico de agua pesa un gramo.
Un litro de agua pesa un kilogramo.
Un metro cúbico de agua pesa una tonelada (1000^{Kg})

EJERCICIO 102. — ESCRITO.

1. Un kilogramo de agua de mar contiene 50^s de sal. ¿Cuánta sal hay en 5600 gramos de agua de mar?
2. Si un kilogramo de mantequilla vale 55 centavos, hállese el costo de 10^{Kg} 5^{Hg} 3^{Dg} .
3. Hállese el costo de 3.75^{Kg} de te á 12 centavos el hectogramo.
4. De un barril de azúcar que contenía 100^{Kg} se vendieron tres paquetes de 3.75^{Kg} cada uno y 5 paquetes de 4.25^{Kg} cada uno. ¿Cuánto azúcar quedó en el barril?

Números Complejos.

210. Una cantidad expresada en unidades de una denominación se llama *número incomplejo*; expresada en unidades de dos ó más denominaciones del mismo género se llama *número complejo*.

Así es que $20\frac{1}{2}$ horas es un número incomplejo; pero 20 horas 15 minutos es un número complejo.

211. La operación de cambiar la denominación en que una cantidad está expresada, sin cambiar su valor, se llama *reducción*.

212. Si el cambio es de una denominación superior á otra inferior, se llama *reducción descendente*; si es de una inferior á otra superior se llama *reducción ascendente*.

Unidades de Tiempo.

60 segundos ($^{seg.}$)	= 1 minuto ($^{min.}$).	365 días = 1 año común.
60 minutos	= 1 hora.	366 días = 1 año bisiesto.
24 horas	= 1 día.	100 años = 1 siglo.
7 días	= 1 semana.	

213. Septiembre, Abril, Junio y Noviembre tienen treinta días. Febrero tiene 28 días en los años comunes y 29 días en los años bisiestos. Los otros meses tienen 31 días cada uno.

Un año es el tiempo en que la Tierra da una vuelta en su órbita alrededor del sol, y consta de 365 días 5 horas 48 minutos 48 segundos, esto es, cerca de $365\frac{1}{4}$ días. Como hay 365 días en el año común, al año común le falta cerca de $\frac{1}{4}$ de día para ser un año trópico, y esta falta se suple haciendo que algunos años (años bisiestos) tengan 366 días.

Son años bisiestos aquellos cuyas fechas se pueden dividir exactamente por 4; excepto en el caso de acabar en ciento, y éstos son bisiestos si se pueden dividir exactamente por 400. Así es que 1600 y 1884 fueron años bisiestos; 1885 y 1900 no lo fueron.

El presente calendario, llamado Gregoriano (por el papa Gregorio XIII, 1582) deja un pequeñísimo error igual á un día en un período cerca de 3300 años.

214. Reducción. Redúzcanse 12 días 15 horas y 34 minutos á minutos.

días	horas	min.	SOLUCIÓN.
12	15	34	12 días = 12×24 horas = 288 horas; y 288 horas con las 15 horas añadidas hacen 303 horas. 303 horas = 303×60 minutos = 18,180 minutos; y 18,180 minutos con los 34 minutos añadidos hacen 18,214 minutos.
24			
303			
60			
18214			18,214 minutos. Respuesta.

De suerte que para la reducción descendente,

Se multiplica el número de unidades de la mayor denominación por el número de unidades de la denominación inmediata inferior que sea necesario para hacer una unidad equivalente á la mayor, y al producto se añade el número de unidades que se haya dado de dicha denominación inmediata inferior; y se prosigue de este modo hasta hallar la denominación requerida.

EJERCICIO 103. — ESCRITO.

Redúzcanse:

- 24 días 17 horas 42 minutos 57 segundos á segundos.
- 63 días 4 horas 13 minutos 22 segundos á segundos.
- 4 años 128 días 22 horas 43 minutos á minutos.
- 18 años 27 días 4 horas á horas.

Redúzcanse 198,267 segundos á unidades superiores.

60) 198267 seg.	SOLUCIÓN.	198,267 segundos = 3304 minutos y 27 segundos de residuo. 3304 minutos = 55 horas y 4 minutos de residuo. 55 horas = 2 días y 7 horas de residuo.
60) 3304 min. 27 seg.		
24) 55 horas 4 min.		
2 días 7 horas		
2 días 7 horas 4 minutos 27 segundos.		Respuesta.

De suerte que para la reducción ascendente,

Se divide por el número de unidades requeridas para hacer una sola de la denominación inmediata superior.

Se divide este cociente y cada cociente sucesivo del mismo modo, hasta que se halle la denominación requerida.

El último cociente con los diversos residuos, arreglados en orden, serán la respuesta deseada.

EJERCICIO 104. — ESCRITO.

Redúzcanse á unidades superiores:

- 432,723 seg.
- 127,408 min.
- 7525 horas.
- 1,462,747 seg.
- 1,206,592 min.
- 5,786,408 seg.

215. Adición y substracción.

Súmense 3 días 4 horas 17 minutos 13 segundos; 7 días 18 horas 42 minutos 58 segundos; 3 días 16 horas 35 minutos 49 segundos; 5 días 19 horas 39 minutos 34 segundos.

días	horas	min.	seg.	SOLUCIÓN.
3	4	17	13	Se escriben las unidades de la misma denominación en la misma columna; y se suman las columnas, principiando por los segundos. 154 segundos = 2 minutos y 34 segundos de residuo. Se escriben los 34 segundos debajo de los segundos, y se añaden los 2 minutos á los minutos. 135 minutos = 2 horas y 15 minutos de residuo. 59 horas = 2 días y 11 horas de residuo.
7	18	42	58	
3	16	35	49	
5	19	39	34	
20	11	15	34	

20 días 11 horas 15 minutos 34 segundos. Respuesta.

De 6 horas 28 minutos 48 segundos réstense 3 horas 45 minutos 26 segundos.

horas	min.	seg.	SOLUCIÓN.
6	28	48	48 segundos - 26 segundos = 22 segundos. Se escriben los 22 segundos debajo de los segundos. Puesto que no se pueden restar 45 minutos de 28 minutos, se toma 1 hora (60 minutos) de las 6 horas y se añade á los 28 minutos, haciendo 88 minutos. 88 minutos - 45 minutos = 43 minutos. Se escriben los 43 minutos debajo de los minutos. Después 5 horas - 3 horas = 2 horas.
3	45	26	
2	43	22	
			2 horas 43 minutos 22 segundos. Respuesta.

EJERCICIO 105. — ESCRITO.

Súmense :

1.			2.			3.			
días	horas	min.	horas	min.	seg.	días	horas	min.	seg.
4	20	36	14	41	48	11	16	27	43
8	17	54	11	48	57	8	22	14	56
5	22	45	12	43	36	12	11	52	19
4	18	42	15	47	33	25	13	35	28

Hállese la diferencia entre :

4.				5.			
días	horas	min.	seg.	días	horas	min.	seg.
24	8	19	46	46	19	22	8
15	13	28	22	24	23	12	25

216. Multiplicación y división.

Multiplíquense 17 horas 37 minutos 47 segundos por 5.

SOLUCIÓN. 5×47 segundos = 235 segundos = 3 minutos 55 segundos. Se escriben los 55 segundos debajo de los segundos, y se guardan los 3 minutos para añadirlos a 5×37 minutos. 5×37 minutos = 185 minutos, que con los 3 minutos añadidos = 188 minutos = 3 horas 8 minutos. Se escriben los 8 minutos debajo de los minutos, y se añaden las 3 horas a 5×17 horas, y se obtienen 88 horas, ó 3 días 16 horas.

3 días 16 horas 8 minutos 55 segundos. *Respuesta.*

Divídanse 22 horas 45 minutos 8 segundos por 4.

SOLUCIÓN. $22 \text{ horas} \div 4 = 5 \text{ horas y } 2 \text{ horas de residuo.}$ Se escriben las 5 horas debajo de las horas. 2 horas = 120 minutos, que añadidos a los 45 minutos hacen 165 minutos. $165 \text{ minutos} \div 4 = 41 \text{ minutos y } 1 \text{ minuto de residuo.}$ Se escriben los 41 minutos debajo de los minutos. 1 minuto = 60 segundos, que añadidos a los 8 segundos = 68 segundos. $68 \text{ segundos} \div 4 = 17 \text{ segundos.}$

5 horas 41 minutos 17 segundos. *Respuesta.*

Divídanse 3 horas 11 minutos 18 segundos por 1 hora 3 minutos 46 segundos.

SOLUCIÓN. $3 \text{ horas } 11 \text{ minutos } 18 \text{ segundos} = 11,478 \text{ segundos.}$
 $1 \text{ hora } 3 \text{ minutos } 46 \text{ segundos} = 3826 \text{ segundos.}$
 $11,478 \text{ segundos} \div 3826 \text{ segundos} = 3. \text{ Respuesta.}$

EJERCICIO 106. — ESCRITO.

Multiplíquense :

1. 7 días 8 horas 23 minutos por 8.
2. 11 días 5 horas 45 minutos por 7.
3. 17 horas 36 minutos 38 segundos por 11.
4. 19 horas 47 minutos 26 segundos por 9.
5. 15 días 12 horas 28 minutos 34 segundos por 12.

Divídanse :

6. 37 días 18 horas 57 minutos 52 segundos por 8.
7. 86 días 2 horas 49 minutos 21 segundos por 9.
8. 65 días 5 horas 16 minutos 43 segundos por 11.
9. 28 días 22 horas 51 minutos 30 segundos por 4 días 19 horas 48 minutos 35 segundos.

217. Todos los números complejos se reducen, suman, restan, multiplican y dividen según los métodos dados para las unidades de tiempo.

EJERCICIO 107. — ESCRITO.

1. Redúzcanse 15 horas 32 minutos 17 segundos a segundos.
2. Redúzcanse 2 días 7 horas 29 minutos a minutos.
3. Redúzcanse 986,753 minutos a unidades de denominaciones superiores.
4. Un mes lunar tiene 2,551,443 segundos. Exprésese este número de segundos en unidades de denominaciones superiores.

5. Hállese la suma de 2 semanas 3 días 12 horas 18 minutos ; 1 semana 5 días 7 horas 25 minutos ; 2 semanas 4 días 11 horas 30 minutos ; 5 días 13 horas 40 minutos.

6. Si un muchacho camina desde las 3 y 30 minutos y 30 segundos de la tarde de un día hasta las 5 y 10 minutos y 10 segundos de la tarde del día siguiente, ¿cuánto tiempo camina ?

7. Multiplíquense 1 día 14 horas 15 minutos 20 segundos por 13.

8. Divídanse 6 días 23 horas 40 minutos 50 segundos por 20.

9. Divídanse 31 días 12 horas por 18 horas.

10. Divídanse 26 semanas 2 días por 7 horas 40 minutos.

11. Divídanse 58 días 15 horas 14 minutos por 14.

12. Multiplíquense 5 días 12 minutos 14 segundos por 50.

13. ¿Cuánto tiempo hay entre las 8 y 35 minutos y 25 segundos de la mañana y las 3 y 12 minutos y 15 segundos de la tarde ?

14. Un hombre recibe \$2.25 por día, excluyendo los domingos. Hállese el total de su salario en el mes de Febrero de 1896. (Febrero de 1896 empezó en un sábado.)

15. El año trópico tiene 365 días 5 horas 48 minutos 48 segundos. ¿Cuánto tiempo hay en 4 años trópicos ?

16. Si se calcula un año trópico en 365 días 6 horas en lugar de 365 días 5 horas 48 minutos 48 segundos, ¿cuál será la diferencia en 100 años ?

17. ¿Cuántos días, de 8 horas cada uno, se necesitarán para contar un millón de pesos de plata á razón de 80 por minuto ?

18. Hállese el número de segundos que tuvo el mes de Febrero de 1900.

19. Hállese el número de minutos que hay entre las 10 y 45 minutos de la mañana de un lunes, y 6 y 35 minutos de la tarde de un viernes.

Fracciones Decimales Denominadas.

218. 1. Hállese el valor de 0.9525 de un día.

0.9525

24

22.86

60

51.6

60

36.

SOLUCIÓN. 0.9525 días = 0.9525 de 24 horas = 22.86 horas. 0.86 hora = 0.86 de 60 minutos = 51.6 minutos. 0.6 minuto = 0.6 de 60 segundos = 36 segundos.

22 horas 51 minutos 36 segundos. Respuesta.

2. Exprésense 10 horas 33 minutos 36 segundos como fracción decimal de un día.

60 | 36. segundos

60 | 33.6 minutos

24 | 10.56 horas

0.44 día. Respuesta.

SOLUCIÓN. 36 ÷ 60 = 0.6

33.6 ÷ 60 = 0.56

10.56 ÷ 24 = 0.44

3. Exprésense 1 día 14 horas 17 minutos como fracción decimal de 7 días 23 horas 25 minutos.

SOLUCIÓN. 1 día 14 horas 17 minutos = 2297 minutos.

7 días 23 horas 25 minutos = 11,485 minutos.

$\frac{2297 \text{ minutos}}{11485 \text{ minutos}} = \frac{2297}{11485} = \frac{1}{5} = 0.2$. Respuesta.

EJERCICIO 108. — ESCRITO.

Hállese el valor de :

1. 0.875 de un año bisiesto.

3. 0.3825 de un día.

2. 0.6275 de una semana.

4. 0.1755 de 5 días.

Exprésense :

5. 15 horas 14 minutos 24 segundos como fracción decimal de 2 días.

6. 5 horas 13 minutos 30 segundos como fracción decimal de una semana.

7. 54 días 18 horas 54 minutos como fracción decimal de 365½ días.

8. 18 semanas 2 días 21 horas 43 minutos como fracción decimal de 35 semanas 3 días 14 horas 40 minutos.

Diferencia entre Dos Fechas.

219. Hállese la diferencia entre el 3 de Abril de 1900 y el 7 de Mayo de 1837.

años	meses	días	Para hallar la diferencia entre dos largas fechas se consideran 30 días como un mes. Puesto que Abril es el cuarto mes y Mayo el quinto, se escriben
1900	4	32	
1837	5	7	
62	10	26	4 y 5 en lugar de los nombres de los meses.

Hállese el número de días que hay desde el 7 de Marzo hasta el 15 de Mayo.

El número de días en Marzo = 24

El número de días en Abril = 30

El número de días en Mayo = 15

Número total de días = 69

Para hallar la diferencia entre cortas fechas, se calcula generalmente el número exacto de días.

EJERCICIO 109. — ESCRITO.

1. ¿Cuánto tiempo pasó desde el descubrimiento de la isla de San Salvador por Colón, el 12 de Octubre de 1492, hasta el 1 de Mayo de 1896?

2. Hállese el tiempo que media entre el 4 de Julio de 1776 y el 12 de Octubre de 1492.

3. ¿Cuándo venció un pagaré por 93 días fechado el 7 de Marzo de 1896?

4. Hállese la fecha en que vencerá un pagaré fechado el 17 de Junio y que se debe pagar 63 días después.

5. Hállese el número de días desde el 3 de Mayo hasta el 4 de Agosto.

6. Hállese el vencimiento de un pagaré fechado en 4 de Agosto y pagadero en 90 días.

7. Hállese la fecha de 60 días después del 13 de Abril.

8. Jorge Wáshington nació el 22 de Febrero de 1732. Abrahán Lincoln nació el 12 de Febrero de 1809. Hállese la diferencia entre las dos fechas.

Medida Angular.

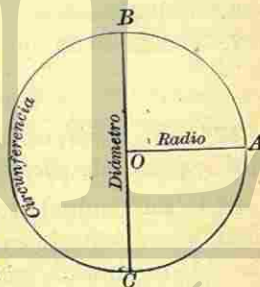
220. Un círculo es una figura plana limitada por una línea curva llamada *circunferencia*, cuyos puntos están todos á igual distancia de un punto interior llamado *centro*. Una parte cualquiera de la circunferencia es un *arco*.

221. Una línea recta que pase por el centro, teniendo sus extremidades en la circunferencia se llama *diámetro*; y la mitad del diámetro se llama *radio*.

Si se da vuelta á una línea recta fijada en una extremidad, la otra extremidad traza la circunferencia del círculo; y la línea recta al moverse de su posición en el punto de partida á cualquier otra posición forma un ángulo. Así es que, si OA gira sobre el punto fijo O , la extremidad A traza la circunferencia ABC . Cuando OA ha llegado á la posición OB , la parte de la circunferencia entre A y B ha sido hecha por A , y la parte de la magnitud angular alrededor del punto O , entre OA y OB , ha sido hecha por OA . El ángulo AOB es tal parte de la magnitud angular con respecto de O como AB lo es de la circunferencia.

La circunferencia de todo círculo está dividida en 360 partes iguales llamadas *grados* (grados de arco), y á cada una de estas partes iguales corresponde un ángulo en el centro del círculo. Por lo tanto, la magnitud angular entera con respecto de cualquier punto de un plano, se divide en 360 partes iguales, que se llaman *grados* (grados de ángulos), y el número de grados en el ángulo formado por dos líneas tiradas desde el centro de un círculo es lo mismo que el número de grados en el arco que se intercepta entre estas dos líneas.

222. Un ángulo descrito por una línea que hace un cuarto de una revolución tiene 90° , y se llama *ángulo recto*, como AOB ; y OA y OB se dice que son *perpendicular* la una á la otra. Un ángulo menor que un ángulo recto se llama *ángulo agudo*; un ángulo mayor que un ángulo recto y menor que dos ángulos rectos se llama *ángulo obtuso*.



Unidades de Medida Angular.

223. 60 segundos (") = 1 minuto (').
 60 minutos = 1 grado (°).
 90 grados = 1 cuadrante.
 360 grados = 1 circunferencia.

NOTA. Un grado de la circunferencia de la Tierra en el ecuador tiene 20 leguas marinas, ó 60 millas.

EJERCICIO 110. — ESCRITO.

1. Redúzcanse $37^{\circ} 18' 39''$ á segundos.
2. Redúzcanse 9783" á unidades superiores.
3. Súmense $7^{\circ} 35' 14''$, $8^{\circ} 46' 56''$, $12^{\circ} 37' 39''$, $26^{\circ} 8' 22''$.
4. De $17^{\circ} 0' 26''$ réstense $13^{\circ} 21' 49''$.
5. De $42^{\circ} 31' 20''$ réstense $40^{\circ} 42' 47''$.
6. Multiplíquense $5^{\circ} 39' 28''$ por 7.
7. Divídanse $39^{\circ} 36' 42''$ por 6.

Longitud y Tiempo.

224. Un *meridiano* es una línea recta tirada alrededor de la tierra pasando por los dos polos.

225. La longitud se calcula en grados, minutos y segundos al este ú oeste de un *meridiano convenido*, como el meridiano de Greenwich, cerca de Londres. La longitud de un punto nunca es mayor de 180° , la mitad de la distancia alrededor de la Tierra.

226. Cuando dos puntos están al este ó al oeste del meridiano convenido, se halla la diferencia de sus longitudes restando la una de la otra.

Cuando un punto está al este y el otro al oeste del meridiano convenido, se halla la diferencia de sus longitudes sumando las dos longitudes.

Si la suma de las dos longitudes es mayor de 180° , esto es, más de la mitad de una circunferencia, esta suma debe restarse de 360° para obtener exactamente la diferencia de longitud.

227. Como la Tierra gira sobre su eje una vez cada veinticuatro horas, un punto sobre la superficie de la Tierra describirá una circunferencia (360°) en veinticuatro horas. Por lo tanto, la longitud puede calcularse en *tiempo* lo mismo que en grados.

En una hora un punto de la superficie de la Tierra describe $\frac{1}{24}$ de $360^{\circ} = 15^{\circ}$; en un minuto, $\frac{1}{60}$ de $15^{\circ} = 15'$; y en un segundo, $\frac{1}{60}$ de $15' = 15''$.

Y puesto que se necesita una hora (60 minutos) para que un punto recorra 15° , para recorrer 1° se necesita $\frac{1}{15}$ de 60 minutos = 4 minutos; y para recorrer $1'$ se necesita $\frac{1}{60}$ de 4 minutos = 4 segundos.

228. Exprésense $20^{\circ} 36' 15''$ de longitud en tiempo.

SOLUCIÓN. Puesto que 15° de longitud equivalen á 1 hora de tiempo, $15'$ de longitud 1 minuto, y $15''$ de longitud 1 segundo, divídanse $20^{\circ} 36' 15''$ por 15, como en la división de complejos, y el cociente será el tiempo requerido.

229. Exprésense 1 hora 4 minutos 4 segundos en grados.

SOLUCIÓN. Como una hora de tiempo equivale á 15° de longitud, 1 minuto de tiempo $15'$ y 1 segundo de tiempo $15''$, multiplíquense 1 hora 4 minutos 4 segundos por 15 como en la multiplicación de complejos, y el producto será la longitud requerida en grados.

230. De aquí que si la longitud está expresada en *medidas de grados*, puede expresarse en medidas de tiempo dividiendo los grados por 15. El cociente dará la longitud en *medidas de tiempo*.

231. Si la longitud está expresada en *medidas de tiempo*, puede expresarse en medidas de grados multiplicando el tiempo por 15. El producto dará la longitud en *medidas de grados*.

EJERCICIO 111. — ESCRITO.

Hállese la diferencia de longitud entre dos ciudades si la diferencia de tiempo es :

1. 4 horas 12 min. 30 seg.
2. 5 horas 15 min. 55 seg.
3. 1 hora 48 min. 20 seg.
4. 7 horas 55 min. 10 seg.

Hállese la diferencia de tiempo entre dos ciudades si la diferencia de longitud es :

5. $55^{\circ} 25'$.
6. $44^{\circ} 36' 55''$.
7. $18^{\circ} 12' 15''$.
8. $104^{\circ} 58' 40''$.

9. La diferencia de tiempo entre San Luis y París es de 6 horas 10 minutos 22 segundos. Hállese la diferencia de longitud.

10. Hállese la diferencia de tiempo entre Halifax, longitud $63^{\circ} 36'$ oeste, y San Francisco, longitud $122^{\circ} 26' 15''$ oeste.

11. La diferencia de tiempo entre Constantinopla y Nueva York es de 6 horas 51 minutos 56 segundos. ¿Cuál es la diferencia de longitud ?

12. La diferencia de longitud entre San Petersburgo y Nueva Orleans es de $120^{\circ} 19'$. ¿Cuál es la diferencia de tiempo ?

232. Puesto que el sol *parece* moverse de este á oeste, la salida del sol tendrá lugar más temprano en todos los lugares al este, y más tarde en todos los lugares al oeste de un punto dado. Por lo tanto, el tiempo de reloj estará más atrasado en todos los puntos al este, y más adelantado en todos los puntos al oeste de un meridiano dado.

Así es que si se da la hora de un punto,

Para hallar la hora de un punto al **este**, **añádase** á la hora dada la diferencia de tiempo entre los dos puntos.

Para hallar la hora de un punto al **oeste**, **réstese** de la hora dada la diferencia de tiempo entre los dos puntos.

233. Para hallar la diferencia de hora cuando se conoce la diferencia de longitud.

Cuando es mediodía en Boston (longitud $71^{\circ} 3' 30''$ oeste), ¿qué hora es en París (longitud $2^{\circ} 20' 22''$ este) ?

$$71^{\circ} 3' 30'' \text{ O.}$$

$$2^{\circ} 20' 22'' \text{ E.}$$

$$73^{\circ} 23' 52'' \dots \text{diferencia en longitud.}$$

$$15 \overline{) 73^{\circ} 23' 52''}$$

$$4 \text{ horas } 53 \text{ min. } 35\frac{7}{5} \text{ seg.}$$

$$\text{Las } 4 \text{ y } 53 \text{ min. } 35\frac{7}{5} \text{ seg. de la tarde. Respuesta.}$$

Puesto que Boston está al oeste y París al este del meridiano de Greenwich, se halla la diferencia entre sus longitudes tomando la suma de sus longitudes.

La diferencia en longitud, $73^{\circ} 23' 52''$, es igual á 4 horas 53 minutos $35\frac{7}{5}$ segundos, y como París está al **este** de Boston, se halla la hora de París *sumando* las 4 horas 53 minutos $35\frac{7}{5}$ segundos á la hora de Boston.

EJERCICIO 112. — ESCRITO.

1. Cuando es mediodía en Greenwich, ¿qué hora es en Calcuta, longitud $88^{\circ} 19' 2''$ este ?

2. Cuando son las cuatro y media de la tarde en Boston, longitud $71^{\circ} 3' 30''$ oeste, ¿qué hora es en San Francisco, longitud $122^{\circ} 26' 15''$ oeste ?

3. Cuando son las 10 de la mañana en Constantinopla, longitud $28^{\circ} 59'$ este, ¿qué hora es en París, longitud $2^{\circ} 20' 22''$ este ?

4. Cuando son las 10 de la mañana en Berlín, longitud $13^{\circ} 23' 43''$ este, ¿qué hora es en Boston, longitud $71^{\circ} 3' 30''$ oeste ?

5. Cuando son las siete de la mañana en Pekín, longitud $116^{\circ} 23' 45''$ este, ¿qué hora es en Constantinopla, longitud $28^{\circ} 59'$ este ?

6. Cuando son las seis de la tarde en Roma, longitud $12^{\circ} 27' 14''$ este, ¿qué hora es en Pekín, longitud $116^{\circ} 23' 45''$ este ?

Sistema Antiguo.

234. Como el antiguo sistema de pesas y medidas está todavía en uso, es necesario conocer las diferentes unidades y sus relaciones con las unidades del sistema métrico.

Unidades de Longitud.

235. La principal unidad de longitud es la **vara**, que equivale á 0.84795 de metro en Cuba y 0.83590 de metro en Puerto Rico.

TABLA.

12 puntos	= 1 línea.
12 líneas	= 1 pulgada (pulg.).
12 pulgadas	= 1 pie.
3 pies	= 1 vara.
4 varas	= 1 estadal.
5000 varas ó 15,000 pies	= 1 legua (Cuba).
8666 $\frac{2}{3}$ varas ó 20,000 pies	= 1 legua (Puerto Rico).

NOTA 1.^a La vara se puede dividir también en 4 palmos ó cuartas, y la cuarta en 12 dedos.

NOTA 2.^a La legua marina = 3 millas; el cable = 120 brazas; la braza = 6 pies; el codo de ribera = 2 $\frac{1}{2}$ pies.

Unidades de Superficie.

236. La principal unidad de superficie es la **vara cuadrada**, que equivale á 0.71901 de metro cuadrado en Cuba y 0.69873 de metro cuadrado en Puerto Rico.

TABLA.

144 líneas cuadradas	= 1 pulgada cuadrada.
144 pulgadas cuadradas	= 1 pie cuadrado.
9 pies cuadrados	= 1 vara cuadrada.
16 varas cuadradas	= 1 estadal cuadrado.
576 estadales cuadrados	= 1 fanega.

NOTA. La aranzada = 400 estadales cuadrados.

Otras unidades de medida agraria son la cuerda (usada sólo en Puerto Rico), que es un cuadrado que tiene 75 varas de lado y equivale á 39.304 áreas; la caballería, que equivale en Cuba á 13.43 hectáreas y en Puerto Rico contiene 200 cuerdas, ó 78.61 hectáreas. También se usa en Cuba el cordel, que tiene 24 varas cubanas; y el cordel cuadrado, que son $24 \times 24 = 576$ varas cuadradas; la caballería tiene 18 cordeles de lado, conteniendo por lo tanto $18 \times 18 = 324$ cordeles cuadrados.

Unidades de Volumen.

237. La principal unidad de volumen es la **vara cúbica**, que equivale á 0.60968 de metro cúbico en Cuba y 0.58407 de metro cúbico en Puerto Rico.

TABLA.

1728 líneas cúbicas	= 1 pulgada cúbica.
1728 pulgadas cúbicas	= 1 pie cúbico.
27 pies cúbicos	= 1 vara cúbica.

Para medir la capacidad de los buques se emplea la **tonelada de arqueo**, que es un cubo cuya arista tiene dos codos de ribera, y cuyo volumen es, por lo tanto, ocho codos cúbicos.

Unidades de Capacidad para Áridos.

238. La principal unidad de capacidad para áridos es la **fanega**, que equivale á 56.3425 litros en Cuba y 55.5010 litros en Puerto Rico.

TABLA.

4 ochavillos	= 1 ochavo.
4 ochavos	= 1 cuartillo.
4 cuartillos	= 1 celemin.
12 celemines	= 1 fanega.
12 fanegas	= 1 cahiz.

Unidades de Capacidad para Líquidos.

239. La principal unidad de capacidad para líquidos es el cuartillo, que equivale á 0.50428 de litro en Cuba y 0.50400 de litro en Puerto Rico.

TABLA.

4 copas	= 1 cuartillo.
4 cuartillos	= 1 azumbre.
8 azumbres	= 1 cántara ó arroba.
16 cántaras	= 1 moyo.

Para el aceite se usa la arroba de 25 libras; y la libra, que se divide en 4 panillas.

Unidades de Peso.

240. La principal unidad de peso es la libra, que equivale á 0.4609 de kilogramo en Cuba y 0.46009 de kilogramo en Puerto Rico.

TABLA.

16 onzas	= 1 libra.
25 libras	= 1 arroba.
4 arrobas ó 100 libras	} = 1 quintal.
20 quintales ó 2000 libras	

NOTA. La onza = 8 dracmas; la dracma = 2 adarmes; el adarme = 3 tomines; el tomin = 12 granos. El arrelde = 4 libras ó 64 onzas.

Unidades de Peso para Oro, Plata y Piedras Preciosas.

241. La principal unidad de peso para oro y plata es la onza, que equivale á 0.0288 de kilogramo en Cuba y 0.02876 de kilogramo en Puerto Rico; y la principal unidad de peso para piedras preciosas es el quilate, que equivale á 0.2 de gramo.

TABLA.

4 granos	= 1 quilate.
3 quilates	= 1 tomin.
6 tomines	= 1 ochavo.
8 ochavos	= 1 onza.
8 onzas	= 1 marco.
2 marcos	= 1 libra.

Unidades de Peso para Medicina y Farmacia.

242. La principal unidad de peso para medicina y farmacia es la libra, que equivale á 0.3457 de kilogramo en Cuba y 0.34507 de kilogramo en Puerto Rico.

TABLA.

24 granos	= 1 escrúpulo.
3 escrúpulos	= 1 dracma.
8 dracmas	= 1 onza.
12 onzas	= 1 libra.

Medidas en Uso en las Islas Filipinas.

Longitud. 1 vara = 3 pies = 36 pulgadas = 0.836 de metro. 1 legua = 3 millas = 6666 $\frac{2}{3}$ varas.

Superficie. 1 vara cuadrada = 9 pies cuadrados = 0.699 de metro cuadrado. 1 pie cuadrado = 144 pulgadas cuadradas. 1 quiñón = 10 balitas = 100 loanes = 40,000 varas cuadradas.

Capacidad para Aridos. 1 ganta = 8 chupas = 32 apatanes = 3 litros. 1 caván = 25 gantas.

Capacidad para Líquidos. 1 ganta = 8 chupas = 3 litros. 1 tinaja = 16 gantas = 48 litros.

Pesa. 1 libra = 16 onzas = 256 adarmes = 9216 granos = 0.46 de kilogramo. 1 quintal = 4 arrobas = 100 libras.

Pesa de China. 1 cate = 16 taeles = 0.63262 de kilogramo. 1 pico = 10 chinantas = 100 cates.

EJERCICIO 113. — ESCRITO.

Redúzcanse:

- 3 varas 2 pies 10 pulgadas á pulgadas.
- 15 leguas 2 varas á pies.
- 12 varas cuadradas 6 pies cuadrados 72 pulgadas cuadradas á pulgadas cuadradas.
- 75 fanegas de tierra á varas cuadradas.
- 10 varas cúbicas 15 pies cúbicos 144 pulgadas cúbicas á pulgadas cúbicas.
- 8 fanegas 9 celemines 3 cuartillos á cuartillos.
- 2 moyos 12 cántaras 6 azumbres 2 cuartillos á cuartillos.

8. 2 toneladas 15 quintales 75 libras á libras.
9. 3 arrobas 22 libras 2 panillas á panillas.
10. 4 onzas 7 ochavos 2 tomines á granos.
11. 227,543 pulgadas á unidades superiores.
12. 2,456,878 pulgadas cuadradas á unidades superiores.
13. 687,975 pulgadas cúbicas á unidades superiores.
14. 2987 ochavos á unidades superiores.
15. 1963 copas á unidades superiores.
16. 875,945 onzas de azúcar á unidades superiores.
17. 2547 granos de plata á unidades superiores.
18. 7 fanegas 5 celemines 3 cuartillos 2 ochavos á fracción decimal de un cahiz.
19. 5 cántaras 3 azumbres 1 cuartillo 2 copas á fracción decimal de un moyo.
20. 8 quintales 2 arrobas 8 libras 12 onzas á fracción decimal de una tonelada.
21. 3 ochavos 2 tomines 2 quilates 3 granos á fracción decimal de un marco.
22. ¿Cuánto andará un hombre en una hora si da cada segundo 2 pasos de 2 pies 10 pulgadas cada uno?
23. ¿Qué fracción de 21 varas cúbicas 11 pies cúbicos 1215 pulgadas cúbicas son 3 varas cúbicas 1 pie cúbico 1161 pulgadas cúbicas?
24. Las áreas respectivas de tres haciendas son 207 fanegas 329 estadales cuadrados 14 varas cuadradas; 156 fanegas 495 estadales cuadrados 10 varas cuadradas; y 187 fanegas 19 estadales cuadrados 15 varas cuadradas. Hállese el área total de las tres haciendas.
25. Calculando una milla en 6648 pies, si un buque navega 10 millas 1352 pies por hora, ¿cuántas horas necesitará para navegar 275 millas 2604 pies?

CAPÍTULO XI.

MEDIDAS LINEALES.

Triángulos, Rectángulos, Círculos.

243. Un triángulo es una figura plana limitada por tres líneas rectas. El lado sobre el que descansa el triángulo es la *base*, y la punta opuesta á éste es el *vértice*. La distancia más corta del vértice á la base, ó á la base prolongada, es la *altura* del triángulo.



Triángulo.



Rectángulo.



Cuadrado.

244. Un rectángulo es una superficie plana con cuatro lados rectos y cuatro ángulos rectos.

245. Un cuadrado es una superficie plana con cuatro lados rectos iguales y cuatro ángulos rectos.

246. El *perímetro* de una superficie limitada por líneas rectas es la suma de las longitudes de dichas líneas.

247. Un círculo es una figura plana limitada por una línea curva llamada *circunferencia*, cuyos puntos equidistan todos de un punto interior llamado *centro*.

248. *Diámetro* de un círculo es una línea recta que pasa por el centro y toca en la circunferencia con sus dos extremos.

249. *Radio* es la mitad del diámetro.



Círculo.

8. 2 toneladas 15 quintales 75 libras á libras.
9. 3 arrobas 22 libras 2 panillas á panillas.
10. 4 onzas 7 ochavos 2 tomines á granos.
11. 227,543 pulgadas á unidades superiores.
12. 2,456,878 pulgadas cuadradas á unidades superiores.
13. 687,975 pulgadas cúbicas á unidades superiores.
14. 2987 ochavos á unidades superiores.
15. 1963 copas á unidades superiores.
16. 875,945 onzas de azúcar á unidades superiores.
17. 2547 granos de plata á unidades superiores.
18. 7 fanegas 5 celemines 3 cuartillos 2 ochavos á fracción decimal de un cahiz.
19. 5 cántaras 3 azumbres 1 cuartillo 2 copas á fracción decimal de un moyo.
20. 8 quintales 2 arrobas 8 libras 12 onzas á fracción decimal de una tonelada.
21. 3 ochavos 2 tomines 2 quilates 3 granos á fracción decimal de un marco.
22. ¿Cuánto andará un hombre en una hora si da cada segundo 2 pasos de 2 pies 10 pulgadas cada uno?
23. ¿Qué fracción de 21 varas cúbicas 11 pies cúbicos 1215 pulgadas cúbicas son 3 varas cúbicas 1 pie cúbico 1161 pulgadas cúbicas?
24. Las áreas respectivas de tres haciendas son 207 fanegas 329 estadales cuadrados 14 varas cuadradas; 156 fanegas 495 estadales cuadrados 10 varas cuadradas; y 187 fanegas 19 estadales cuadrados 15 varas cuadradas. Hállese el área total de las tres haciendas.
25. Calculando una milla en 6648 pies, si un buque navega 10 millas 1352 pies por hora, ¿cuántas horas necesitará para navegar 275 millas 2604 pies?

CAPÍTULO XI.

MEDIDAS LINEALES.

Triángulos, Rectángulos, Círculos.

243. Un triángulo es una figura plana limitada por tres líneas rectas. El lado sobre el que descansa el triángulo es la *base*, y la punta opuesta á éste es el *vértice*. La distancia más corta del vértice á la base, ó á la base prolongada, es la *altura* del triángulo.



Triángulo.



Rectángulo.



Cuadrado.

244. Un rectángulo es una superficie plana con cuatro lados rectos y cuatro ángulos rectos.

245. Un cuadrado es una superficie plana con cuatro lados rectos iguales y cuatro ángulos rectos.

246. El *perímetro* de una superficie limitada por líneas rectas es la suma de las longitudes de dichas líneas.

247. Un círculo es una figura plana limitada por una línea curva llamada *circunferencia*, cuyos puntos equidistan todos de un punto interior llamado *centro*.

248. *Diámetro* de un círculo es una línea recta que pasa por el centro y toca en la circunferencia con sus dos extremos.

249. *Radio* es la mitad del diámetro.



Círculo.

250. Para hallar la circunferencia cuando se conoce el diámetro,

Se multiplica el diámetro por 3.1416.

251. Para hallar el diámetro cuando se conoce la circunferencia,

Se divide la circunferencia por 3.1416; ó se multiplica la circunferencia por 0.31831.

NOTA. En ejercicios orales se usa 3 $\frac{1}{2}$ en lugar de 3.1416.

EJERCICIO 114. — ORAL.

1. ¿Cuál es el perímetro de un triángulo cuyos lados tienen 3.5 metros, 4.75 metros y 5 metros?
2. ¿Cuál es el perímetro de un triángulo equilátero si cada lado tiene 5.6 metros?
3. Si el perímetro de un triángulo equilátero tiene 10 metros, ¿cuál es la longitud de cada lado?
4. Un campo rectangular tiene 23 metros de longitud y 15 metros de ancho. ¿Cuántos metros de cerca se necesitarán para cercar el campo?
5. Se necesitan 72 metros de cerca para cercar un cuadrado. ¿Qué longitud tendrá un lado del cuadrado?
6. Un lado de un triángulo mide 10.5 centímetros, y otro lado 8.75 centímetros. ¿Cuál es la longitud del tercer lado si el perímetro es 25 centímetros?
7. El perímetro de un triángulo es 18 centímetros. Un lado mide 7 centímetros, y los otros dos son iguales. ¿Cuál es la longitud de uno de los lados iguales?
8. ¿Cuál es la circunferencia de un círculo cuyo diámetro es 14 metros?
9. ¿Cuántos postes, 3 metros aparte, se necesitarán para cercar un campo circular cuyo diámetro es 63 metros?
10. ¿Cuál es el diámetro de un círculo cuya circunferencia es 22 metros? ¿Cuál es su radio?

11. Un hexágono (una figura de seis lados) mide 5 centímetros por cada lado. ¿Cuál es su perímetro?

12. El perímetro de un hexágono que tiene lados iguales es de 24 centímetros. ¿Cuál es el largo de cada lado?

EJERCICIO 115. — ESCRITO.

1. ¿Qué costará cercar un campo rectangular de 185 $\frac{1}{2}$ metros de largo y 123 $\frac{1}{4}$ metros de ancho si la cerca cuesta \$0.50 por metro?
2. ¿Cuántos metros hay alrededor de las cuatro paredes de un cuarto de 6.25 metros de largo y 5.8 metros de ancho?
3. Los lados de una vega triangular tienen 197 metros, 257 metros y 301 metros. ¿Cuál será el valor del alambre para cercar la vega si la cerca tiene 4 alambres y el alambre cuesta $\frac{3}{4}$ de centavo el metro?
4. ¿Cuál es la circunferencia de un círculo cuyo diámetro es 23 metros? ¿Cuyo radio es 15 metros?
5. ¿Cuál es el diámetro de un círculo cuya circunferencia es 84 centímetros?
6. ¿Cuál es el diámetro de un círculo cuya circunferencia es 1 metro? (Dése la respuesta con cinco lugares decimales.)
7. Multiplíquese 84 por 0.31831 y compárese la respuesta con la del quinto problema. ¿De cuál de los dos modos se puede hallar el diámetro de un círculo conociendo la circunferencia? ¿Cuál es el modo más fácil?
8. Si la circunferencia de una rueda es 88 centímetros, ¿cuántas vueltas dará la rueda al recorrer 92.4 metros?
9. La circunferencia de una rueda es de 1.15 metros. ¿Cuántos metros andará la rueda girando 24 veces?
10. Una bicicleta graduada á 60 anda tanto en una revolución de los pedales como una rueda cuyo diámetro es de 60 pulgadas. ¿Cuántas pulgadas anda la bicicleta á cada vuelta de los pedales?

252. Una superficie tiene dos dimensiones, *longitud y latitud*.

253. La unidad en la medida de superficie es un cuadrado, cada lado del cual es una unidad de longitud.

254. El área de una superficie es el número de unidades cuadradas que contiene.

Supóngase que el rectángulo al margen tenga 3 centímetros de longitud y 2 centímetros de latitud. Si se trazan las líneas representadas en la figura, la superficie quedará dividida en centímetros cuadrados. Habría, entonces, 2 hileras horizontales de 3^{er} cada una; esto es, en todo, $2 \times 3^{\text{er}}$, que son 6^{er}.

255. Para hallar el área de un rectángulo,

Se expresan la longitud y latitud en la misma unidad lineal; el producto de estos dos números expresará su área en unidades cuadradas del mismo nombre que la unidad lineal.

El número de unidades cuadradas de un rectángulo dividido por el número de unidades lineales según una dimensión, da el número de unidades lineales según la otra dimensión.

256. El área de un triángulo es igual a la mitad del producto de su base por su altura.

257. Se halla el área de un círculo tomando la mitad del producto de la circunferencia por el radio; ó el producto del cuadrado del radio por 3.1416; ó el producto del cuadrado del diámetro por 0.7854 ($\frac{1}{4}$ de 3.1416).

EJERCICIO 116. — ORAL.

1. ¿Cuántos metros cuadrados hay en un solar de 16 metros por $4\frac{1}{2}$ metros? ¿Cuál es la unidad de esta superficie?

2. Una tabla cuadrada tiene 9 centímetros de largo. ¿Cuántos centímetros cuadrados tiene? ¿Cuál es la unidad de esta superficie?

3. ¿Cuál es el área de un triángulo si su base tiene 10 metros y su altura 2.4 metros?

4. El área de un rectángulo es 26 metros cuadrados. Si el largo es 6 metros, ¿cuál es su ancho?

5. Un cuadrado tiene 8^{er} de largo. Un rectángulo que tiene el mismo perímetro tiene 4^{er} de ancho. ¿Cuál es el largo del rectángulo? ¿Cuántos centímetros cuadrados hay en el rectángulo? ¿en el cuadrado?

6. ¿Cuál es el área de un círculo cuyo radio es 7 metros? ¿Cuál es la unidad de esta superficie?

7. Un cuadrado tiene 7 centímetros de largo; un rectángulo de 12 centímetros de largo tiene la misma área. ¿Cuál es el ancho del rectángulo?

8. ¿Cuál es el área de un círculo cuyo radio es 28 centímetros?

9. El diámetro del fondo de un barril es de 18 centímetros. ¿Cuál es su radio? ¿Cuántos centímetros cuadrados hay en la superficie del fondo del barril?

10. Los radios de dos círculos tienen $3\frac{1}{2}$ centímetros y 7 centímetros. ¿Cuál es el área de cada círculo? Si se ponen los círculos de tal modo que sus centros coincidan, ¿cuál es el área del anillo que queda entre las dos circunferencias?

11. Un césped circular tiene un radio de 42 metros. ¿Cuál es el área de un paseo de $1\frac{1}{2}$ metros de ancho alrededor del césped?

12. El radio de un círculo tiene 1 metro. ¿Qué relación hay entre su área y el área de un círculo cuyo radio tiene 2 metros?

13. El radio de la rotonda del Panteón de Roma tiene 21.8 metros. Hállese el área del piso en metros cuadrados.

EJERCICIO 117. — ESCRITO.

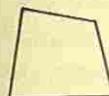
1. Redúzcanse 2.6^{Kmc} á hectáreas; á áreas; á centiáreas.
2. Redúzcanse 3^{Hmc} 2^{Dmc} 7^{mc} á metros cuadrados.
3. Redúzcanse $250,000^{\text{mc}}$ á hectáreas.
4. Redúzcanse $240,000^{\text{ca}}$ á hectáreas.
5. Si un campo tiene 5000^{ca} , ¿cuántas áreas tiene? ¿qué parte de una hectárea?
6. Hállese el costo de 1.9^{hect} de tierra á \$1 el área.
7. ¿Cuántas áreas hay en 147^{a} y en 3561^{ca} ?
8. ¿Cuántos metros cuadrados se deben añadir á $13,453^{\text{mc}}$ para hacer 2^{hect} 19^{a} ?
9. ¿Cuántas hectáreas hay en un campo rectangular de 200 metros de largo y 180 metros de ancho?
10. A 20 centavos el metro cuadrado, ¿cuál será el costo de pintar una superficie rectangular de 24.6^{m} de largo y de 10.5^{m} de ancho?
11. ¿Cuántos ladrillos de 20^{cm} de largo y de 10^{cm} de ancho se necesitarán para enladrillar un corredor de 3^{m} de ancho y de 2^{Km} de largo?
12. Las dos esferas del reloj de San Pablo, en Londres, tienen cada una 5.5^{m} de diámetro. Hállese el área de cada una en metros cuadrados.
13. Un lado de la plaza (cuadrada) de Russell, en Londres, tiene 201.16^{m} . ¿Cuántas hectáreas tiene?
14. ¿Qué parte de un círculo es un semicírculo? ¿Cuál es el área de un semicírculo cuyo radio es de 9 metros?
15. Hágase un círculo dentro de un cuadrado y tocando los lados de éste. Si el lado del cuadrado tiene 10 centímetros de longitud, ¿cuál es el diámetro del círculo? ¿Cuál es el área del cuadrado? ¿Cuál es el área del círculo?
16. ¿Cuántas losas cuadradas de mármol de 150 centímetros cuadrados de superficie se necesitarán para enlosar un patio cuya área tiene 25.35 metros cuadrados?

Polígonos.

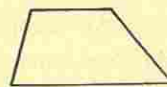
258. Dos líneas son **paralelas** si no se encuentran aunque se prolonguen indefinidamente.

259. Un **cuadrilátero** es una figura plana limitada por cuatro líneas rectas, llamadas lados.

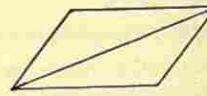
260. La **diagonal** de un cuadrilátero es la línea recta que une dos ángulos que no sean adyacentes.



Trapezoide.



Trapecio.



Paralelogramo.

261. Un **trapezoide** es un cuadrilátero que no tiene dos lados paralelos.

262. Un **trapecio** es un cuadrilátero que tiene dos de sus lados paralelos, pero los dos otros lados no paralelos.

263. Un **paralelogramo** es un cuadrilátero cuyos lados opuestos son paralelos.

264. Un **romboide** es un paralelogramo cuyos lados contiguos son desiguales y cuyos ángulos no son rectos.

265. Un **rombo** es un paralelogramo cuyos lados son todos iguales y cuyos ángulos no son rectos.



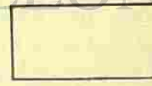
Romboide.



Rombo.



Cuadrado.



Rectángulo.

266. La **altura** de un paralelogramo ó de un trapecio es la distancia más corta entre sus lados paralelos tomados como bases.

267. El **área** de cualquier paralelogramo es el producto de su base por su altura.

268. El área de un rombo es también la mitad del producto de sus diagonales.

269. El área de un trapecio es la mitad del producto de su altura por la suma de sus bases.

270. El área de un trapezoide es la suma de las áreas de los dos triángulos formados al trazar una diagonal.

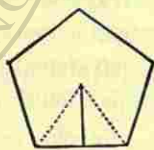
271. Un polígono es una figura plana limitada por líneas rectas.

272. Un polígono de tres lados se llama *triángulo*; de cuatro lados, *cuadrilátero*; de cinco lados, *pentágono*; de seis lados, *hexágono*; de ocho lados, *octágono*; de diez lados, *decágono*; de doce lados, *dodecágono*, etc.

273. Se halla el área de cualquier polígono dividiéndolo en triángulos y hallando la suma de sus áreas.



Polígono.



Polígono Regular.

274. Un polígono regular es un polígono cuyos ángulos son todos iguales y cuyos lados son todos iguales. El centro de un polígono regular es un punto equidistante de los vértices y también equidistante de los lados. De suerte que las líneas trazadas desde el centro á los vértices de un polígono regular dividen el polígono en triángulos *isósceles* iguales; eso es, en triángulos iguales que tienen dos lados iguales. La *apotema* de un polígono regular es la perpendicular trazada desde el centro á cualquiera de sus lados.

275. El área de un polígono regular es la mitad del producto de su perímetro por la apotema.

EJERCICIO 118. — ESCRITO.

Hállese el área de:

1. Un paralelogramo cuya base es 12^m y cuya altura es 8^m .
2. Un romboide cuya base es 24^m y cuya altura es 15^m .
3. Un rombo cuyas diagonales son 16^m y 12^m .
4. Un trapecio cuyos lados paralelos son 12^m y 8^m y cuya altura es 7^m .
5. Un paralelogramo cuya base es 36^m y cuya altura es 20^m .
6. Un paralelogramo cuya base es 100^m y cuya altura es 50^m .
7. Un trapecio cuyos lados paralelos son 12^m y 8^m y cuya altura es 10^m .
8. Un rombo cuyo lado es 6^m y cuyo altura es 5^m .
9. Una diagonal de un trapezoide es 10^m , y las perpendiculares bajadas desde los vértices opuestos son 6^m y 8^m . Hállese el área del trapezoide.

Hállese el área de un:

10. Pentágono regular cuyo lado es 8^m y cuya apotema es 5.5056^m .
11. Hexágono regular cuyo lado es 12^m y cuya apotema es 10.3920^m .
12. Octágono regular cuyo lado es 6^m y cuya apotema es 7.2426^m .
13. Decágono regular cuyo lado es 7^m y cuya apotema es 10.7716^m .
14. Triángulo regular cuyo lado es 9^m y cuya apotema es 2.5983^m .
15. Dodecágono regular cuyo lado es 10^m y cuya apotema es 18.660^m .
16. Heptágono regular cuyo lado es 7^m y cuya apotema es 7.2674^m .

Medida para Madera.

276. Las tablas de una pulgada de espesor ó menos se venden por pie cuadrado.

277. Las tablas de más de una pulgada de espesor y la madera escuadrada se venden por el número de pies cuadrados de tablas de una pulgada de espesor á que son iguales.

Por ejemplo, una tabla de 16 pies de largo, 1 pie de ancho y 1 pulgada de espesor tiene 16 pies, medida para madera. Si solamente es de $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ ó $\frac{1}{4}$ de una pulgada de espesor, tiene también 16 pies, pero si es de $1\frac{1}{2}$ pulgadas de espesor, tiene $1\frac{1}{2} \times 16 = 20$ pies, medida para madera.

278. Para hallar la medida de tablas de más de una pulgada de espesor y de la madera escuadrada,

Se expresa el largo y el ancho en pies, y el espesor en pulgadas. El producto de estos tres números será el número de pies, medida para madera, ó como se dice comúnmente, pies de madera, ó pies de tabla.

EJERCICIO 119. — ESCRITO.

¿ Cuántos pies de tabla hay :

1. En 12 tablones 3 pulg. de espesor, 12 pies de largo, 12 pulg. de ancho ?
2. En 18 tablones 4 pulg. de espesor, 16 pies de largo, 10 pulg. de ancho ?
3. En 14 tablones 2 pulg. de espesor, 18 pies de largo, 10 pulg. de ancho ?
4. En 2 vigas de 18 pies de largo y 1 pie cuadrado ?
5. En 30 viguetas 10 pulg. por 2 pulg. y 18 pies de largo ?
6. En 40 viguetas 8 pulg. por 2 pulg. y 16 pies de largo ?
7. En 60 viguetas 3 pulg. por 4 pulg. y 12 pies de largo ?
8. En 4 vigas 14 pulg. por 12 pulg. y 30 pies de largo ?
9. En 40 tablas $\frac{3}{4}$ de pulg. de espesor, 8 pulg. de ancho, y 14 pies de largo ?

EJERCICIO 120. — ESCRITO.

1. Hállese el costo de una tabla de 18 pies de largo, 9 pulgadas de ancho y $\frac{3}{4}$ de pulgada de espesor, á 6 centavos el pie de tabla.

2. Hállese el costo de una tabla de 16 pies de largo, 11 pulgadas de ancho y 1 pulgada de espesor, á 3 centavos el pie de tabla.

3. Hállese el costo de veinte tablas, teniendo cada una 14 pies de largo, 10 pulgadas de ancho y $1\frac{1}{2}$ pulgadas de espesor, á \$40 el millar de pies de tabla.

4. Hállese el costo de tres viguetas teniendo cada una 13 pies de largo, 8 pulgadas de ancho y 3 pulgadas de espesor, á \$20 el millar de pies de tabla.

5. Hállese el costo de dos vigas maestras, teniendo cada una 6 pulgadas de ancho, 9 pulgadas de espesor y 23 pies de largo, á \$20 el millar de pies de tabla.

6. Hállese el costo de cinco viguetas, teniendo cada una 6 por 4 pulgadas y 14 pies de largo, á \$14 el millar de pies de tabla.

7. Hállese el costo de un palo que tiene 10 pulgadas en cuadro en sus extremos, y 36 pies de largo, á \$70 el millar de pies de tabla.

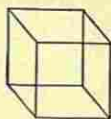
8. Hállese el costo de diez tablones, teniendo cada uno 13 pies de largo, 15 pulgadas de ancho y 2 pulgadas de espesor, á \$30 el millar de pies de tabla.

9. Hállese el costo de treinta tablones, teniendo cada uno 12 pies de largo, 11 pulgadas de ancho y 3 pulgadas de espesor, á \$15 el millar de pies de tabla.

10. Hállese el costo de cuatro palos, teniendo cada uno 8 por 9 pulgadas y 23 pies de largo, á \$18 el millar de pies de tabla.

NOTA. Para las obras públicas y para algunas construcciones de particulares, la madera se compra con arreglo al Sistema Métrico Decimal, es decir, por metros cúbicos y decímetros cúbicos.

Cuerpos Rectangulares.

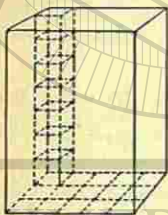


279. Un cuerpo rectangular es un cuerpo formado por seis caras rectangulares. Si las caras son todas cuadradas, el cuerpo se llama cubo.

280. Un cuerpo rectangular tiene tres dimensiones: longitud, latitud y espesor ó altura.

281. La unidad de volumen es un cubo cada una de cuyas aristas es una unidad de longitud; y el volumen de un cuerpo es el número de unidades cúbicas que tiene.

282. Hállese el volumen de un cuerpo rectangular que tiene 5^{cm} de largo, 3^{cm} de ancho y 7^{cm} de altura.



La cara sobre la que descansa el cuerpo puede dividirse en centímetros cuadrados; habrá tres secciones de 5^{cm²} cada una, 15^{cm²} por todo. Encima de cada centímetro cuadrado se puede poner una hilada de 7^{cmcb}, de modo que el cuerpo tendrá 15 × 7^{cmcb}, es decir, 3 × 5 × 7^{cmcb}.

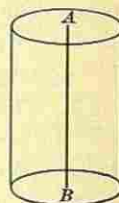
283. Para hallar el volumen de un cuerpo rectangular,

Se expresan la longitud, latitud y espesor con la misma unidad lineal; el producto de estos números expresarán su volumen en unidades cúbicas del mismo nombre que la unidad lineal.

Si el número de unidades cúbicas del volumen se divide por el producto de los números de las unidades lineales según cualesquiera de las dos dimensiones, el cociente es el número de unidades lineales de la tercera dimensión.

Cilindros.

284. Un cilindro es un cuerpo formado por dos círculos iguales y paralelos llamados *bases*, y una superficie uniformemente curva, llamada *superficie lateral*.



NOTA. Dos círculos son paralelos si todos los puntos de uno son equidistantes del otro.

285. Hállese el volumen de un cilindro cuyo largo es 20^{cm} y el diámetro de su base es 20^{cm}.

$$\begin{aligned} \text{Área de la base} &= 10 \times 10 \times 3.1416 \\ &= 314.16^{\text{cm}^2}. \end{aligned}$$

$$\text{Longitud} = \frac{20^{\text{cm}}}{1}$$

Entonces, Volumen = 6283.20^{cmcb}. De modo que,

286. Para hallar el volumen de un cilindro,

Se multiplica el número de unidades cuadradas que tiene su base por el número de unidades lineales del mismo nombre que tiene su longitud.

287. Para hallar el área de la superficie lateral de un cilindro,

Se multiplica la longitud de la circunferencia de la base por la altura del cilindro.

EJERCICIO 121. — ORAL.

¿Cuál es el volumen de :

1. Un cuerpo rectangular de 8^{cm} por 6^{cm} por 2^{cm} ?
2. Un cuerpo rectangular de 5^{cm} por 4^{cm} por 2^{cm} ?
3. Un cuerpo rectangular de 10^{cm} por 6^{cm} por 1^{cm} ?
4. Un cuerpo rectangular de 6^{cm} por 2^{cm} por 50^{cm} ?
5. Un cubo cuya arista tiene 3^{cm} ? ¿ 5^{cm} ? ¿ 6^{cm} ?
6. Un aljibe rectangular de 8^m por 5^m por 3^m ?

EJERCICIO 122. — ESCRITO.

1. ¿Cuántos centímetros cúbicos hay en un trozo de mármol de 10^{cm} por 9^{cm} por 8^{cm} ?
2. ¿Cuántos decímetros cúbicos tendrá una arca de 11^{m} de largo, 5.37^{m} de ancho y 3.02^{m} de profundidad?
3. Una arca que tiene 10^{m} de largo, 5^{m} de ancho y 2.7^{m} de profundidad está llena de trigo que vale \$0.02 el decímetro cúbico. ¿Cuál es el valor del trigo?
4. ¿Cuántos decímetros cúbicos de aire hay en un aposento de 7.6^{m} de largo, 6.25^{m} de ancho y 3.2^{m} de alto?
5. ¿Cuántos metros cúbicos hay en un cilindro de 1.2 metros de diámetro y 10 metros de largo?
6. ¿Cuántos metros cúbicos hay en un pozo de un metro de diámetro y 5 metros de profundidad?
7. ¿Cuántos metros cúbicos de tierra se deben sacar para cavar una zanja de 70^{m} de largo, 85^{cm} de ancho y 855^{mm} de profundidad?
8. Un montón de leña de 5.5^{m} de largo, 3^{m} de ancho y 2^{m} de altura abastece 3 fuegos. ¿Cuánto tiempo durará si cada fuego consume 0.25 de estéreo por día?
9. Si un quemador de gas consume 120 decímetros cúbicos de gas por hora, hállese el costo de alumbrar á un aposento con 4 de estos quemadores por 20 noches, á 4 horas por noche, á \$0.045 por metro cúbico de gas.
10. Un montón de leña de 4^{m} de largo y 2^{m} de ancho contiene 14 estéreos. ¿Cuál es la altura del montón?
11. Hállese el valor de una viga de encina de 4^{m} de largo y 0.5 de metro en cuadro en sus extremos, á \$25 el metro cúbico.
12. Un aljibe tiene 4.4^{m} de largo y 2.3^{m} de ancho. Después de llover se encontró que el agua en el aljibe había subido 52 centímetros. ¿Cuántos metros cúbicos de agua habían entrada en el aljibe?

Prismas, Pirámides, Troncos.

288. Un prisma recto es un cuerpo limitado por dos polígonos iguales y paralelos, que se llaman *bases*, y por rectángulos que se llaman *caras laterales*. La *altura* de un prisma es la distancia más corta entre las bases.

289. Una pirámide regular es un cuerpo limitado por un polígono regular, llamado *base* y por triángulos isósceles, llamados *caras laterales*. Todos estos triángulos isósceles acaban en un punto llamado el *vértice* de la pirámide. La *altura* de una pirámide es la distancia más corta del vértice á la base.



Prisma Recto.



Pirámide Regular.



Tronco de una Pirámide Regular.

290. El tronco de una pirámide regular es la parte de la pirámide que queda después de cortar la cúspide por un plano paralelo á la base. Las *bases* de un tronco de una pirámide son la base de la pirámide y la sección hecha por el plano cortante; la *altura* es la distancia más corta entre sus bases. Las *caras laterales* de un tronco de una pirámide son trapecios.

291. El área de la superficie lateral de un prisma recto, de una pirámide regular ó de un tronco de una pirámide regular, es la suma de las áreas de sus caras laterales.

292. El área de la superficie lateral de un prisma recto es el producto del perímetro de su base por su altura.

293. El volumen de un prisma recto es el producto del área de su base por su altura.

294. El área de la superficie lateral de una pirámide regular es la mitad del producto del perímetro de su base por la altura de sus caras laterales.

295. El volumen de una pirámide regular es el tercio del producto del área de su base por su altura.

296. El área de la superficie lateral de un tronco de una pirámide regular es la mitad del producto de la altura de sus caras laterales por la suma de los perímetros de sus bases.

297. El volumen del tronco de una pirámide regular se halla restando del volumen de la pirámide entera el volumen de la parte que está sobre la base superior del tronco.

EJERCICIO 123. — ESCRITO.

Hállense la superficie lateral y el volumen de un prisma recto que tiene :

1. Base cuadrada, lado de la base 9^{cm} , altura 14^{cm} .
2. Base rectangular, 6^{cm} por 4^{cm} , altura 8^{cm} .
3. Base triangular, lados 3^{cm} , 4^{cm} y 5^{cm} , altura 12^{cm} .

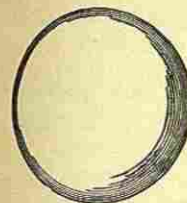
Hállense la superficie lateral y el volumen de una pirámide regular, que tiene :

4. Base un cuadrado de 6^{cm} por lado, altura de pirámide 4^{cm} y altura de caras laterales 5^{cm} .
5. Base un cuadrado 24^{cm} por lado, altura de pirámide 16^{cm} y altura de caras laterales 20^{cm} .

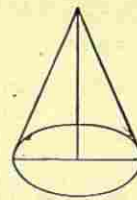
Hállese la superficie lateral de un tronco de una pirámide regular, que tiene :

6. Bases, cuadrados, respectivamente 12^{cm} y 8^{cm} por lado, altura de las caras laterales 6.3246^{cm} .
7. Bases, cuadrados, respectivamente 4^{cm} y 3^{cm} por lado, altura de las caras laterales 4.0311^{cm} .

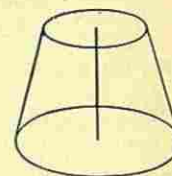
Esferas y Conos.



Esfera.



Cono.



Tronco.

298. Una esfera es un cuerpo limitado por una superficie curva cuyos puntos equidistan todos de un punto interior llamado *centro*.

299. Un cono es un cuerpo limitado por un círculo llamado *base*, y una superficie curva llamada *superficie lateral*, que termina por la parte superior en un punto llamado *vértice*.

300. Un tronco de cono es la parte de un cono que queda cuando se ha cortado la cúspide por un plano paralelo a la base.

301. La base del cono y la sección hecha por el plano secante se llaman las *bases* del tronco.

302. La *altura* de un cono es la distancia más corta de su vértice a su base, y la altura del tronco de un cono es la distancia más corta entre sus bases.

303. Para hallar el área de la superficie de una esfera, *Se multiplica el cuadrado del diámetro por 3.1416.*

304. Para hallar el volumen de una esfera, *Se multiplica el cubo del diámetro por 0.5236 ($\frac{1}{6}$ de 3.1416).*

305. Para hallar el volumen de un cono, *Se halla un tercio del producto de la base por la altura.*

1. Hállense la superficie y el volumen de una esfera de 4^{cm} de diámetro.

$$\text{Superficie} = 3.1416 \times 4^2 = 50.2656 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Volumen} = 0.5236 \times 4^3 = 33.5104 \text{ cm}^3.$$

2. Hállese el volumen de un cono cuya base tiene 64^{cm} y cuya altura es 21^{cm}.

$$\text{Volumen} = \frac{1}{3} (64 \times 21) = 448 \text{ cm}^3.$$

306. Para hallar el volumen del tronco de un cono,

Al cuadrado de la mitad de la suma de los diámetros de sus bases se añade el tercio del cuadrado de la mitad de su diferencia; se multiplica esta suma por 0.7854 de la altura.

Hállese el volumen del tronco de un cono cuyos diámetros de las bases superior é inferior tienen 9^{cm} y 16^{cm} respectivamente y cuya altura es 10^{cm}.

Mitad de la suma de los diámetros de las bases es 12½^{cm}.

Mitad de la diferencia de los diámetros es 3½^{cm}.

$$(12\frac{1}{2})^2 + \frac{1}{3} (3\frac{1}{2})^2 = (156\frac{1}{4} + 4\frac{1}{4}) = 160\frac{1}{2} \text{ cm}^2.$$

$$0.7854 \text{ de } 10 \times 160\frac{1}{2} = 1259.26 \text{ cm}^3. \text{ Respuesta.}$$

EJERCICIO 124. — ESCRITO.

Hállese la superficie y el volumen de:

1. Una esfera 6^{cm} de diámetro.
2. Una esfera 3^{cm} de diámetro.
3. ¿Qué parte de la superficie de una esfera de 8^{cm} de diámetro es la superficie de una esfera de 4^{cm} de diámetro?
4. Hállese el volumen de un cono si su altura es de 20^{cm} y el diámetro de su base es 27^{cm}.
5. Hállese el volumen del tronco de un cono cuyos diámetros de las bases tienen 8^{cm} y 12^{cm} respectivamente y cuya altura es de 12^{cm}.
6. ¿Cuántos centímetros cúbicos hay en un balde de 12^{cm} de profundidad, 16^{cm} de ancho en la boca y 12^{cm} de ancho en el fondo?

Peso Específico

307. El peso específico de una substancia es el número hallado dividiendo el peso de la substancia por el peso de una cantidad igual de agua.

308. El peso específico de una substancia es, por lo tanto, el número que expresa el peso de un centímetro cúbico de aquélla en gramos, de un litro en kilogramos, de un metro cúbico en toneladas.

309. El volumen de un cuerpo se halla dividiendo su peso por su peso específico.

EJERCICIO 125. — ESCRITO.

1. Una barra de hierro de 75^{cm} de largo, 4^{cm} de ancho, 1^{cm} de espesor tiene un peso específico de 7.8. Hállese su peso en kilogramos.

2. De un pedazo de hierro que pesa 120^{Kg} se hace una barra de 6^{cm} de ancho y 2^{cm} de espesor. Hállese su longitud si el peso específico del hierro es 7.8.

3. Si un cuerpo pesa 5.75^{Kg} en aire y 4.25^{Kg} en agua, ¿cuál es su peso específico?

NOTA. Un cuerpo sumergido en un líquido pierde de su peso lo que pesa el volumen del líquido que desaloja.

4. ¿Cuál es el peso de una carga de 200 adoquines de 12^{cm} de largo, 8^{cm} de ancho y 15^{cm} de espesor si el peso específico de la piedra es de 2.72?

5. Un vaso lleno de aceite, cuyo peso específico es de 0.905, pesa 6.5^{Kg}. Cuando está vacío pesa 450^g. ¿Cuántos litros contendrá el vaso?

6. Un pedazo de zinc, cuyo peso específico es 7.19, pesa 350^g. Hállese su volumen en centímetros cúbicos.

EJERCICIO 126. — ESCRITO.

Problemas para Repaso.

1. ¿Cuántos kilogramos de agua contendrá una cisterna de 180^{cm} de largo, 120^{cm} de ancho y 75^{cm} de profundidad?
2. Si una tonelada métrica de azúcar terciado cuesta \$72, ¿cuál es el valor de un kilogramo?
3. Si un barril lleno de agua pesa 123 kilogramos y pesa vacío 10 kilogramos, ¿cuántos litros contendrá?
4. ¿Cuántos sacos conteniendo cada uno 1.2^m pueden llenarse de 2880^m de trigo?
5. ¿Cuántas hectáreas hay en un pedazo de terreno que tiene 150^m de lado?
6. A \$5 por tonelada métrica de carbón de piedra, ¿qué costará mantener un fuego durante el mes de Enero si se gasta un promedio de 40 kilogramos por día?
7. Si 4957 pilones de azúcar pesan 7782 kilogramos, 49 decagramos, hállese el promedio del peso de un pilón.
8. Si 15 kilogramos de cobre que vale 25 centavos el kilogramo se funden con 3 kilogramos de estaño que vale 40 centavos el kilogramo, ¿cuál es el valor de un kilogramo de esta mezcla?
9. Las dimensiones de una aula de niños son de 9^m de largo y 7^m de ancho. ¿Cuántos niños pueden haber si cada niño ocupa 150^{dm}?
10. Un cuñete de aceite de olivas pesa 40.5^{Kg}. El cuñete vacío pesa 3.9^{Kg} y contiene 40 litros justos. ¿Cuál es el peso de un kilogramo de aceite?
11. Un litro de aire pesa 1.292^g. Hállese el peso del aire en un cuarto 6.8^m de largo, 5.2^m de ancho y 3^m de altura.
12. Hállese el peso del agua requerida para llenar un tanque de 2.3^m de largo, 98^{cm} de ancho y 56^{cm} de profundidad.
13. Si 1^{cmcb} de aceite pesa 925^{mg}, ¿cuál es el valor de 50 litros de este aceite a \$1 el kilogramo?



CAPÍTULO XII.

TANTO POR CIENTO.

310. El tanto por ciento de un número es el resultado que se obtiene tomando un número fijo de *centésimas* del mismo número. Una *centésima* de un número se dice que es el uno *por ciento* de este número; dos *centésimas*, el dos *por ciento*; y así sucesivamente.

311. El tanto por ciento es un *quebrado* cuyo denominador es 100, y cuyo numerador es el *número de centésimas* dado. Los problemas de tanto por ciento pueden resolverse por medio de los métodos de quebrados comunes ó de fracciones decimales.

312. El signo % se usa para significar *por ciento*.

Así es que 13% es $\frac{13}{100}$; 24% es $\frac{24}{100}$; 867% es $\frac{867}{100}$.

313. Exprésese 62 $\frac{1}{2}$ % en forma de quebrado común.

$$62\frac{1}{2}\% = \frac{62\frac{1}{2}}{100} = \frac{5}{8} \quad \text{Por lo tanto,}$$

Para expresar el tipo del tanto por ciento en forma de quebrado común,

Se toma el tanto por ciento para numerador y 100 para denominador, y se simplifica este quebrado. ®

EJERCICIO 127. — ESCRITO.

Redúzcase á quebrado común :

- | | | | |
|---------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| 1. 50%. | 4. 125%. | 7. 16 $\frac{2}{3}$ %. | 10. 6 $\frac{1}{4}$ %. |
| 2. 25%. | 5. 20%. | 8. 33 $\frac{1}{3}$ %. | 11. 12 $\frac{1}{2}$ %. |
| 3. 75%. | 6. 8 $\frac{1}{3}$ %. | 9. 66 $\frac{2}{3}$ %. | 12. 37 $\frac{1}{2}$ %. |

EJERCICIO 126. — ESCRITO.

Problemas para Repaso.

1. ¿Cuántos kilogramos de agua contendrá una cisterna de 180^{cm} de largo, 120^{cm} de ancho y 75^{cm} de profundidad?
2. Si una tonelada métrica de azúcar terciado cuesta \$72, ¿cuál es el valor de un kilogramo?
3. Si un barril lleno de agua pesa 123 kilogramos y pesa vacío 10 kilogramos, ¿cuántos litros contendrá?
4. ¿Cuántos sacos conteniendo cada uno 1.2^m pueden llenarse de 2880^m de trigo?
5. ¿Cuántas hectáreas hay en un pedazo de terreno que tiene 150^m de lado?
6. A \$5 por tonelada métrica de carbón de piedra, ¿qué costará mantener un fuego durante el mes de Enero si se gasta un promedio de 40 kilogramos por día?
7. Si 4957 pilones de azúcar pesan 7782 kilogramos, 49 decagramos, hállese el promedio del peso de un pilón.
8. Si 15 kilogramos de cobre que vale 25 centavos el kilogramo se funden con 3 kilogramos de estaño que vale 40 centavos el kilogramo, ¿cuál es el valor de un kilogramo de esta mezcla?
9. Las dimensiones de una aula de niños son de 9^m de largo y 7^m de ancho. ¿Cuántos niños pueden haber si cada niño ocupa 150^{dm}?
10. Un cuñete de aceite de olivas pesa 40.5^{Kg}. El cuñete vacío pesa 3.9^{Kg} y contiene 40 litros justos. ¿Cuál es el peso de un kilogramo de aceite?
11. Un litro de aire pesa 1.292^g. Hállese el peso del aire en un cuarto 6.8^m de largo, 5.2^m de ancho y 3^m de altura.
12. Hállese el peso del agua requerida para llenar un tanque de 2.3^m de largo, 98^{cm} de ancho y 56^{cm} de profundidad.
13. Si 1^{cmcb} de aceite pesa 925^{mg}, ¿cuál es el valor de 50 litros de este aceite a \$1 el kilogramo?



CAPÍTULO XII.

TANTO POR CIENTO.

310. El tanto por ciento de un número es el resultado que se obtiene tomando un número fijo de *centésimas* del mismo número. Una *centésima* de un número se dice que es el uno *por ciento* de este número; dos *centésimas*, el dos *por ciento*; y así sucesivamente.

311. El tanto por ciento es un *quebrado* cuyo denominador es 100, y cuyo numerador es el *número de centésimas* dado. Los problemas de tanto por ciento pueden resolverse por medio de los métodos de quebrados comunes ó de fracciones decimales.

312. El signo % se usa para significar *por ciento*.

Así es que 13% es $\frac{13}{100}$; 24% es $\frac{24}{100}$; 867% es $\frac{867}{100}$.

313. Exprésese 62 $\frac{1}{2}$ % en forma de quebrado común.

$$62\frac{1}{2}\% = \frac{62\frac{1}{2}}{100} = \frac{5}{8} \quad \text{Por lo tanto,}$$

Para expresar el tipo del tanto por ciento en forma de quebrado común,

Se toma el tanto por ciento para numerador y 100 para denominador, y se simplifica este quebrado. ®

EJERCICIO 127. — ESCRITO.

Redúzcase á quebrado común :

- | | | | |
|---------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| 1. 50%. | 4. 125%. | 7. 16 $\frac{2}{3}$ %. | 10. 6 $\frac{1}{4}$ %. |
| 2. 25%. | 5. 20%. | 8. 33 $\frac{1}{3}$ %. | 11. 12 $\frac{1}{2}$ %. |
| 3. 75%. | 6. 8 $\frac{1}{3}$ %. | 9. 66 $\frac{2}{3}$ %. | 12. 37 $\frac{1}{2}$ %. |

314. Expresese $\frac{4}{5}$ en forma de tanto por ciento.

$$1 = \frac{100}{100} = 100\%$$

$$\frac{4}{5} = \frac{4}{5} \text{ de } 100\% = 80\%. \text{ Por lo tanto,}$$

Para expresar un quebrado común en forma de tanto por ciento,

Se divide 100 por el denominador del quebrado y se multiplica el cociente por el numerador.

EJERCICIO 128. — ESCRITO.

Expresese en forma de tanto por ciento:

- | | | | | | |
|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. $\frac{1}{2}$. | 4. $\frac{7}{25}$. | 7. $\frac{1}{6}$. | 10. $\frac{2}{3}$. | 13. $\frac{1}{20}$. | 16. $\frac{5}{12}$. |
| 2. $\frac{3}{8}$. | 5. $\frac{11}{10}$. | 8. $\frac{3}{8}$. | 11. $\frac{4}{5}$. | 14. $\frac{4}{15}$. | 17. $\frac{5}{16}$. |
| 3. $\frac{1}{4}$. | 6. $\frac{3}{10}$. | 9. $\frac{2}{5}$. | 12. $\frac{3}{4}$. | 15. $\frac{9}{40}$. | 18. $\frac{23}{14}$. |

315. 1. Expresese 0.3 en forma de tanto por ciento.

$$0.3 = 0.30 = 30\%.$$

2. Expresese 0.5625 en forma de tanto por ciento.

$$0.5625 = 0.56\frac{25}{100} = 0.56\frac{1}{4} = 56\frac{1}{4}\%.$$

3. Expresese 0.00625 en forma de tanto por ciento.

$$0.00625 = 0.00\frac{625}{100} = 0.00\frac{5}{8} = \frac{5}{8}\%. \text{ Por lo tanto,}$$

Para expresar un decimal en forma de tanto por ciento,

Se escribe el decimal como centésimas, y el número que expresa las centésimas es el tanto por ciento pedido.

NOTA. Si el decimal tiene más de dos lugares, los guarismos que siguen al lugar de las centésimas significan partes de 1%.

316. Los problemas de tanto por ciento se dividen en tres clases.

Primera Clase.

317. Para hallar el tanto por ciento de un número.

1. Hállese el $16\frac{1}{2}\%$ de 336. 2. Hállese el $16\frac{2}{3}\%$ de 336.

$$\begin{array}{r} 336 \\ 0.16\frac{1}{2} \\ \hline 112 \\ 2016 \\ \hline 336 \\ 54.88 \end{array} \quad 16\frac{1}{2}\% = 0.16\frac{1}{2}.$$

$$\begin{array}{l} 16\frac{2}{3}\% = \frac{1}{3}. \\ \frac{1}{3} \text{ de } 336 = 56. \end{array}$$

56. Respuesta.

54.88 54.88. Respuesta.

318. Por lo tanto, tenemos la regla siguiente:

Se multiplica el número por el tanto por ciento dado, ya esté expresado en quebrado común ó en decimal.

EJERCICIO 129. — ESCRITO.

Hállese empleando fracciones decimales:

- | | | |
|-----------------|---------------------------------|--------------------|
| 1. 23% de 435. | 6. 67% de 386. | 11. 16% de 27.86. |
| 2. 46% de 2783. | 7. 8% de 0.37. | 12. 9435% de 0.23. |
| 3. 1% de 363. | 8. 38% de 34.6. | 13. 3% de 2. |
| 4. 9% de 864. | 9. 256% de 3. | 14. 0.2% de 938. |
| 5. 7% de 0.436. | 10. 5 $\frac{3}{4}$ % de 4.655. | 15. 0.63% de 852. |

Hállese empleando quebrados comunes:

- | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 16. $33\frac{1}{3}\%$ de 9. | 23. $37\frac{1}{2}\%$ de 16. | 30. 25% de 24. |
| 17. 20% de 19. | 24. $62\frac{1}{2}\%$ de 16. | 31. $28\frac{1}{4}\%$ de 35. |
| 18. 15% de 60. | 25. 1% de 900. | 32. 70% de 30. |
| 19. 8% de 200. | 26. $16\frac{2}{3}\%$ de 18. | 33. $66\frac{2}{3}\%$ de 27. |
| 20. $8\frac{1}{8}\%$ de 600. | 27. $56\frac{1}{4}\%$ de 320. | 34. $162\frac{1}{2}\%$ de 32. |
| 21. $6\frac{1}{4}\%$ de 640. | 28. $83\frac{1}{3}\%$ de 300. | 35. $143\frac{1}{3}\%$ de 32. |
| 22. $14\frac{3}{4}\%$ de 560. | 29. $87\frac{1}{2}\%$ de 200. | 36. $168\frac{2}{3}\%$ de 16. |

Segunda Clase.

319. Para hallar un número cuando se conocen un por ciento del número y el tanto por ciento.

1. Si 14% de un número es 84, ¿cuál es el número?

SOLUCIÓN. 14% de un número es 84,
1% del número es $\frac{1}{14}$ de 84, ó 6,
100% del número es 100×6 , ó 600.

2. Si $16\frac{2}{3}\%$ de un número es 432, ¿cuál es el número?

SOLUCIÓN. 432 es $16\frac{2}{3}\%$, ó $\frac{1}{6}$ del número requerido.
Por lo tanto, el número requerido es 6×432 , ó 2592.

3. ¿1400 es $16\frac{2}{3}\%$ más de qué número?

SOLUCIÓN. 100% del número = el número.
 $16\frac{2}{3}\%$ del número = el aumento.
 $116\frac{2}{3}\%$, ó $\frac{7}{6}$ del número = 1400.
 $\frac{1}{6}$ del número = $\frac{1}{7}$ de 1400, ó 200.
Por lo tanto, el número = $6 \times 200 = 1200$.

4. ¿1200 es 25% menos de qué número?

SOLUCIÓN. 100% del número = el número.
25% del número = merma.
75%, ó $\frac{3}{4}$ del número = 1200.

Si 1200 es $\frac{3}{4}$ del número, $\frac{1}{4}$ del número es $\frac{1}{3}$ de 1200, ó 400.
Por lo tanto, el número es 4×400 , ó 1600.

5. Un agente vendió un sombrero que costó \$2.40 de modo que se ganase 25% después de rebajar 20% del precio marcado. ¿Cuál era el precio marcado?

SOLUCIÓN. Ganancia = 25% ó $\frac{1}{4}$ de \$2.40 = \$0.60.
Precio de venta = \$2.40 + \$0.60 = \$3.
100% del precio marcado = precio marcado.
20% del precio marcado = tanto por ciento tomado.
80%, ó $\frac{4}{5}$ del precio marcado = precio de venta, \$3.

Si \$3 es $\frac{4}{5}$ del precio marcado, $\frac{1}{5}$ del precio marcado es $\frac{1}{4}$ de \$3.
Por lo tanto, el precio marcado es $5 \times \frac{1}{4}$ de \$3 = \$3.75.

- 320.** Por lo tanto, tenemos la regla siguiente:

Se expresa el tanto por ciento en forma de quebrado, se divide el por ciento por el numerador de este quebrado y se multiplica el cociente por el denominador.

EJERCICIO 130. — ORAL.

- ¿4 es $\frac{1}{8}$ de qué número? ¿4 es $33\frac{1}{3}\%$ de qué número?
- ¿13 es $\frac{1}{2}$ de qué número? ¿13 es 50% de qué número?
- ¿8 es $\frac{1}{4}$ de qué número? ¿8 es 25% de qué número?
- ¿7 es $\frac{1}{3}$ de qué número? ¿7 es $16\frac{2}{3}\%$ de qué número?
- ¿12 es $\frac{3}{4}$ de qué número? ¿12 es 75% de qué número?
- ¿48 es $1\frac{5}{6}\%$ de qué número? ¿48 es 16% de qué número?
- ¿9 es $\frac{3}{8}$ de qué número? ¿9 es $37\frac{1}{2}\%$ de qué número?
- ¿15 es $\frac{5}{8}$ de qué número? ¿15 es $62\frac{1}{2}\%$ de qué número?

EJERCICIO 131. — ESCRITO.

- ¿\$87.89 es 17% de qué cantidad de dinero?
- 43% de un número es 374.1. ¿Cuál es el número?
- Hállese el número del que 9.84 es $37\frac{1}{2}\%$.
- ¿Cuál es la cantidad de la que 28% es \$87.36?
- ¿82 es $12\frac{1}{2}\%$ de qué número?
- ¿676 es 13% de qué número?
- ¿72 es 18% de qué número?
- ¿25% de 914.4 es 18% de qué número?
- Un hombre vendió un caballo con la ganancia de \$48.62, lo que era 17% del valor. Hállese el valor y el precio de venta.
- Un sastre rebajó \$4.65 del precio de un terno, deduciendo 15% del precio. ¿Cuánto pidió el sastre?

Tercera Clase.

321. Para hallar el tanto por ciento cuando se conocen un número y un por ciento del número.

1. ¿Qué por ciento de 5 es 4?

$$4 \text{ es } \frac{4}{5} \text{ de } 5, \text{ y } \frac{4}{5} = \frac{80}{100}, \text{ ó } 80\%.$$

Por lo tanto, 4 es 80% de 5.

2. ¿Qué por ciento de 874 es 227.24?

SOLUCIÓN.

$$\begin{aligned} 8.74 &= 1\% \text{ de } 874. \\ 227.24 &= \frac{227.24}{8.74} \% \text{ de } 874. \\ &= 26\% \text{ de } 874. \end{aligned}$$

322. Por lo tanto, tenemos la regla siguiente:

Se escribe el número como denominador y el por ciento del número como numerador de un quebrado, y se reduce este quebrado á centésimas. O se divide el por ciento del número por el uno por ciento del número.

EJERCICIO 132. — ORAL.

1. ¿Qué parte de 6 es 3? ¿Qué por ciento de 6 es 3?
2. ¿Qué parte de 8 es 2? ¿Qué por ciento de 8 es 2?
3. ¿Qué parte de 9 es 3? ¿Qué por ciento de 9 es 3?
4. ¿Qué parte de 24 es 4? ¿Qué por ciento de 24 es 4?
5. ¿Cuántas veces 4 es 24? ¿Qué por ciento de 4 es 24?
6. ¿Qué parte de 35 es 7? ¿Qué por ciento de 35 es 7?
7. ¿Cuántas veces 7 es 35? ¿Qué por ciento de 7 es 35?
8. ¿Qué parte de $\frac{1}{2}$ es $\frac{1}{8}$? ¿Qué por ciento de $\frac{1}{2}$ es $\frac{1}{8}$?

EJERCICIO 133. — ESCRITO.

1. ¿Qué por ciento de 1472 es 460?
2. ¿Qué por ciento de 460 es 1472?
3. ¿Qué por ciento es 23.1 de 165?
4. ¿Qué por ciento de 927 es 64.89?
5. ¿26.79 es qué por ciento de 893?
6. ¿De 276 qué por ciento es 46?
7. Un hombre compró un caballo por \$175 y lo vendió con una ganancia de \$35. ¿Qué por ciento fué la ganancia?
8. ¿157.08 es qué por ciento de 374?
9. Hállese qué por ciento 42.38 es de 978.
10. Un hombre vendió un caballo con una pérdida de 7% del valor. Si la pérdida fué de \$43.40, ¿cuánto le costó el caballo?
11. Un labrador tenía 375 hectolitros de papas. 37 $\frac{1}{2}$ hectolitros estaban podridas. ¿Qué por ciento le quedó?
12. Un comerciante vendió por \$350 un piano que le costó \$280. ¿Cuál fué la ganancia y cuál el por ciento de ganancia?
13. Un agente recibió \$420 por vender 4800 toneladas de carbón de piedra á \$3.50 tonelada. ¿Cuánto por ciento cobró de la cantidad recibida por el carbón?
14. Un agente cobró \$162.50 por vender una casa. Si vendió la casa por \$6500, ¿cuál fué el por ciento que cobró?

Hállese el por ciento de aumento en población de cada una de las ciudades siguientes, desde 1890 hasta 1900:

CIUDADES.	1890.	1900.
15. Nueva York,	2,492,591,	3,437,202.
16. Chicago,	1,099,850,	1,698,575.
17. Filadelfia,	1,046,964,	1,293,697.
18. San Luis,	451,770,	575,238.
19. Boston,	448,477,	560,892.

Descuento Comercial

323. Descuento comercial es una reducción del precio en lista de un artículo, del total de una factura de mercancías, ó del importe de una deuda.

324. Los descuentos se consideran como una fracción de la cantidad de la cual se hace el descuento, ó como un tanto por ciento que hay que deducir.

Si se estipulan dos ó más descuentos, el *primero* denota un descuento del *precio de lista*; el *segundo* denota un descuento de lo que resta después de haberse hecho el *primer* descuento; el *tercero* denota un descuento de lo que resta después de haberse hecho el *segundo* descuento; y así sucesivamente.

Así es que descuentos de 20 y $\frac{1}{2}$ quieren decir que se ha de rebajar del total el 20%, y después se rebaja $\frac{1}{2}$ de lo que resta.

NOTA. Cambiando el tipo de descuento un manufacturero puede subir ó bajar el precio de sus mercancías sin necesidad de imprimir un catálogo nuevo.

1. Hállese el importe de una factura de \$160 después de haberse hecho un descuento de 20%.

El descuento es 20%, ó $\frac{1}{5}$ de \$160 = \$32.

Total neto \$160 - \$32, ó \$128.

2. Hállese el importe de una factura de \$462 con el $\frac{1}{2}$ y el 10% descuento.

3	\$462	
	154	
10	\$308	
	30.80	
	\$277.20.	Respuesta.

EJERCICIO 134. — ESCRITO.

1. Hállese el descuento al 14% sobre \$8.50.
2. Hállese el descuento al 8% sobre un gabán justipreciado en \$18.75.

3. Una bicicleta estaba justipreciada en \$87.50; el comerciante la vendió con un descuento de 12%. ¿Cuánto fué el descuento? ¿Cuánto recibió por la bicicleta?

4. Un piano estaba justipreciado en \$675. Si se vendió con un 35% de descuento, ¿cuál fué el precio de venta?

5. ¿Cuánto se paga por un vidrio cuyo precio es \$1.20 y que se vende con el 25% y el 10% de descuento?

6. Una gruesa de cápsulas cuyo precio es \$3.50, se vende con un $\frac{1}{4}$ y 8% de descuento. Hállese el valor pagado.

7. Un agente vendió un libro por \$3.50 con 20% de descuento. ¿Cuánto recibió?

8. ¿Cuánto se paga por una docena de cerraduras si el precio en lista es \$8.40 y los descuentos son $\frac{1}{4}$ y 10%?

9. Hállese el importe de una factura de \$289.20, sujeta á los descuentos de 25, 15 y 12 $\frac{1}{2}$ %.

10. Hállese la diferencia entre un solo descuento de 50% y dos descuentos sucesivos de 25% y 25% sobre una factura de \$1000.

11. Un agente compró 25 máquinas de coser con el 25, el 10 y el 10% sobre el precio en lista de \$40 cada una, y las vendió con un 10% sobre el precio en lista. Hállese la ganancia total.

12. Un negociante compra mercancías según precio en lista por valor de \$722.40. Recibe 25% y 10%, y las vende al 5% sobre el precio en lista. Hállese la ganancia total.

Ganancia y Pérdida.

325. La ganancia ó la pérdida en transacciones de negocios se calcula á menudo como un tanto por ciento del costo.

326. El tanto por ciento en las operaciones de descuento se calcula siempre sobre el *precio pedido*. El tanto por ciento de ganancia ó pérdida se calcula siempre sobre el *precio pagado* ó el *costo*.

EJERCICIO 135. — ESCRITO.

1. Un comerciante vendió seda que costó \$1.75 por metro con una pérdida de 4%. ¿Cuál fué la pérdida en cada metro? ¿Cuál fué el precio de venta?
2. Un agente vendió una máquina de coser que le costó \$27, ganando un 33 $\frac{1}{3}$ %. Hállese el precio de venta.
3. Una persona compró un reloj por \$26.25 y lo vendió con una pérdida de 8%. ¿Cuánto recibió por el reloj?
4. Un hombre vendió una vaca, ganando 18%. El costo fué \$25. ¿Cuánto recibió?
5. Un hombre compró un caballo por \$75 y un carruaje y arnés por \$60. Vendiólo todo, ganando 8% en el caballo y perdiendo 12% en el carruaje y el arnés. Hállese la ganancia ó la pérdida.
6. Un joyero compró relojes á \$4.50 cada uno y los vendió con una ganancia de 16%. ¿Cuál fué el precio de venta?
7. Un comerciante al por mayor pagó \$2.50 por un barril de manzanas; lo vendió á un comerciante al por menor con una ganancia de 8%; éste lo vendió con una utilidad de 16 $\frac{2}{3}$ %. ¿Cuánto costó al consumidor?
8. Un hombre compró un caballo por \$380 y lo vendió con una utilidad de 5%. ¿Cuánto recibió por el caballo?
9. Un comisionista vendió un piano por \$330, ganando 37 $\frac{1}{2}$ %. ¿Cuál fué el costo?
10. Un muchacho vendió un látigo con 22 $\frac{1}{2}$ % de ganancia. ¿Cuánto recibió por el látigo si le costó \$1.20?
11. Un bodeguero compró café á 32 centavos la libra. ¿A qué precio tiene que venderlo para ganarse 6 $\frac{1}{4}$ %?
12. Un sastre tasó un traje que le costó \$6.60 de modo que pudiera ganarse un 40%. Descontó 16 $\frac{2}{3}$ % del precio. ¿Cuánto recibió?

13. Un hombre construyó dos casas que le costaron cada una \$3864. Vendió una con una ganancia de 15% y la otra con una pérdida de 3%. ¿Cuál fué su ganancia?

14. Un sombrerero al por mayor puso en catálogo sombreros á \$18 por docena. Rebajó 20% de este precio á un comerciante por menor, quien les puso un precio que le permitiera ganarse un 25%. Hállese el precio al por menor de cada sombrero.

15. Un agricultor vendió heno á \$16 la tonelada. El heno pasó por manos de un cargador, de un comisionista y de un tendero, que se ganaron respectivamente 12 $\frac{1}{2}$ %, 3 $\frac{1}{2}$ % y 20%. ¿Cuál fué el precio al por menor?

16. Un fabricante de carruajes tenía dos carruajes que le costaron cada uno \$178. Vendió uno con una ganancia de 15% y el otro con una pérdida de 24%. ¿Cuál fué la pérdida?

Comisión.

327. **Comisión** es el pago que una persona, llamada principal, hace á otra, llamada agente ó comisionista, por la transacción de negocios.

328. La comisión es generalmente un tanto por ciento del dinero empleado en la transacción. Si se compran mercancías, es un tanto por ciento del costo; si se venden, es un tanto por ciento del importe que se recibe; si es una recaudación, es un tanto por ciento del importe recaudado.

EJERCICIO 136. — ESCRITO.

1. Un comisionista vendió 3000 hectolitros de trigo á \$2.04, cobrando 3% de comisión. ¿Cuál fué su comisión? ¿Cuánto entregó á su principal?

NOTA. En transacciones comerciales se expresan los resultados en pesos y centavos. Cuando el número en el tercer lugar decimal es menos de cinco, se desecha; cuando hay cinco ó más, se añade 1 al número de centavos.

2. Un agente recaudó una deuda de \$385.90 y se cobró 4% de comisión. ¿Cuánto entregó?

3. ¿Cuál es la comisión de un agente de inmuebles á 5% por arrendar una tienda por un año á \$37 por mes?

4. Un agente recibe 32% de comisión sobre libros. Tiene tres clases de encuadernación, tela á \$2.75, medio tafilete á \$3.50 y tafilete á \$4.25. ¿Cuál es su comisión en cada clase?

5. Un agente vende una hacienda de 360 hectáreas á \$44.60 la hectárea y recibe una comisión de 5% sobre el primer millar de pesos y $2\frac{1}{2}\%$ sobre el resto. Hállese su comisión.

6. Un agente compra una factura de 89,500 libras de café á 16 centavos, con 8% de descuento por pago al contado. ¿Cuál es su comisión al 2%?

7. ¿Cuántos barriles de harina á \$3.50 puede comprar un agente con \$15,925, incluyendo su comisión al 4%?

SUGESTIÓN. Hállese el valor de un barril, incluyendo la comisión.

8. Un agente compró 1000 hectolitros de maíz á \$1.12 $\frac{1}{2}$ el hectolitro, cobrando 2% de comisión y \$8.75 por seguro. ¿A cuánto se debe vender el hectolitro para ganar 20% sobre el costo total?

9. Un cobrador descuenta 15% de una factura y recibe 5% de comisión sobre el importe recaudado. ¿Cuánto recite el principal de una factura de \$430.75?

10. Un agente compra 4000 hectolitros de papas á \$1.26 el hectolitro, con una comisión de $2\frac{1}{2}\%$. Las vende con un aumento de $28\frac{1}{4}\%$ sobre el costo, cobrando 3% de comisión. Hállese las dos comisiones.

11. Un comerciante compró, por medio de su agente, manzanas á \$2.40 por barril, dándole $2\frac{1}{2}\%$ de comisión. ¿Cuántos barriles compró si el costo y la comisión importaron \$312.42? ¿Cuánto fué la comisión?

Seguro.

329. Seguro es una garantía de indemnización por pérdidas causadas por incendio ó por otras causas especificadas.

330. La póliza es el contrato ó garantía. El importe de la póliza es la cantidad fijada que se debe pagar al teneedor en caso de pérdida.

331. El premio es la cantidad que se paga por el seguro. Se calcula como un tanto por ciento del importe de la póliza.

EJERCICIO 137. — ESCRITO.

1. Un hombre asegura su casa en \$3250 al $1\frac{1}{2}\%$. ¿Cuál es el premio?

2. Asegura sus muebles al $\frac{3}{8}\%$ en \$1800. Hállese el premio.

3. Asegura su establo en \$1275 al $1\frac{1}{2}\%$. Hállese el premio.

4. El surtido de una tienda está avaluado en \$8768. ¿Cuál es el costo de asegurar las mercancías en $\frac{3}{4}$ de su valor al $1\frac{3}{8}\%$?

5. Un agente marítimo asegura un cargamento de carbón (3000 toneladas) avaluado á \$3.50 por tonelada en $\frac{3}{8}$ de su valor al $\frac{5}{8}\%$. Hállese el premio.

6. Hállese el costo del seguro de un surtido de pulpería avaluado en \$8964, asumiendo el riesgo en $1\frac{1}{4}\%$ sobre $\frac{3}{8}$ de su valor.

7. Un hombre tiene una casa avaluada en \$5600. La asegura en $1\frac{1}{8}\%$ sobre $\frac{1}{4}$ de su valor. Hállese el costo del seguro.

8. Un hombre compra un solar por \$3000 y edifica una casa por \$6750. Asegura la casa en $\frac{3}{8}$ de su costo al $1\frac{3}{8}\%$. La casa se quema, y vende el solar con un aumento de 16%. Hállese cuánto perdió.

Contribuciones Directas.

332. Impuesto ó contribución es el dinero que se exige á los individuos para cubrir los gastos del gobierno ó para otros fines.

333. Contribuciones directas son las que se imponen á la persona ó sobre el valor de la propiedad que posee.

334. Capitación es un impuesto levantado sobre una persona, é impuesto sobre la propiedad es el que se levanta sobre propiedades muebles ó inmuebles.

335. Tasadores ó amillaradores son empleados públicos cuyo oficio es tasar la propiedad perteneciente á cada persona que tiene que pagar contribución.

336. Recaudador de impuestos es un empleado público que recauda las contribuciones.

337. El tesorero recibe los fondos recaudados.

338. Se calculan los impuestos sobre la propiedad á un tanto por ciento sobre el valor tasado de la propiedad.

Se levanta un impuesto de \$13,200 sobre una población que tiene propiedad imponible y valuada en \$1,100,000. Hállese el tipo del impuesto y la contribución pagada por el Señor Antequera, cuya propiedad está tasada en \$5960.

Cantidad impuesta sobre la propiedad = \$13,200.

El tipo = $\$13,200 \div \$1,100,000 = 0.012$.

Es decir, el impuesto es \$12 sobre \$1000; y la contribución de la propiedad del Señor Antequera es $5.960 \times \$12 = \71.52 .

339. Para facilitar la imposición de contribuciones los tasadores preparan generalmente una tabla como la que sigue, que está computada en 12 pesos cada mil:

TABLA.

PROPIE- DAD.	IM- PUESTO.	PROPIE- DAD.	IM- PUESTO.	PROPIE- DAD.	IM- PUESTO.	PROPIE- DAD.	IM- PUESTO.
\$1	\$0.012	\$10	\$0.12	\$100	\$1.20	\$1000	\$12.00
2	0.024	20	0.24	200	2.40	2000	24.00
3	0.036	30	0.36	300	3.60	3000	36.00
4	0.048	40	0.48	400	4.80	4000	48.00
5	0.060	50	0.60	500	6.00	5000	60.00
6	0.072	60	0.72	600	7.20	6000	72.00
7	0.084	70	0.84	700	8.40	7000	84.00
8	0.096	80	0.96	800	9.60	8000	96.00
9	0.108	90	1.08	900	10.80	9000	108.00

Hállese por la tabla que precede, el impuesto de Jaime Arana, cuya propiedad está tasada en \$9765.

Impuesto sobre \$9000 = \$108.00

Impuesto sobre 700 = 8.40

Impuesto sobre 60 = 0.72

Impuesto sobre 5 = 0.06

Impuesto total = \$117.18

EJERCICIO 138. — ESCRITO.

Hágase una tabla de impuesto á razón de \$17 por cada mil y hállese el impuesto sobre:

1. \$5000.

2. \$800.

3. \$380.

4. \$469.

5. \$97.

6. \$3469.

7. Hállese el impuesto sobre \$937.

8. Hállese el impuesto sobre \$3248.

9. Hállese el impuesto sobre \$18,345.

10. El tipo de impuesto es \$14 por cada mil. El impuesto del Señor Aguirre es de \$54.64. ¿Sobre qué valor de propiedad paga impuesto si su capitación es \$2?

11. ¿Cuántos pesos en cada \$1000 se deben imponer sobre \$486,500 para que la ascendencia de la contribución sea \$5838?

12. El valor imponible de un distrito era de \$246,750; el tipo de impuesto era 8 pesos por cada mil. ¿Cuánto quedó para las necesidades del distrito si el recaudador recibió 3% del total recaudado?

Contribuciones Indirectas.

340. Contribuciones indirectas son las impuestas sobre mercancías. Derechos de aduana son los impuestos sobre ciertas mercancías importadas; rentas interiores son los impuestos sobre ciertas mercancías nacionales.

341. Se llaman indirectos estos impuestos porque, aunque pagados al gobierno por la persona en cuya posesión se encuentran las mercancías al principio, este impuesto forma parte del precio finalmente pagado por el consumidor, y es, por lo tanto, un impuesto pagado por este último.

342. Los derechos de aduana son de dos clases: *específicos* ó *por avalúo*.

343. Derecho específico es una cantidad determinada que se impone sobre cada unidad tomada como tipo para pesar ó medir el artículo.

344. Derecho *ad valorem* es el impuesto de un tanto por ciento sobre el costo del artículo en el país donde se ha comprado. *Ad valorem* quiere decir según su valor.

345. En los artículos importados á los que se aplican derechos específicos se hacen las siguientes rebajas: tara, ó una rebaja por el peso del envase; fractura, ó una rebaja por rotura de botellas, etc.; merma, rebaja sobre líquidos en barriles. Los derechos se calculan sobre la cantidad que queda *después de hacer todas las rebajas*.

EJERCICIO 139. — ESCRITO.

1. Un comerciante importó 100 barriles de manzanas de Boston. Si cuestan \$3 por barril en Boston, ¿cuáles fueron los derechos al 20%?

2. Un comerciante importó 1200 barriles de harina que costaron en Nueva York \$5 el barril. ¿Cuáles fueron los derechos al 40%?

3. Hállense los derechos al 20% sobre 480 docenas de botellas de aceitunas que cuestan en Italia 4 liras por docena, siendo la lira \$0.20.

4. Hállense los derechos sobre 40 juegos de porcelana, costando en Alemania 50 marcos por juego, al 30%, calculando el marco en \$0.24 $\frac{2}{3}$ y rebajando 5% por fracturas.

5. Hállense los derechos sobre 120 cajones de jabón de 55 kilogramos cada uno, costando 40 liras por 100 kilogramos, al 20%, rebajando 5% de tara.

6. Un comerciante importó 24 bicicletas de Inglaterra. Pagó £6.8 por cada una, y los derechos 35%. Hállese el costo, calculando una libra esterlina en \$5.06.

7. Un comerciante introdujo 600 docenas de cortaplumas que costaron en Inglaterra 3 chelines por docena. ¿Cuáles fueron los derechos específicos á 15 centavos por docena y 25% *ad valorem* si un chelín es igual á \$0.253?

8. Hállense los derechos sobre 100 cajas de vino de Champaña que se compraron en París á 60 francos la caja si los derechos son 75%. (Un franco es igual á una peseta.)

9. Un comerciante importó mandolinas, costando en Alemania 43 marcos cada una. Pagó derechos al 25%. ¿A qué precio se debe vender cada una para ganar 14 $\frac{2}{3}$ %?

10. Hállense los derechos sobre 12 cajas de madeja de seda que pesan cada una 20 kilogramos y cuestan \$4.25 por kilogramo, tara 10%, si el derecho específico es \$1 por kilogramo y el derecho *ad valorem* es 15%.

Interés.

346. Interés es el dinero que se paga por usar dinero ajeno.

347. El capital ó principal es la cantidad prestada.

348. El tipo de interés se fija por cada cien pesos del capital por un año, por lo que se llama **tanto por ciento**.

349. El **importe** es la suma total del capital é intereses.

NOTA. En las aplicaciones del tanto por ciento hasta aquí explicadas no se ha hecho referencia al tiempo. En todas las aplicaciones del tanto por ciento que se relacionan con el uso del dinero se consideran siempre el tiempo y el tanto por ciento.

Hállese el interés sobre \$840 al 5% por 3 años 6 meses.

$$\begin{aligned} 3 \text{ años } 6 \text{ meses} &= 3\frac{1}{2} \text{ años.} \\ \text{Interés por 1 año} &= 5\% \text{ de } \$840 = \$42. \\ \text{Interés por } 3\frac{1}{2} \text{ años} &= 3\frac{1}{2} \times \$42 = \$147. \end{aligned}$$

EJERCICIO 140. — ESCRITO.

Hállese el interés sobre :

1. \$730 por 2 años al 4%.
2. \$962 por 5 años al 6%.
3. \$625 por 2 $\frac{1}{2}$ años al 8%.
4. \$350 por 3 $\frac{1}{2}$ años al 7%.
5. \$240 por 4 años 3 meses al 4 $\frac{1}{2}$ %.
6. \$125 por 2 años 8 meses al 6%.
7. \$333 por 4 años 10 meses al 5%.
8. \$560 por 3 años 4 meses al 5%.
9. \$426 por 1 año 7 meses al 6%.
10. \$26.40 por 9 meses al 7%.

Hállese el importe de :

11. \$402 por 3 años 4 meses al 6%.
12. \$521 por 2 años 4 meses al 4 $\frac{1}{2}$ %.
13. \$325 por 2 años 5 meses al 5%.
14. \$650 por 1 año 9 meses al 3 $\frac{1}{2}$ %.
15. \$462 por 2 años 7 meses al 6%.
16. \$605 por 3 años 1 mes al 7%.

Método del Seis por Ciento.

350. A 6% ¿cuál es el interés de un peso por un año?
¿Cuántos meses se necesitarán para que \$1 produzca 1 centavo de interés? ¿2 centavos de interés?

¿Cuántos centavos de interés producirá \$1 en 6 meses?
¿en 8 meses? ¿en 10 meses? ¿en 16 meses? ¿en 7 meses?
¿en 11 meses? ¿en 3 meses? ¿en 14 meses?

¿Cuál es el medio más simple de hallar el interés de un peso al seis por ciento por cualquier número de meses?

Y también ¿cuántos meses se necesitarán para que \$1 produzca 1 centavo de interés? ¿Cuántos días?

¿Cuántos días se necesitarán para que \$1 produzca 1 décima de centavo? ¿2 décimas de centavo? ¿Cuántas décimas de un centavo producirá \$1 en 18 días? ¿en 30 días?
¿en 48 días? ¿en 108 días? ¿en 27 días? ¿en 34 días?

¿Qué relación tiene el número de décimas de centavo de interés con el número de días en tiempo?

¿Qué relación tiene el número de centavos de interés con el número de meses de tiempo?

¿Cuál es el medio más simple de hallar el interés de un peso al seis por ciento por cualquier número de meses y días? ¿por años, meses y días?

Hállese el interés de \$320 por 3 años 9 meses y 20 días al 6%.

INTERÉS DE \$1.

$$\begin{aligned} \text{Por 3 años} &= 3 \times 6c. = \$0.18 \\ \text{Por 9 meses} &= 9 \times \frac{1}{4}c. = 0.045 \\ \text{Por 20 días} &= 20 \times \frac{1}{10} \text{ de } \frac{1}{4}c. = 0.003\frac{1}{2} \\ \text{Por tiempo requerido} &= \$0.228\frac{1}{2} \\ \text{Por lo tanto,} & \\ \text{Interés de } \$320 &= 320 \times \$0.228\frac{1}{2} \\ &= \$73.07. \text{ Respuesta.} \end{aligned}$$

OPERACIÓN CONDENSADA. (R)

años	meses	días
3	9	20
\$0.18	0.045	0.003 $\frac{1}{2}$
	0.045	
	0.003 $\frac{1}{2}$	
	\$0.228 $\frac{1}{2}$	
	320	
	\$73.07	Respuesta.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Edo. 1625 MONTERREY, MEXICO

351. Para hallar el interés al 6% por años, meses y días,
Se multiplican 6 centavos por el número de años, $\frac{1}{2}$ de un centavo por el número de meses, $\frac{1}{2}$ de una décima de centavo por el número de días. Se suman estos productos, y se multiplica la suma por el número de pesos en el capital.

EJERCICIO 141. — ESCRITO.

Hállese el interés al 6% de:

1. \$850 por 2 años 8 meses.
2. \$27 por 3 años 9 meses.
3. \$390 de Enero 6 de 1892 á Julio 12 de 1896.
4. \$450 de Agosto 4 de 1895 á Febrero 28 de 1899.
5. \$675.20 de Abril 9 de 1894 á Septiembre 24 de 1900.
6. \$36.50 de Julio 7 de 1896 á Octubre 18 de 1900.

352. Los pagarés á corto plazo se otorgan generalmente por 1, 2, 3 ó 4 meses; ó por 30, 60 ó 90 días.

353. Para hallar el interés al 6% por un número de meses,

Se corre el punto decimal dos lugares á la izquierda del capital, y se multiplica por la mitad del número de meses.

354. Para hallar el interés al 6% por un número de días,

Se corre el punto decimal tres lugares á la izquierda del capital, y se multiplica por un sexto del número de días.

Así es que el interés al 6% de \$600 por 4 meses es $2 \times \$6.00 = \12 ; y por 30 días es $5 \times \$0.600 = \3.00 .

EJERCICIO 142. — ESCRITO.

Hállese el interés al 6% de:

1. \$2650 por 1 mes; 2 meses; 3 meses; 4 meses.
2. \$1768 por 1 mes; 2 meses; 3 meses; 4 meses.
3. \$2172 por 30 días; 60 días; 90 días.
4. \$2548 por 30 días; 60 días; 90 días.

Método del Seis por Ciento para Otros Tipos.

355. Hállese el interés de \$73.42 por 5 años 8 meses 16 días al $7\frac{1}{2}\%$.

5 años	8 meses	16 días	
\$0.30	0.04	0.002 $\frac{1}{2}$	\$0.342 $\frac{1}{2}$
0.04			73.42
0.002 $\frac{1}{2}$			6) \$25.158
\$0.342 $\frac{1}{2}$			4.193
		Multiplicado por	7 $\frac{1}{2}$
			\$31.45

356. Por lo tanto, tenemos la regla siguiente:

Se divide el interés al seis por ciento por seis, y se multiplica el cociente por el tipo dado. O también,

Se toma del interés al seis por ciento aquella parte que el tipo dado sea de seis por ciento.

El interés al 8% es $\frac{4}{3}$ ó $1\frac{1}{3}$ del interés al 6%; añadimos al interés al 6% $\frac{1}{3}$ de sí mismo. El interés al $4\frac{1}{2}\%$ es $\frac{3}{4}$ del interés al 6%. Puesto que $\frac{3}{4} = 1 - \frac{1}{4}$, restamos del interés al 6% $\frac{1}{4}$ de sí mismo.

Por 7%, añadimos al interés al 6% $\frac{1}{2}$ de sí mismo; por $7\frac{1}{2}\%$, añadimos $\frac{1}{4}$; por 9%, añadimos $\frac{1}{2}$; por 4% restamos $\frac{1}{3}$; por 5%, restamos $\frac{1}{4}$.

EJERCICIO 143. — ESCRITO.

Hállese el interés de:

1. \$340 por 3 años 6 meses al 5%.
2. \$7250 por 1 año 7 meses al $4\frac{1}{2}\%$.
3. \$980 por 2 años 10 meses 15 días al 7%.
4. \$275.65 por 2 años 9 meses 12 días al 4%.
5. \$73.42 por 5 años 8 meses 17 días al $4\frac{1}{2}\%$.
6. \$97.35 por 3 años 7 meses 20 días al 7%.
7. \$46.25 por 3 años 7 meses 4 días al 8%.

Hállese el importe de:

8. \$1250 por 1 año 1 mes al 5%.
9. \$132 por 2 años 11 meses 15 días al 6%.
10. \$370 por 2 años 3 meses 18 días al $4\frac{1}{2}\%$.
11. \$595.63 por 8 meses al $3\frac{1}{2}\%$.

Pagaré.

357. Un pagaré es una promesa por escrito de pagar determinada cantidad de dinero á un tiempo fijo, ó á la presentación del documento.

Un pagaré puede ser pagadero al *tenedor*, ó á una *persona mencionada en el pagaré*, ó á la persona mencionada ó á su *orden*.

El otorgante de un pagaré es la persona que lo firma.

El *tenedor* de un pagaré es la persona que tiene posesión legal del mismo, esté ó no mencionada en el documento.

El valor de un pagaré es su importe.

Un pagaré negociable es un pagaré que se puede vender y transferir á cualquiera por el *tenedor* del documento. Un pagaré es negociable á menos que sea pagadero *solamente* al *tenedor*.

Endosar un pagaré es escribir al dorso del mismo las palabras: "Páguese á D. Fulano de Tal," y después firmar.

El endosante de un pagaré es la persona que firma al dorso del pagaré.

Sin responsabilidad. Un endosante viene á ser responsable por el pago de un pagaré á menos que escriba encima de su firma las palabras *sin mi responsabilidad*.

(Fórmulas de Pagares.)

1. \$375.25.

San Juan, Puerto Rico,
1 de Junio de 1900.

Debo y pagaré á seis meses plazo á D. Antonio Barruel trescientos setenta y cinco pesos, 25 centavos al 5% anual, valor recibido de dicho señor.
Juan Luyo.

¿Quién es el otorgante de este pagaré? ¿Quién es el *tenedor*? ¿Es el pagaré negociable?

2. \$375.25.

San Juan, Puerto Rico,
1 de Junio de 1900.

Debo y pagaré á seis meses plazo á D. Antonio Barruel, ó á su orden, trescientos setenta y cinco pesos, 25 centavos al 5% anual, valor recibido de dicho señor.
Juan Luyo.

Un pagaré que tiene las palabras "ó á su orden" viene á ser pagadero al *tenedor* cuando la persona mencionada en él ha firmado su nombre y apellido al dorso del mismo pagaré. Se llama este acto *endosar en blanco*.

En la segunda fórmula, si D. Antonio Barruel vende el pagaré á Juan Morales, escribe *al dorso* "Páguese á la orden de Juan Morales" y firma su nombre, ó simplemente endosa en blanco.

Los *pagarés á presentación* se escriben "A la presentación," etc., y vencen en cualquier tiempo que se reclame el pago. Los otros *pagarés* se llaman *pagarés á plazo*. El día en que vence un pagaré á plazo se llama *vencimiento*.

Los *pagarés* que tienen las palabras *con interés* ganan interés desde la fecha hasta el día del pago. Los *pagarés* que no tienen estas palabras empiezan á devengar interés al tipo legal si no se pagan cuando están vencidos.

El tipo de interés legal es el tipo establecido por la ley en el país donde el pagaré se ha otorgado.

Los *pagarés* deben contener las palabras "valor recibido"; de otro modo sería necesario probar que el pagaré se ha otorgado por recompensa; y el *valor* del pagaré, menos los centavos, debe expresarse en palabras.

EJERCICIO 144.— ESCRITO.

Hállese el día del vencimiento y el importe devengado, habiéndose otorgado:

VALOR DEL PAGARÉ.	FECHA DEL PAGARÉ.	PLAZO.	TIPO DE INTERÉS.
1. \$350.	Junio 3 de 1896.	60 días.	6%.
2. \$570.	Abril 25 de 1896.	6 meses.	5%.
3. \$460.	Abril 4 de 1896.	1 año.	4½%.
4. \$328.45.	Julio 2 de 1896.	3 meses.	6%.
5. \$536.25.	Julio 18 de 1896.	90 días.	7%.
6. \$840.54.	Mayo 27 de 1896.	1 año.	5%.
7. \$900.75.	Mayo 28 de 1896.	4 meses.	7½%.
8. \$324.70.	Agosto 1 de 1896.	7 meses.	6½%.
9. \$367.40.	Septiembre 21 de 1896.	5 meses.	5½%.

Hállese el importe devengado el 22 de Septiembre de 1900 de los siguientes pagarés á presentación:

10. \$408.45. Habana, Cuba, 15 de Mayo de 1900.

A la presentación de este documento pagaré al Sr. Jorge Durán, ó á su orden, cuatrocientos ocho pesos y 45 centavos al $4\frac{1}{2}\%$ anual, valor recibido de dicho señor.

Carlos Beltrán.

11. \$1070.60. Ponce, Puerto Rico,
29 de Abril de 1900.

A la presentación de este documento pagaré á los Sres. Fernando y Rodrigo mil setenta pesos y 60 centavos al 5% anual, valor recibido en esta fecha.

L. Reina y Soler.

12. \$2053.37. Veracruz, Méjico,
15 de Abril de 1900.

A la presentación de este documento pagaré á los Sres. Solís y Mendoza, ó á su orden, dos mil cincuenta y tres pesos y 37 centavos al 6% anual, valor recibido de dichos señores.

Alfredo Rosas.

Pagos Parciales.

358. Pagos parciales, como el nombre significa, son los pagos de una parte de un pagaré.

359. Cuando se liquida dentro de un año,

1. Se halla el importe del pagaré en la fecha de la liquidación sin tener en cuenta los pagos que se hubieren hecho.
2. Se halla el importe de cada pago con el interés desde la fecha del pago hasta la fecha en que se hace la liquidación.
3. Se resta la suma de los pagos parciales del importe total.

Un hombre tiene un pagaré de \$380, fechado Agosto 16 de 1895, sobre el cual se han endosado los pagos siguientes: \$120, Noviembre 4 de 1895; \$70, Marzo 18 de 1896; \$145, Mayo 1 de 1896. La liquidación se hizo el 25 de Junio de 1896. Hállese el saldo debido, interés al 6%.

Tiempo desde Agosto 16 á Junio 25 es 10 meses 9 días.	Int. sobre \$1 = \$0.0515.
Tiempo desde Nov. 4 á Junio 25 es 7 meses 21 días.	Int. sobre 1 = 0.0385.
Tiempo desde Marzo 18 á Junio 25 es 3 meses 7 días.	Int. sobre 1 = 0.0164.
Tiempo desde Mayo 1 á Junio 25 es 1 mes 24 días.	Int. sobre 1 = 0.009.
Interés sobre \$380 = $380 \times 0.0515 =$	\$19.57. Importe \$399.57
Interés sobre 120 = $120 \times 0.0385 =$	4.62. Importe \$124.62
Interés sobre 70 = $70 \times 0.0164 =$	1.13. Importe 71.13
Interés sobre 145 = $145 \times 0.009 =$	1.31. Importe 146.31

Importe total de pagos \$342.06
Saldo debido el 25 de Junio de 1896 \$ 57.51

EJERCICIO 145. — ESCRITO.

Hállese el saldo debido:

1. Pagaré de \$230. Fecha, Mayo 9 de 1895. Liquidación, 24 de Febrero de 1896. Pagos: \$40, Julio 1 de 1895; \$75, Septiembre 16 de 1895; \$50, Enero 2 de 1896. Tipo del interés, 6%.

2. Pagaré de \$375, otorgado el 3 de Marzo de 1894. Pagos: \$30, 8 de Mayo de 1894; \$65, 16 de Agosto de 1894; \$110, 20 de Noviembre de 1894. Tipo del interés, 5%. Liquidación el 1 de Enero de 1895.

3. Pagaré por \$80 otorgado el 1 de Noviembre de 1894 al 6% de interés anual. Pagos: \$10 el primer día de cada mes después de la fecha. ¿Cuánto interés se pagará con el último pago?

4. Pagaré por \$600 otorgado el 16 de Mayo de 1896, devengando interés al 5%. Pagos: \$50, 1 de Junio; \$25, 3 de Julio; \$50, 10 de Julio. Liquidación el 12 de Noviembre de 1896. Hállese el saldo debido.

360. Cuando la liquidación no se ha hecho dentro de un año,

1. Se halla el importe del capital hasta el tiempo en que el pago, ó la suma de los pagos, es igual ó mayor que el interés.

2. De este importe se resta el pago ó la suma de los pagos.

3. Se considera el residuo como un nuevo capital, y se continúa como antes.

\$760. Veracruz, Méjico, 16 de Julio de 1888.

A tres meses plazo pagaré á los Sres. Soto y Cia., ó á su orden, setecientos sesenta pesos. Valor recibido de dichos señores. Aquilino Parra.

Pagos parciales: 10 de Enero de 1889, \$200; 4 de Agosto de 1891, \$75; 1 de Mayo de 1892, \$568. ¿Qué se debe el 7 de Octubre de 1893?

años	meses	días	
1889	1	10	\$760 Capital.
1888	10	16	0.014
	2	24	0.014.

3040
760
\$10.640 Interés.

760

\$770.64 Importe.

200 Pago.

\$570.64 Nuevo principal.

0.154

228256

285320

57064

\$87.87856 Interés.

Interés excede al pago.

Puesto que el interés es mayor que lo pagado, hallamos el interés sobre el mismo capital desde el 10 de Enero de 1889 hasta el 1 de Mayo de 1892.

años	meses	días		
1892	5	1		\$570.64 El mismo capital.
1889	1	10		0.1985
	3	3	21	0.1985.

456512

513576

57064

\$113.272040 Interés.

570.64

\$683.91 Importe.

\$75 + \$568 = \$643.

\$40.91

Nuevo capital.

0.086

24546

32728

\$3.51826

40.91

\$44.43

Interés.

Debido, Octubre 7 de 1893.

EJERCICIO 146. — ESCRITO.

1. Pagaré por \$425. Fecha, 10 de Octubre de 1892. Interés desde la fecha al 6%. Pagos: \$100, 14 de Marzo de 1893; \$85, 8 de Julio de 1893; \$125, 24 de Febrero de 1894. ¿Qué se debía el 10 de Octubre de 1894?

2. Pagaré por \$360. Fecha, 10 de Enero de 1893. Interés, 8%. Pagos: \$75, 16 de Septiembre de 1893; \$20, 8 de Octubre de 1894; \$160, 1 de Diciembre de 1894. ¿Qué se debía el 10 de Enero de 1895?

3. \$375. Manila, 20 de Mayo de 1894. A seis meses plazo, pagaré á los Sres. Cortés y Alvarado trescientos setenta y cinco pesos, al 5% anual, valor recibido en esta fecha. León Marín.

Pagos: 20 de Noviembre de 1894, \$25; Abril 6 de 1895, \$75; Agosto 20 de 1895, \$140. ¿Qué se debe el 12 de Marzo de 1896?

4. \$250. Santiago, Chile, 24 de Agosto de 1892.

Un año después de la fecha pagaré á D. Nicomedes Osa
ó á su orden, doscientos cincuenta pesos, valor recibido.

José Millán.

Pagos: 24 de Agosto de 1893, \$100; 12 de Noviembre de
1893, \$40; 3 de Febrero de 1894, \$80; 10 de Mayo de
1894, \$25. Pago del saldo, 16 de Abril de 1895. ¿De
cuánto fué el último pago?

Descuento Bancario.

361. Una letra de cambio es un documento ordenando
á un banco ó casa de comercio que pague á la persona
mencionada en el documento una cantidad determinada de
dinero.

362. Una letra de cambio del comercio es un giro paga-
dero á tantos días después de presentación (ó de la fecha).

Cuando la persona contra quien una letra de cambio del comercio
se ha girado la acepta, escribe "Aceptada," y la fecha que sea, en el
anverso de la misma, y firma. La letra de cambio en este caso se
llama *aceptación*, y el *aceptante* es responsable de su pago.

363. Un cheque es un giro sobre un banco en donde el
otorgante (ó girador) tiene dinero depositado.

364. Un cheque certificado es un cheque en el cual el
cajero de un banco ha escrito la palabra "Certificado," la
fecha, el nombre del banco y su firma como cajero. El
banco es entonces responsable de su pago.

365. Descuento bancario es una deducción del importe
de un pagaré ó letra de cambio por pagarlo antes del venci-
miento.

366. El término de descuento es el tiempo desde el día
en que se descuenta el pagaré ó letra de cambio hasta el día
inclusive en que legalmente vence, llamado **vencimiento**.

367. Días de gracia son días de prórroga que se con-
ceden después de la fecha del vencimiento del pagaré, á
menos que el pagaré contenga las palabras "sin gracia."
En algunos países se conceden dos días y en otros tres.

368. Protesto es un aviso por escrito dado por un nota-
rio público á los endosadores de un pagaré que no ha sido
pagado. Si el pagaré ó letra de cambio no se ha protestado
al terminarse el día de vencimiento, los endosadores quedan
relevados de su obligación.

369. El descuento bancario se halla *calculando el interés*
por el término del descuento, á un tipo especificado sobre el
importe del pagaré.

370. Si un pagaré devenga interés, el importe del pagaré
es el *valor más el interés*.

371. El importe líquido de un pagaré es el importe del
pagaré menos el descuento.

Hállese el vencimiento, el plazo, el descuento y el im-
porte líquido de los pagarés siguientes:

1. \$540. Orizaba, Méjico, 12 de Enero de 1896.

A sesenta días plazo, sin gracia, pagaré al Sr. D. Leo-
poldo Salvador, ó á su orden, quinientos cuarenta pesos,
valor recibido de dicho señor. Remigio Benítez.

Descontado al 6%, 1 de Febrero.

Contando 60 días de Enero 12, tenemos 19 días en Enero, 29 en
Febrero y 12 en Marzo. De modo que el pagaré vence el 12 de
Marzo.

El tiempo (desde 1 de Febrero, día del descuento) es 28 días en
Febrero y 12 en Marzo. Entonces el plazo es 40 días.

El descuento es el interés sobre \$540 por 40 días; y esto es $6\frac{1}{2} \times$
\$0.540 = \$3.60. (§ 354.)

El producto es \$540 - \$3.60 = \$536.40.

2. \$600. Habana, Cuba, 18 de Mayo de 1896.

A cuatro meses de la fecha, prometemos juntos y separadamente pagar á D. Segundo Astorga, ó á su orden, seiscientos pesos, al seis por ciento anual. Valor recibido.

Luis Carbajal,
Guillermo Almeida.

Descontado al 6%, 3 de Junio de 1896.

\$0.600
204
300
1200

Interés sobre el pagaré por 4 meses 3 días, ó 123 días = \$12.30

Importe del pagaré = \$612.30.

Día del vencimiento, Septiembre 21.

Plazo, Junio, 27 días; Julio, 31 días; Agosto, 31 días; Septiembre, 21 días = 110 días.

Descuento sobre \$612.30 al 6% por 110 días es $18\frac{1}{2} \times \$0.6123$, ó \$11.23.

El importe líquido es \$612.30 - \$11.23 = \$601.07.

EJERCICIO 147. — ESCRITO.

Hállese el día de vencimiento y el producto de los pagarés siguientes, sin gracia:

1. Pagaré por \$750, dado 16 de Abril de 1896 por 1 año, al interés de 5%. Descontado 1 de Enero de 1897 al 6%.

2. \$450, otorgado 6 de Diciembre de 1895, por cuatro meses. Descontado al 5% el mismo día.

3. El mismo pagaré, al 6% de interés, descontado el 1 de Febrero de 1896, al 5%.

4. \$365, Agosto 17 de 1896, por 90 días. Descontado en la fecha al 7%.

5. \$2000, 3 de Julio de 1896, por 60 días, al 6% de interés. Descontado el día de la fecha al 5%.

6. \$175.20, 13 de Febrero de 1896, por 8 meses, al 5% de interés. Descontado el 25 de Agosto al 6%.

Cambio Nacional.

372. Se llama **cambio nacional** á un tanto que se cobra por hacer efectiva una letra ó un pagaré, cuando el lugar en que deba hacerse el pago no es el mismo en que el documento puede descontarse. El tipo del cambio es generalmente de $\frac{1}{2}$ á $\frac{1}{2}$ de 1% del *valor nominal* (una fracción de \$100 se calcula como \$100). En grandes cantidades, el cambio se calcula á tantos centavos por \$1000.

EJERCICIO 148. — ESCRITO.

Hállese el importe líquido de las letras de cambio siguientes sin gracia:

1. Letra de cambio por \$740 á 93 días; tipo de descuento, 6%; cambio, $\frac{1}{2}$ %.

El descuento por 93 días es \$11.47; y el cambio es $\frac{1}{2}$ % de \$800, ó \$1.

2. Letra de cambio por \$900 á 63 días; tipo de descuento, 6%; cambio, $\frac{1}{2}$ %.

3. Letra de cambio por \$1000 á 33 días; tipo de descuento, 5%; cambio, $\frac{1}{4}$ %.

4. Letra de cambio por \$1200 á 93 días; tipo de descuento, 5%; cambio, $\frac{1}{2}$ %.

5. Letra de cambio por \$360 á 93 días; tipo de descuento, 6%; cambio, $\frac{1}{4}$ %.

6. Letra de cambio por \$2450 á 4 meses y 3 días; tipo de descuento, $4\frac{1}{2}$ %; cambio, $\frac{1}{4}$ %.

7. Letra de cambio por \$3150 á 3 meses y 3 días; tipo de descuento, $5\frac{1}{2}$ %; cambio, $\frac{1}{2}$ %.

Cambio Extranjero.

373. El cambio en cierta fecha fué como sigue:

Sobre Londres á \$5.04 por 1 libra esterlina.

Sobre algunas ciudades de Alemania á 1 marco por \$0.25.

Sobre Amsterdam, Holanda, á 1 florín por \$0.42.

(Fórmula de Letra de Cambio.)

£500.

Habana, 1 de Julio de 1900.

A tres días vista se servirá Vd. mandar á pagar por esta primera de cambio (no habiéndolo hecho por la segunda ó tercera) á la orden del Sr. José Gomez la cantidad de quinientas libras esterlinas, valor recibido del Sr. Juan Pacheco que anotará Vd. en cuenta de

García y Cia.

Señores Baring Hermanos, Londres.

NOTA. Las letras de cambio sobre el extranjero se giran generalmente por triplicado, del mismo tenor y fecha, llamadas *primera*, *segunda* y *tercera* de cambio. Se envían por correos separados á fin de evitar pérdidas ó demora. Cuando una es aceptada ó pagada, las otras quedan anuladas.

1. Hállese el valor de una letra de cambio sobre Londres por £500.

$$500 \times \$5.04 = \$2520. \text{ Respuesta.}$$

2. Hállese el valor de una letra de cambio sobre Francfort por 6400 marcos.

$$6400 \times \$0.25 = \$1600. \text{ Respuesta.}$$

3. Hállese el valor de una letra sobre Amsterdam por 3600 florines.

$$3600 \times \$0.42 = \$1512. \text{ Respuesta.}$$

EJERCICIO 149. — ESCRITO.

Hállese el valor de una letra sobre:

1. Londres por £1574.
2. París por 3472 francos.
3. Hamburgo por 4276 marcos.
4. Amsterdam por 2765 florines.
5. Dresde por 5872 marcos.
6. Liverpool por £4842.
7. Berlín por 6487 marcos.
8. París por 4679 francos.

Interés Exacto.

374. Por el método ordinario se calcula el interés considerando los meses todos de 30 días, ó de 360 días el año.

Un año tiene 365 días. El interés por un año contado por días sería así $\frac{3}{4}\frac{5}{8}$, ó $\frac{7}{8}$ del interés exacto.

El interés exacto por cualquier número de días se halla, por lo tanto, disminuyendo el interés obtenido por el método ordinario en $\frac{1}{8}$ del interés.

375. Para hallar $\frac{1}{8}$ de un número,

Se corre el punto decimal dos lugares á la izquierda, se saca la tercera de la cantidad y se escribe debajo de ésta, dicha tercera se escribe dos veces más formando columna, pero corriendo cada vez un lugar á la derecha y omitiendo la última cifra; y se suman las cuatro partidas. Solamente se toman tres lugares decimales.

Hállese $\frac{1}{8}$ de \$2987.63.

\$29.876

9.958

995

99

\$40.928

\$40.93. Respuesta.

Hállese el interés exacto de \$320 desde el 4 de Abril hasta el 19 de Septiembre al 6%.

Abril	26	\$0.320
Mayo	31	28
Junio	30	\$8.96
Julio	31	\$0.089
Agosto	31	29
Septiembre	19	2
	6)168	\$0.12
	28	\$8.84 Respuesta.

NOTA. Los discípulos deben tener presente que la regla para el interés exacto se aplica sólo á períodos de menos de un año. Por períodos de años, meses y días se halla el interés por los años, después por los meses y los días, y se suman los resultados.

EJERCICIO 150. — ESCRITO.

Hállese el interés exacto al 6% :

1. De \$2475 por 126 días.
2. De \$837.24 de Febrero 21 á Julio 4 de 1895.
3. De \$726.35 del 2 de Mayo de 1895 á 20 de Noviembre de 1895.
4. De \$350 del 22 de Mayo de 1895 por cuatro meses.
5. De \$983.83 del 1 de Agosto de 1896 por 1 año 7 meses.

Interés Compuesto.

376. El interés es compuesto cuando se le agrega al capital y forma una parte del mismo en épocas determinadas. El interés compuesto se computa anual, semestral ó trimestralmente, según convenio. Se entiende que el interés compuesto debe computarse anualmente á menos que se exprese de otro modo.

Hállese el importe de \$60 á interés compuesto por tres años al 5%. Hállese también el interés compuesto.

Interés por el primer año = 5% de \$60 = \$3. Importe = \$63.

Interés por el segundo año = 5% de \$63 = \$3.15. Importe = \$66.15.

Interés por el tercer año = 5% de \$66.15 = \$3.31. Importe = \$69.46.
\$69.46 (importe compuesto) — \$60 (capital) = \$9.46 (interés compuesto).

EJERCICIO 151. — ESCRITO.

1. Hállese el interés compuesto de \$100 al 4% por 4 años.
2. Hállese el interés compuesto de \$560 por 2 años al 6%, interés compuesto cada seis meses.

NOTA. El interés es 3% cada seis meses.

3. Hállese el importe de \$347.40 por 3 años 4 meses al 4%, interés compuesto.

NOTA. Hállese el importe por 3 años interés compuesto, y después hállese el interés de este importe por 4 meses y agréguesele al importe por 3 años.

Problemas de Interés Compuesto.

TABLA I.

377. Demostrando el importe de \$1 á interés compuesto por:

AÑO.	2 POR CIENTO.	2½ POR CIENTO.	3 POR CIENTO.	3½ POR CIENTO.	4 POR CIENTO.
1	1.02000	1.02500	1.03000	1.03500	1.04000
2	1.04040	1.05063	1.06090	1.07123	1.08160
3	1.06121	1.07689	1.09273	1.10872	1.12486
4	1.08243	1.10381	1.12551	1.14752	1.16986
5	1.10408	1.13141	1.15927	1.18769	1.21665
6	1.12616	1.15969	1.19405	1.22926	1.26532
7	1.14869	1.18869	1.22987	1.27228	1.31593
8	1.17166	1.21840	1.26677	1.31681	1.36857
9	1.19509	1.24886	1.30477	1.36290	1.42331
10	1.21899	1.28009	1.34392	1.41060	1.48024
11	1.24337	1.31209	1.38423	1.45997	1.53945
12	1.26824	1.34489	1.42576	1.51107	1.60103
13	1.29361	1.37851	1.46853	1.56396	1.66507
14	1.31948	1.41297	1.51259	1.61870	1.73168
15	1.34587	1.44830	1.55797	1.67535	1.80094
16	1.37279	1.48451	1.60471	1.73399	1.87298
17	1.40024	1.52162	1.65285	1.79468	1.94790
18	1.42825	1.55966	1.70243	1.85749	2.02582
19	1.45681	1.59865	1.75351	1.92250	2.10685
20	1.48595	1.63862	1.80611	1.98979	2.19112

AÑO.	4½ POR CIENTO.	5 POR CIENTO.	5½ POR CIENTO.	6 POR CIENTO.	7 POR CIENTO.
1	1.04500	1.05000	1.05500	1.06000	1.07000
2	1.09203	1.10250	1.11303	1.12360	1.14490
3	1.14117	1.15763	1.17424	1.19102	1.22504
4	1.19252	1.21551	1.23882	1.26248	1.31080
5	1.24618	1.27628	1.30696	1.33823	1.40255
6	1.30226	1.34010	1.37884	1.41852	1.50073
7	1.36086	1.40710	1.45468	1.50363	1.60578
8	1.42210	1.47746	1.53469	1.59385	1.71819
9	1.48610	1.55133	1.61909	1.68948	1.83846
10	1.55297	1.62889	1.70814	1.79085	1.96715
11	1.62285	1.71034	1.80209	1.89830	2.10485
12	1.69588	1.79586	1.90121	2.01220	2.25219
13	1.77220	1.88565	2.00577	2.13293	2.40985
14	1.85194	1.97993	2.11609	2.26090	2.57853
15	1.93528	2.07893	2.23248	2.39656	2.75903
16	2.02237	2.18287	2.35526	2.54035	2.95216
17	2.11338	2.29202	2.48480	2.69277	3.15882
18	2.20848	2.40662	2.62147	2.85434	3.37993
19	2.30786	2.52695	2.76565	3.02560	3.61653
20	2.41171	2.65330	2.91776	3.20714	3.86968

378. La tabla en la página anterior demuestra el importe de \$1 á interés compuesto á diferentes tipos desde 1 hasta 20 años. Se halla el interés compuesto de \$1 restando 1 del respectivo número dado en la tabla.

1. ¿Cuál es el capital que en 10 años al interés compuesto de 6% dará \$1898.04 de interés?

SOLUCIÓN. El interés de \$1 por 10 años al 6% es \$0.79085.

Puesto que \$0.79085 es el interés de \$1,

\$1898.04 es el interés de $\frac{1898.04}{0.79085}$, ó \$2400. *Respuesta.*

2. ¿En qué tiempo \$1600 al 4½% interés compuesto producirán \$1000 de interés?

SOLUCIÓN. Puesto que \$1600 producen \$1000, \$1 producirá $\frac{1}{1600}$ de \$1000, ó \$0.625, en el mismo período, y \$1 importará \$1.625. Por la tabla, \$1 importará en 11 años al 4½% \$1.62285, y en 12 años \$1.69588. Por lo tanto, el tiempo requerido es un poco más de 11 años. *Respuesta.*

3. ¿A qué tipo, interés compuesto, \$1500 producirán \$1201.41 de interés en 15 años?

SOLUCIÓN. Puesto que \$1500 producirán \$1201.41 de interés en 15 años, \$1 en 15 años producirá $\frac{1}{1500}$ de \$1201.41, ó \$0.80094, y \$1 importará en 15 años \$1.80094. En la tabla, frente á 15 años se encuentra en la columna de los 4% que el importe de \$1 es \$1.80094. De modo que 4% es el tipo. *Respuesta.*

EJERCICIO 152. — ESCRITO.

1. Hállese el interés compuesto al 6% por 15 años de \$1287.62.

2. Hállese el interés compuesto al 3½% por 12 años 6 meses de \$686.70.

3. Hállese el importe de \$960 por 9 años al 5%, interés compuesto cada seis meses.

4. Hállese el importe de \$1216 por 5 años al 8%, interés compuesto cada tres meses.

5. ¿A qué tipo de interés compuesto \$2200 producirán \$4749.40 de interés en 17 años?

6. ¿En qué plazo \$1800 al 5%, interés compuesto, importarán \$3000?

7. ¿En qué plazo \$962.44 producirán \$1080.72 de interés al 6% de interés compuesto?

8. ¿Cuál es el capital que en 20 años al 4%, interés compuesto, producirá \$2500 de interés?

9. ¿A qué tipo de interés compuesto \$462.50 producirán \$277.98 en 12 años?

10. ¿Cuál es el capital que en 10 años al 6%, interés compuesto, importará \$3612.22, computándose el interés cada seis meses?

11. ¿A qué tipo anual, interés compuesto, \$500 importarán \$779.83 en 9 años, computándose el interés cada seis meses?

Rentas.

379. Renta es una cantidad de dinero que se paga en épocas regulares, y puede ser anual, semestral, trimestral ó mensual.

380. Renta vitalicia es una renta que se paga á la persona á quien se le concede, mientras viva.

381. Renta temporal es una renta que principia y acaba en épocas determinadas.

382. Renta contingente es una renta que depende de algunos acontecimientos particulares, como la muerte de un individuo. Los seguros sobre la vida, dotes y pensiones son ejemplos de rentas contingentes.

383. Renta postergada es una renta que ha de comenzar á cobrarse en algún tiempo futuro.

384. Renta atrasada es una renta cuyos pagos no se han efectuado á su vencimiento.

385. El valor total de una renta es la cantidad á que todos los pagos á interés compuesto ascenderán al término de la renta

386. El valor efectivo de una renta es la cantidad que á interés compuesto ascenderá á su valor total.

387. 1. Hállese el valor efectivo de una renta de \$500 por 5 años al 4%.

Solución. El valor efectivo de \$1 por 5 años al 4% por la Tabla II, página 233, es \$4.45182; y de \$500 es $500 \times \$4.45182$, ó \$2225.91.

2. Una persona de 41 años de edad coloca \$9797.75 para constituir una renta vitalicia. Si se calcula el interés al 4%, hállese el importe de la renta.

Solución. Según la Tabla III, página 234, lo que una persona de 41 años puede vivir es cerca de 27 años.

El valor efectivo de una renta de \$1 por 27 años al 4% por la Tabla II es \$16.32959. Entonces, la renta es $\frac{9797.75}{16.32959}$, ó \$600. Respuesta.

388. Por lo tanto tenemos las reglas siguientes:

Para hallar el valor efectivo de una renta dada,

Se multiplica por la renta dada el valor efectivo de \$1 por el plazo dado y el tipo indicado en la Tabla II.

Para hallar una renta dado su valor efectivo,

Se divide su valor efectivo por el valor efectivo de una renta de \$1 por el plazo dado y el tipo indicado en la Tabla II.

EJERCICIO 153. — ESCRITO.

1. Una persona de 22 años de edad tiene una renta vitalicia de \$600. Hállese su valor efectivo al 4%.

2. Una persona de 35 años de edad tiene una renta vitalicia de \$1000. Hállese su valor efectivo al 4%.

3. Una persona de 53 años de edad tiene una renta vitalicia de \$300. Hállese su valor efectivo al 4%.

4. Una persona de 75 años de edad tiene una renta vitalicia de \$2000. Hállese su valor efectivo al $3\frac{1}{2}\%$.

5. Una persona de 22 años de edad coloca \$4948.19 para constituir una renta vitalicia. Si el interés es 4%, hállese el importe de la renta.

6. Una persona de 29 años de edad coloca \$7465.84 para constituir una renta vitalicia. Si el interés es 4%, hállese el importe de la renta.

7. Una persona de 35 años de edad coloca \$9368.14 para constituir una renta vitalicia. Si el interés es $3\frac{1}{2}\%$, hállese el importe de la renta.

8. Una persona de 44 años de edad coloca \$5933.35 para constituir una renta vitalicia. Si el interés es $3\frac{1}{2}\%$, hállese el importe de la renta.

TABLA II.

389. Valor efectivo de una renta de \$1 al año, á interés compuesto de 1 á 40 años al $3\frac{1}{2}\%$ y al 4%.

AÑOS.	$3\frac{1}{2}$ POR CIENTO.	4 POR CIENTO.	AÑOS.	$3\frac{1}{2}$ POR CIENTO.	4 POR CIENTO.
1	0.96618	0.96154	21	14.69797	14.02916
2	1.89969	1.88610	22	15.16713	14.45112
3	2.80164	2.77509	23	15.62041	14.85684
4	3.63708	3.62990	24	16.05837	15.24696
5	4.51505	4.45182	25	16.48152	15.62208
6	5.32855	5.24214	26	16.89035	15.98277
7	6.11454	6.00206	27	17.28537	16.32959
8	6.87396	6.73275	28	17.66702	16.66306
9	7.60769	7.43533	29	18.03577	16.98372
10	8.31661	8.11090	30	18.39205	17.29203
11	9.00155	8.76048	31	18.73628	17.58849
12	9.66333	9.38507	32	19.06887	17.87355
13	10.30274	9.98565	33	19.39021	18.14765
14	10.92052	10.56312	34	19.70068	18.41120
15	11.51741	11.11839	35	20.00066	18.66461
16	12.09412	11.65230	36	20.29049	18.90828
17	12.65132	12.16570	37	20.57053	19.14258
18	13.18968	12.65930	38	20.84109	19.36786
19	13.70984	13.13394	39	21.10250	19.58449
20	14.21240	13.59033	40	21.35507	19.79277

TABLA III.

390. *Tabla del promedio de la vida probable, por Carlisle.*

EDAD.	PROMEDIO.	EDAD.	PROMEDIO.	EDAD.	PROMEDIO.	EDAD.	PROMEDIO.
0	38.72	26	37.14	52	19.68	78	6.12
1	44.68	27	36.41	53	18.97	79	5.80
2	47.55	28	35.69	54	18.28	80	5.51
3	49.82	29	35.00	55	17.58	81	5.21
4	50.76	30	34.34	56	16.89	82	4.93
5	51.25	31	33.68	57	16.21	83	4.65
6	51.17	32	33.03	58	15.55	84	4.39
7	50.80	33	32.36	59	14.92	85	4.12
8	50.24	34	31.68	60	14.34	86	3.90
9	49.57	35	31.00	61	13.82	87	3.71
10	48.82	36	30.32	62	13.31	88	3.59
11	48.04	37	29.64	63	12.81	89	3.47
12	47.27	38	28.96	64	12.30	90	3.28
13	46.51	39	28.28	65	11.79	91	3.26
14	45.75	40	27.61	66	11.27	92	3.37
15	45.00	41	26.97	67	10.75	93	3.48
16	44.27	42	26.34	68	10.23	94	3.53
17	43.57	43	25.71	69	9.70	95	3.53
18	42.87	44	25.09	70	9.18	96	3.46
19	42.17	45	24.46	71	8.65	97	3.28
20	41.46	46	23.82	72	8.16	98	3.07
21	40.75	47	23.17	73	7.72	99	2.77
22	40.04	48	22.50	74	7.33	100	2.28
23	39.31	49	21.81	75	7.01	101	1.79
24	38.59	50	21.11	76	6.69	102	1.30
25	37.86	51	20.39	77	6.40	103	0.83

La tabla anterior demuestra el promedio de la vida probable á las edades indicadas. Esta tabla se conoce por el nombre de Tabla de Carlisle, porque está basada sobre la proporción de la mortalidad cuidadosamente observada en Carlisle, Inglaterra.

Varias otras tablas sobre el promedio de la vida han sido compiladas de otros datos y se usan por las compañías de seguros sobre la vida.

Regla de Interés.

391. En la regla de interés se consideran cuatro factores: el capital, el tanto por ciento, el tiempo y el interés ó importe.

En el cálculo del interés en los negocios se dan los tres primeros factores para hallar el cuarto.

Pero se puede hallar cualquiera de éstos si los otros tres son dados, como se verá por los ejemplos siguientes:

1. ¿Cuál es el capital que en 2 años 10 meses 24 días dará \$222.72 interés al 8%?

SOLUCIÓN. El interés al 8% de \$1 por 2 años 10 meses 24 días es \$0.232.

Puesto que \$0.232 es el interés de \$1,

\$222.72 es el interés de $\frac{222.72}{0.232}$, ó \$960. Respuesta.

2. ¿Cuál es el capital que en 2 años 4 meses importará \$570 al 6%?

SOLUCIÓN. El importe de \$1 por 2 años 4 meses al 6% es \$1.14.

Puesto que \$1.14 es el importe de \$1,

\$570 es el importe de $\frac{570}{1.14}$, ó \$500. Respuesta.

3. ¿En qué tiempo \$540 al 6% darán \$109.80 de interés?

SOLUCIÓN. El interés de \$540 al 6% por 1 año es \$32.40.

Puesto que \$32.40 es el interés por 1 año,

\$109.80 es el interés por $\frac{109.80}{32.40}$ años, ó $3\frac{1}{2}$ años.

3 años 4 meses 20 días. Respuesta.

4. ¿A qué tipo \$600 darán \$81 de interés en 3 años?

SOLUCIÓN. El interés de \$600 al 1% por 3 años es \$18.

Puesto que \$18 es el interés al 1%,

\$81 es el interés al $\frac{81}{18}\%$, ó $4\frac{1}{2}\%$. Respuesta.

392. Para hallar el factor pedido en los problemas de interés, ya sea el capital, el tiempo ó el tanto por ciento.

Se divide el interés dado por el interés obtenido, si el factor pedido está representado por una unidad.

La unidad en la regla anterior es \$1 al hallar el capital; 1 año al hallar el tiempo; y 1% al hallar el tanto por ciento.

EJERCICIO 154. — ESCRITO.

1. ¿A qué tipo \$320 en 1 año 2 meses 12 días darán \$19.20 de interés?
2. ¿Cuál es el capital que en 3 años 6 meses al 4% producirá \$9.59 de interés?
3. El interés de \$49.60 por determinado tiempo al 5% es \$4.64. Hállese el tiempo.
4. El interés de \$87.50 por 2 años 8 meses 24 días es \$14.35. Hállese el tanto por ciento.
5. \$120 puestos á interés por 3 años 5 meses 16 días importan \$144.92. Hállese el tanto por ciento.
6. ¿Cuánto tiempo \$84.80 necesitarán estar puestos á interés al 5½% para importar \$102.29?
7. ¿Cuál es el capital que en 5 meses 18 días al 6% producirá \$3.64?
8. ¿Cuánto tiempo necesitará \$1 ó cualquier otra cantidad para duplicarse al 4%? ¿al 5%? ¿al 6%?
9. ¿Cuál fué la cantidad por la que dí mi pagaré al banco, de suerte que descontado por 90 días sin gracia al 6% recibí \$3152?
10. Hállese el tiempo en que el interés de \$225 será \$24 al 4%.
11. Hállese el capital que importará \$2800 en 3 años al 4%.
12. Hállese el tanto por ciento si el interés de \$326 por 5 años es \$73.35.

El Valor Efectivo y el Descuento Verdadero.

393. El valor efectivo de una deuda es una suma que puesta á interés ascenderá á la deuda cuando ésta venza.

394. Descuento verdadero es la diferencia entre una cantidad de dinero que debe pagarse en fecha futura y el valor efectivo de dicha cantidad.

Hállese el valor efectivo de \$824 que deben pagarse á los 7 meses 6 días al 5%.

SOLUCIÓN. Importe de \$1 al 5% por 7 meses 6 días es \$1.03.
Puesto que \$1.03 es el importe de \$1,

\$824 es el importe de $\$ \frac{824}{1.03}$, ó \$800. Respuesta.

El descuento verdadero es $\$824 - \$800 = \$24$.

395. Para hallar el valor efectivo de una cantidad de dinero dada que debe pagarse en determinada fecha futura,

Se divide la cantidad dada por el número que representa el importe de \$1 por el tiempo y el tanto por ciento.

EJERCICIO 155. — ESCRITO.

1. Hállese el valor efectivo y el descuento verdadero de \$600 á pagar en 5 meses, si el dinero vale 6%.
2. Hállese el descuento bancario al 5% sobre \$600 á pagar en 5 meses, sin gracia.
3. Hállese el descuento verdadero de \$100 á pagar en 2 años 7 meses 15 días, si el dinero se cotiza al 4½%.
4. Hállese el descuento verdadero el 20 de Abril de 1896 de \$840 á pagar en 4 meses, si el dinero se cotiza al 5%.
5. Hállese la diferencia entre el valor efectivo y lo que gana el banco en \$540 el 3 de Agosto de 1896 por 3 meses, si el dinero se cotiza al 4%.
6. Si el dinero se cotiza al 5%, hállese la diferencia entre el valor efectivo y lo que gana el banco en un pagaré de \$250 á pagar en un año sin interés.

Acciones y Bonos.

396. Compañía por acciones ó anónima es una asociación de personas constituida bajo las leyes del país en que la compañía está organizada con el objeto de hacer determinadas transacciones ó negocios.

397. Las acciones representan el capital invertido en el negocio, y se emiten en forma de documentos, cada uno de los cuales certifica que la persona mencionada en el mismo posee el indicado número de acciones del capital.

398. Bonos son obligaciones escritas y selladas emitidas por una compañía ó por una municipalidad ó por el gobierno nacional, en las cuales se ofrece pagar una cantidad fija, en una fecha determinada ó antes, con interés pagadero anual, semestral ó trimestralmente.

399. Las acciones y bonos están á la par cuando se venden por su valor nominal; á premio cuando se venden por más de su valor nominal; y á descuento cuando se venden por menos de su valor nominal.

400. Cupones son certificados de interés unidos á un bono y que se cortan cuando han vencido y se entregan al recibir el interés que representan.

401. Los bonos públicos y las obligaciones de compañías se conocen por el nombre de la compañía ó del gobierno que los emite y del interés que representan. La fecha en que vencen también se da cuando es necesario.

Así es que E. U. 4%, 1907, significa bonos de los Estados Unidos que devengan el 4 por ciento de interés y que se pagarán en 1907. E. U. 4%, 1925, significa bonos de los Estados Unidos que devengan el 4 por ciento de interés y que se pagarán en 1925.

402. Las personas que compran y venden acciones y bonos se llaman **corredores de cambios**, y su comisión se llama **corretaje ó comisión**. El corretaje es $\frac{1}{4}\%$ ó $\frac{1}{8}\%$ sobre una acción calculada á \$100, y el mismo por ciento sobre cada \$100 del valor nominal de cada bono.

1. ¿Cuál será la renta anual de 420 acciones de una compañía de gas que dé un dividendo anual de $7\frac{1}{2}\%$?

SOLUCIÓN. 1 acción á $7\frac{1}{2}\%$ produce \$7 $\frac{1}{2}$.
420 acciones á $7\frac{1}{2}\%$ producen $420 \times \$7\frac{1}{2} = \3150 .

2. ¿Cuánto se debe invertir en acciones al 6%, cotizándose la acción á 107, para obtener una renta anual de \$240, corretaje $\frac{1}{4}\%$?

SOLUCIÓN. \$6 es el dividendo de una acción.
\$240 de dividendo requieren $\frac{240}{6}$, ó 40 acciones.
Precio de 40 acciones es $40 \times \$107 = \4280
Corretaje sobre 40 acciones es $40 \times \$0.25 = 10$
Costo total = \$4290

3. ¿Qué por ciento me dará mi inversión si compro bonos del 6% á 92?

SOLUCIÓN. Cada \$92 pagados por los bonos producirán \$6 de interés. La cuestión es saber, ¿qué por ciento de \$92 es \$6? (Véase § 322.)

EJERCICIO 156. — ESCRITO.

1. ¿Cuánto costarán 360 acciones al 6%, á 107 la acción? ¿Cuánto producirán anualmente? ¿Qué por ciento producen sobre el costo?

2. ¿Cuánto se debe invertir en acciones al 5%, cotizándose la acción á 97, para obtener una utilidad anual de \$220?

3. Un hombre tiene 90 acciones al 6%. ¿Cuál es la renta anual que recibirá?

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

"ALFONSO REYES"

Edo 1625 MONTREY MEX

4. ¿Qué por ciento de lo invertido producirá una acción al 6% á 150 la acción? ¿al 8% á 170? ¿al 6% á 105½? ¿al 6% á 107?

5. Un hombre desea invertir \$34,965. ¿Cuáles son las acciones que producirán la mayor utilidad anual, acciones al 5% á 97 ó acciones al 6% á 118, $\frac{1}{2}$ corretaje en cada caso? ¿cuánto más?

6. Un hombre invierte iguales cantidades en acciones al 8% á 150½ y en acciones al 9% á 170, pagando $\frac{1}{2}$ de corretaje sobre cada acción. ¿Cuáles son las que producirán la mayor utilidad?

7. ¿Cuáles son las acciones que darán una mayor utilidad sobre la cantidad invertida, acciones al 107 á 6% ó acciones al 86 á 5%? ¿Qué por ciento paga cada una sobre lo invertido, calculando el corretaje á $\frac{1}{2}$?

8. ¿Cuáles son las acciones que producirán la mayor utilidad sobre lo invertido, acciones al 6% á 105½ ó acciones al 8% á 163½? ¿Qué tanto por ciento paga cada una sobre lo invertido, calculando el corretaje á $\frac{1}{2}$?

9. ¿Cuál tipo anual de dividendo sería exactamente 6% sobre el costo de acciones al 6% á 150, no calculando corretaje?

10. ¿Cuánto se debería pagar por acciones que produjeran 6% de modo que la utilidad fuese exactamente 5% de la cantidad pagada?

11. ¿Cuánto se debería pagar por acciones al 7½%, de modo que la utilidad fuese exactamente 6% sobre lo invertido?

12. Si se han vendido \$10,000 de bonos, del 3½% á 65, y se ha invertido el producto en bonos del 8% á 130, hállese el aumento ó la disminución en utilidad.

13. Si se venden \$8000 de bonos del 4½% á 70, y el producto se invierte en bonos al 10% á 160, hállese el aumento ó la disminución en utilidad.

Cuentas de Cajas de Ahorros.

403. Las cajas de ahorros reciben dinero en depósito y pagan á los depositantes interés compuesto, agregando el interés al capital cada tres meses, cada seis meses ó cada doce meses.

404. El intervalo entre las fechas en las cuales se computa el interés se llama **período del interés**.

Se suma el interés al fin de cada período del interés, computado sobre el más pequeño saldo en depósito en cualquier momento durante todo el período del interés.

Cada depositante tiene una libreta en la que se asienta cada cantidad depositada, cada cantidad sacada y el interés devengado al fin de cada período del interés.

405. Hállese el saldo en depósito el 1 de Octubre de 1896 en la cuenta siguiente, siendo el interés 4%, computado cada tres meses:

Depositado en 1896: Enero 1, \$50; Febrero 4, \$40; Mayo 6, \$60; Agosto 4, \$40. Sacado: Marzo 3, \$20; Abril 22, \$30; Junio 19, \$25; Septiembre 22, \$40.

ESTADO.

FECHA.	DEPOSITADO.	SACADO.	INTERÉS.	SALDO.
1896.				
Enero 1,	\$50 00			\$50 00
Febrero 4,	40 00			90 00
Marzo 3,		\$20 00		70 00
Abril 1,			\$0 50	70 50
Abril 22,		30 00		40 50
Mayo 6,	60 00			100 50
Junio 19,		25 00		75 50
Julio 1,			0 40	75 90
Agosto 4,	40 00			115 90
Septiembre 22,		40 00	0 67	75 90
Octubre 1,				76 57

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
1625 MONTERREY, MEXICO

La cantidad más pequeña depositada durante el primer período del interés fué \$50. El interés sobre \$50 por 3 meses al 4% es \$0.50, que, agregado al saldo en depósito, hacen \$70.50.

La cantidad más pequeña en depósito en el segundo período del interés fué \$40.50. El interés sobre \$40.50 por 3 meses al 4% es \$0.40, que, agregado al saldo en depósito, hacen \$75.90.

La cantidad más pequeña en depósito durante el tercer período del interés fué \$75.90. El interés sobre \$75.90 por 3 meses al 4% es \$0.76, que, agregado al saldo en depósito el 1 de Octubre de 1896, hacen \$76.66.

EJERCICIO 157. — ESCRITO.

Hállese el saldo en depósito Enero 1 de 1897 de las cuentas siguientes:

1. Siendo el interés 4%, computado cada tres meses. Depositado en 1896: Enero 1, \$100; Marzo 14, \$25; Mayo 11, \$28.50; Septiembre 10, \$85; Octubre 14, \$75. Sacado: Abril 15, \$62; Junio 19, \$40; Agosto 3, \$20; Octubre 28, \$17; Diciembre 18, \$75.

2. Interés al 3%, computado cada tres meses. Depositado en 1896: Enero 1, \$75; Febrero 24, \$50; Junio 23, \$40; Octubre 24, \$60; Noviembre 18, \$48. Sacado: Abril 24, \$30; Julio 2, \$80; Agosto 4, \$27; Diciembre 3, \$12; Diciembre 22, \$72.

3. Interés al 4%, computado cada seis meses. Depositado en 1896: Enero 1, \$150; Marzo 23, \$80; Mayo 30, \$65; Agosto 11, \$80; Octubre 5, \$90. Sacado: Abril 22, \$40; Septiembre 22, \$60; Noviembre 5, \$18; Noviembre 25, \$53; Diciembre 23, \$108.

4. Interés al 4%, computado anualmente. Depositado en 1896: Enero 1, \$60; Mayo 11, \$82; Agosto 3, \$50; Agosto 29, \$50; Septiembre 12, \$100. Sacado: Marzo 2, \$8; Octubre 17, \$16; Noviembre 18, \$25; Diciembre 10, \$40; Diciembre 24, \$38.

EJERCICIO 158. — ESCRITO.

Problemas para Repaso.

1. ¿\$35.05 es el 4% de qué cantidad?
2. ¿Qué por ciento de \$415 es \$37.35?
3. Un mercader vende paño, que le cuesta \$1.50 por metro, ganándose 16 $\frac{2}{3}$ %. ¿A qué precio lo vende?
4. Un dependiente rebajó 22 centavos en un sombrero, lo que era 5 $\frac{1}{2}$ % del precio. ¿Cuál era el precio?
5. Si el premio por asegurar una casa en \$2300 es \$11.50, ¿cuál es el tipo?
6. Un agente vendió una cantidad de harina con el 2% de comisión, recibiendo \$73.86 por su comisión. ¿Cuánto recibió por la harina?
7. Hállese el interés de \$475 desde Agosto 14 de 1894 hasta Febrero 2 de 1896, al 4%.
8. Un hombre compró 4 bonos del ferrocarril Central Mejicano de \$1000 cada uno a 79 $\frac{1}{4}$, pagando $\frac{1}{4}$ de corretaje. ¿Qué le costaron?
9. ¿Cuánto tiempo \$360 necesitarán estar puestos a interés al 5% para importar \$443.88?
10. La propiedad de una villa está valuada en \$1,600,000. La contribución está calculada a \$7 por cada \$1000. Si el recaudador recibe 2% y el tesorero 1 $\frac{1}{2}$ % de la cantidad recaudada, ¿cuánto quedó para la villa?
11. Escríbase un pagaré por \$275 a 90 días con interés al 6%. Fecha Agosto 9 de 1892. Endosado en Junio 3 de 1893, un pago de \$10; en Septiembre 21 de 1893, \$120. Hállese lo que se debe en Febrero 1 de 1894.
12. Un agente recibió \$974.61, en cuya cantidad estaba comprendido dinero para invertir en trigo a \$1.50 por hectolitro, y su comisión al 2%. Vendió el trigo a \$2.02 $\frac{1}{2}$ el hectolitro, cobrando 3% de comisión. Hállese el total de su comisión.

13. Un pagaré por \$450 sin interés, fechado Marzo 5 de 1896, plazo un año, sin gracia, fué descontado en un banco en Junio 29, al 5%. Hállese lo que produjo.

14. Hállese el valor efectivo de un pagaré por \$500 por un año, sin gracia, si el dinero se cotiza al 5%.

15. Un hombre compró terreno á \$37.50 la hectárea y lo vendió á \$44.25. ¿Qué por ciento ganó?

16. Si una cantidad de dinero produce \$120 de interés en 3 años 9 meses, al 6%, ¿cuál es el capital que producirá el mismo interés en 2 años 3 meses?

17. ¿\$98.70 es qué por ciento de \$7.05?

18. Hállese el interés exacto de \$563 de Agosto 14 de 1899 á Mayo 10 de 1900, al 5%.

19. Un pagaré por \$250 sin interés es fechado Julio 6 de 1900, pagadero en 1 año sin gracia. ¿Cuánto se puede obtener en un banco en Enero 13 de 1901, si el tipo de descuento es 5%?

20. Supóngase que el pagaré mencionado arriba lleve interés al 6%. ¿Qué se puede obtener?

21. Hállese el descuento bancario en un pagaré de \$2000 que vence en 90 días sin gracia, descontado al 5%.

22. Un hombre vendió un piano por \$243, ganando 8%. ¿Cuánto costó el piano?

23. Un agente recibió \$435.69 para comprar harina y su comisión por la compra, al 3%. ¿Cuánto fué su comisión?

24. Hállese el interés simple á 5% de un pagaré de \$450 desde el 10 de Junio de 1896 hasta el 1 de Mayo de 1900.

25. Hállese el interés compuesto del pagaré del problema 25.

EJERCICIO 159. — ESCRITO.

Problemas para Repaso.

1. La comisión de un agente al 2½% por vender 200 hectolitros de trigo fué \$7.50. ¿Cuál fué el valor del hectolitro?

2. El premio por asegurar una casa al 1¼% fué \$45.50. ¿Por cuánto fué asegurada la casa?

3. ¿Cuál era el importe de una factura por cobrar la cual un cobrador recibió \$14.76, al 4½%?

4. Un hombre pagó \$94.64 por asegurar su casa al ¾% sobre ¾ de su valor. Hállese el valor de la casa.

5. Un hacendado vendió su hacienda por \$1296 menos que le costó, lo que significaba una pérdida de 18%. Hállese el costo.

6. Si 37½% de descuento del precio en lista de una máquina de coser era \$14.25, ¿cuál era el precio en lista?

7. El interés al 6% por un año sobre cierta cantidad era \$50.40. ¿Cuál era la cantidad á interés?

8. Un hombre pagó \$38.40 por asegurar su casa al 1¼%. ¿Por cuánto era la póliza?

9. Un hombre vendió un caballo con la ganancia de \$37, y este precio era 16% del costo. Hállese el costo.

10. Un negociante agregó 20% al precio de costo de un artículo haciendo su precio de venta, y era esto un aumento de \$3 sobre el costo. Rebajó 25% de su precio de venta. ¿Cuánto ganó ó perdió?

11. Los bienes de un comerciante importan \$6082.20. Esta cantidad pagará 62% de sus deudas. ¿Cuánto debe?

12. Un hombre compra las mercancías de un comerciante quebrado por \$1950. El importe pagado era 65% del valor original. Hállese el valor original.

13. Una señora compró un libro por 75 centavos menos del precio, lo que era un descuento de $16\frac{2}{3}\%$. ¿Qué le hubiera costado al 20% y 10% de descuento?

14. Un comerciante compró sombreros á \$1.50 cada uno y los vendió á \$1.75. Hállese la ganancia por ciento.

15. Un pagaré por \$1000 que vence en un año sin gracia con fecha Marzo 2 de 1896 es descontado en un banco el 29 de Septiembre, al 5%. Hállese lo que produjo.

16. Un pagaré á 90 días por \$275, fechado Agosto 9 de 1894, llevando interés al 6% desde la fecha, tiene pagos parciales de \$10 el 3 de Junio de 1895, y \$120 el 21 de Septiembre de 1895. ¿Qué se debía el 1 de Enero de 1896?

17. Un comerciante precia un artículo de modo que pueda ganar 30%. Rebajó \$4.50 de su precio é hizo una ganancia de solo 18%. ¿Qué le costó el artículo?

18. Un comerciante vendió un sombrero por \$2.99, ganando 15%. Hállese el costo.

19. Un agente recibió \$8935.20 para comprar algodón y cobrarse su comisión al 2%. Hállese su comisión.

20. Un comerciante vende paño á \$7.41 por metro, ganando 14%. ¿Qué por ciento ganaría vendiendo á \$7.67?

21. Un agente vendió maíz y remitió \$7992.80 después de deducir su comisión al 3%. ¿Cuánto recibió por el maíz?

22. Un agricultor vendió una vaca por \$18.90, lo que era una pérdida de 16%. ¿Qué le costó la vaca?

23. ¿Por cuánto se debe asegurar un cargamento que vale \$12,115.50 de modo que la indemnización en caso de pérdida sea el valor del cargamento y el importe pagado como premio, siendo el tipo $1\frac{1}{2}\%$?

ADVERTENCIA. 100 % de la póliza = póliza (propiedad y premio).

14% de la póliza = premio.

Entonces, 98½% de la póliza = propiedad.

EJERCICIO 160. — ESCRITO.

Problemas para Repaso.

1. El premio por asegurar una casa por $\frac{2}{3}$ de su valor al $\frac{3}{4}\%$ es \$39 por año. Hállese el valor de la casa.

2. Un pagaré por \$210 fué otorgado el 21 de Junio de 1895, devengando interés al 6%, pagadero en un año, sin gracia. Hállese lo que gana el banco, Abril 14 de 1896, si el tipo del descuento es 5%.

3. Hállese el interés exacto al 6% sobre \$325 desde la fecha, Septiembre 21 de 1895, á Enero 1 de 1896.

4. Un hombre compró un solar por \$1200 y edificó una casa por \$1920. Aseguró la casa por $\frac{2}{3}$ de su valor al $\frac{3}{4}\%$. Se quemó la casa y el solar se vendió por \$1328. ¿Cuánto más fué la pérdida que la ganancia?

5. Una escuela tiene 42 discípulos. Durante un mes de 20 días de escuela, el promedio de asistencia fué de 39. ¿Cuál era el por ciento de la asistencia?

6. ¿A qué precio se debe vender un sombrero que cuesta \$1.25 de modo que se pueda ganar 12% después de descontar 30%?

7. Los gastos públicos de una ciudad ascendieron á \$50,592; el valor tasado era \$3,400,000; se perdió 7% del importe señalado por deudores morosos y por costo de recaudación. ¿Cuántos pesos por millar se recaudó?

8. Un hombre compra acciones de 8% al premio de 20%. ¿Qué por ciento recibe sobre su inversión?

9. Hállese el descuento verdadero Agosto 6 de 1896 sobre un pagaré de \$150, pagadero Agosto 6 de 1901, sin gracia, si el dinero vale 6%.

10. Un negociante compra tejidos de lana en Europa á \$9 por pieza, paga por derechos de aduana $16\frac{2}{3}\%$, y los vende á \$12.60 por pieza. ¿Qué por ciento gana sobre el costo total?

11. ¿Cuánto costarán 26 acciones de compañía al 7% de descuento, corretaje $\frac{1}{4}$?

12. Se descontó en un banco un pagaré á 90 días, sin gracia, al 5%. El importe recibido del banco fué \$256.10. ¿Cuál era el valor nominal del pagaré?

13. Un agente vendió una máquina de coser por 20% menos que el precio del catálogo, y se ganó sin embargo 20% sobre su costo. Si el costo de la máquina de coser era \$25, ¿cuál era el precio en el catálogo?

14. ¿Cuál es la cantidad que se debe invertir en acciones á 85, produciendo un dividendo semestral de $2\frac{1}{4}\%$, para obtener una renta anual de \$2475?

15. Al 7% por tiempo dado, \$240 importan \$281.44. Hállese el plazo.

16. Llevo hoy un pagaré por \$475 sin interés á un banco y recibo \$468.90, pagando 7% de descuento. ¿Cuánto tiempo tiene que pasar para que se venza el pagaré?

17. Si letras del comercio de Nueva York tienen $\frac{1}{2}\%$ de premio en Chicago, ¿qué se pagará allá por una letra á noventa días de plazo sobre Nueva York por \$540, valiéndole el dinero 7%?

18. Hállese el importe de \$803 al 8% de interés exacto del 7 de Julio al 28 de Noviembre.

19. Se otorgó el 12 de Agosto de 1890 un pagaré por \$360, pagadero 6 meses después de la fecha. Los pagos se hicieron como sigue: Febrero 12 de 1891, \$110; Junio 24 de 1892, \$50; Septiembre 6 de 1895, \$40. Hállese el importe á liquidar el 15 de Mayo de 1896, siendo el interés 6%.

20. Un comerciante rebajó 8% de un precio y á pesar de esto ganó 15% en un artículo que le costó \$10.40. ¿Cuál fué el precio que pidió?

21. Un hombre tiene \$5081.67 á interés. ¿Qué renta diaria le dará esta cantidad al 6%?

CAPÍTULO XIII.

PROPORCIÓN.

406. Razón. La razón de dos números es su *magnitud relativa*, expresada por el quebrado que tiene el primer número por numerador y el segundo número por denominador.

De modo que la razón de 2 á 3, que se escribe comúnmente 2 : 3, es expresada por el quebrado $\frac{2}{3}$.

407. Antecedente y consecuente. El primer término de una razón es el *antecedente*, y el segundo término es el *consecuente*.

408. Si ambos términos de una razón se multiplican ó dividen por el mismo número, no se altera el valor de la razón.

De modo que si ambos términos de la razón $2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$ se multiplican por 6, la razón resultante es 15 : 20, y las dos razones son iguales.

Puesto que $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$, la más simple expresión para $2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$ es 3 : 4.

409. Si se cambian entre sí el numerador y el denominador de un quebrado, se *invierte* el quebrado; del mismo modo, si se cambian entre sí el antecedente y el consecuente de una razón, la razón resultante es la *inversa* de la razón dada.

De modo que si se invierte el quebrado $\frac{4}{5}$, el quebrado resultante es $\frac{5}{4}$, y la inversa de la razón 4 : 5 es 5 : 4.

410. Si dos *cantidades* se expresan en la *misma unidad*, su razón es la misma que la razón de los dos números en que están expresadas.

De modo que la cantidad \$7 es la misma fracción de \$9 que 7 es de 9.

11. ¿Cuánto costarán 26 acciones de compañía al 7% de descuento, corretaje $\frac{1}{4}$?

12. Se descontó en un banco un pagaré á 90 días, sin gracia, al 5%. El importe recibido del banco fué \$256.10. ¿Cuál era el valor nominal del pagaré?

13. Un agente vendió una máquina de coser por 20% menos que el precio del catálogo, y se ganó sin embargo 20% sobre su costo. Si el costo de la máquina de coser era \$25, ¿cuál era el precio en el catálogo?

14. ¿Cuál es la cantidad que se debe invertir en acciones á 85, produciendo un dividendo semestral de $2\frac{1}{4}\%$, para obtener una renta anual de \$2475?

15. Al 7% por tiempo dado, \$240 importan \$281.44. Hállese el plazo.

16. Llevo hoy un pagaré por \$475 sin interés á un banco y recibo \$468.90, pagando 7% de descuento. ¿Cuánto tiempo tiene que pasar para que se venza el pagaré?

17. Si letras del comercio de Nueva York tienen $\frac{1}{2}\%$ de premio en Chicago, ¿qué se pagará allá por una letra á noventa días de plazo sobre Nueva York por \$540, valiéndole el dinero 7%?

18. Hállese el importe de \$803 al 8% de interés exacto del 7 de Julio al 28 de Noviembre.

19. Se otorgó el 12 de Agosto de 1890 un pagaré por \$360, pagadero 6 meses después de la fecha. Los pagos se hicieron como sigue: Febrero 12 de 1891, \$110; Junio 24 de 1892, \$50; Septiembre 6 de 1895, \$40. Hállese el importe á liquidar el 15 de Mayo de 1896, siendo el interés 6%.

20. Un comerciante rebajó 8% de un precio y á pesar de esto ganó 15% en un artículo que le costó \$10.40. ¿Cuál fué el precio que pidió?

21. Un hombre tiene \$5081.67 á interés. ¿Qué renta diaria le dará esta cantidad al 6%?

CAPÍTULO XIII.

PROPORCIÓN.

406. Razón. La razón de dos números es su *magnitud relativa*, expresada por el quebrado que tiene el primer número por numerador y el segundo número por denominador.

De modo que la razón de 2 á 3, que se escribe comúnmente 2 : 3, es expresada por el quebrado $\frac{2}{3}$.

407. Antecedente y consecuente. El primer término de una razón es el *antecedente*, y el segundo término es el *consecuente*.

408. Si ambos términos de una razón se multiplican ó dividen por el mismo número, no se altera el valor de la razón.

De modo que si ambos términos de la razón $2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$ se multiplican por 6, la razón resultante es 15 : 20, y las dos razones son iguales.

Puesto que $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$, la más simple expresión para $2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{2}$ es 3 : 4.

409. Si se cambian entre sí el numerador y el denominador de un quebrado, se *invierte* el quebrado; del mismo modo, si se cambian entre sí el antecedente y el consecuente de una razón, la razón resultante es la *inversa* de la razón dada.

De modo que si se invierte el quebrado $\frac{4}{5}$, el quebrado resultante es $\frac{5}{4}$, y la inversa de la razón 4 : 5 es 5 : 4.

410. Si dos *cantidades* se expresan en la *misma unidad*, su razón es la misma que la razón de los dos números en que están expresadas.

De modo que la cantidad \$7 es la misma fracción de \$9 que 7 es de 9.

411. Puesto que la razón es simplemente *magnitud relativa*, dos cantidades de *diferentes especies* no pueden formar los términos de una razón; y dos cantidades de la misma especie deben expresarse en una *unidad común* antes que puedan formar los términos de una razón.

De modo que ninguna razón existe entre \$5 y 20 días; y la razón de 3 toneladas a 5000 libras puede expresarse solamente cuando *ambas* cantidades se escriban como toneladas ó como libras.

412. Cuando dos razones son iguales, los cuatro términos forman una *proporción* y se llaman *proporcionales*.

413. Una *proporción*, pues, es una expresión de igualdad entre dos razones, y se escribe poniendo el signo = ó cuatro puntos entre las razones.

De modo que $6:3 = 18:9$, ó $6:3::18:9$, quiere decir y se lee: la razón de 6 á 3 es igual á la razón de 18 á 9; ó, 6 es á 3 como 18 es á 9.

414. El *primero* y el *último* término de una proporción son los *extremos*, y los dos términos del *centro* son los *medios*.

415. Una *proporción continua* es una proporción que tiene sus dos medios iguales.

416. Prueba de una proporción. Cuando cuatro números están en proporción, el producto de los extremos es igual al producto de los medios.

De modo que en la proporción $5:3::15:9$, $5 \times 9 = 3 \times 15$.

417. Cualquier extremo, por lo tanto, es igual al producto de los medios dividido por el otro extremo; y cualquiera medio es igual al producto de los extremos dividido por el otro medio. De suerte que, si se conocen tres términos de una proporción, puede hallarse el cuarto.

Hállese el término que falta de la proporción

$$20:24::x:30.$$

$$x = \frac{20 \times 30}{24} = 25. \text{ Respuesta.}$$

EJERCICIO 161. — ESCRITO.

Hállese el término que falta:

- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1. $24:16::x:12.$ | 8. $5:9::x:12.$ |
| 2. $15:x::35:21.$ | 9. $x:18::45:32.$ |
| 3. $6:32::15:x.$ | 10. $6:9::12:x.$ |
| 4. $x:8::15:20.$ | 11. $\frac{3}{8}:\frac{7}{8}::96:x.$ |
| 5. $15:x::10:8.$ | 12. $\frac{7}{8}:\frac{3}{4}::16:x.$ |
| 6. $22:10::55:x.$ | 13. $\frac{4}{7}:\frac{4}{5}::9:x.$ |
| 7. $6:4::9:x.$ | 14. $\frac{5}{8}:\frac{3}{8}::12:x.$ |

418. Regla de Tres. Cuando se conocen tres términos de un problema de proporción, el método para hallar el cuarto término se llama *Regla de Tres*.

Se arreglan generalmente las cantidades (es decir, se propone la cuestión) de modo que la cantidad pedida por respuesta venga á ser el *cuarto* término. De aquí que la cantidad que *corresponde* á la de la respuesta requerida debe ser el *tercer* término.

1. Si 5 toneladas de heno cuestan \$87.50, ¿qué costarán 21 toneladas?

Puesto que se pide el *costo* de 21 toneladas, \$87.50 es el *tercer* término.

Puesto que 21 toneladas costarán *más* que 5 toneladas, 21 toneladas es el *segundo* término y 5 toneladas el *primer* término.

Esto es, 5 toneladas : 21 toneladas :: \$87.50 : ¿Qué cantidad?

Aquí se presenta una dificultad, puesto que no se puede dar significación al producto de los medios (\$87.50 multiplicado por 21 toneladas). Sin embargo, puesto que la razón de 5 toneladas : 21 toneladas = la razón 5:21, la razón 5:21 puede escribirse en lugar de 5 toneladas : 21 toneladas.

Entonces $5:21::\$87.50:¿Qué cantidad?$

Esto es, ¿Qué cantidad = $\frac{21 \times \$87.50}{5}$?

\$367.50. Respuesta.

2. Mientras que un poste de 11.5 pies proyecta una sombra de 17.4 pies de largo sobre un terreno plano, un campanario vecino proyecta una sombra de 63.7 varas de largo. ¿Cuál es la altura del campanario?

Se pide la altura; luego 11.5 pies es el tercer término.

Puesto que la sombra del campanario es la *más larga*, la altura del campanario debe ser la *más grande*; entonces el segundo término debe ser la mayor de las dos cantidades que quedan expresadas en la misma unidad. 63.7 varas = 191.1 pies. Luego,

Sombra.	Sombra.	Altura.	Altura.
17.4 pies	: 191.1 pies	:: 11.5 pies	: x.
6, 17.4	: 191.1	:: 11.5	: x.
$\frac{191.1 \times 11.5 \text{ pies}}{17.4} = 126.3 \text{ pies. Respuesta.}$			

419. Para resolver problemas por la Regla de Tres,

Se hace de la cantidad que es de la misma especie que la respuesta pedida el tercer término.

Si, por la naturaleza de la pregunta, la respuesta fuese mayor que el tercer término, se hace de la más grande de las dos cantidades que quedan el segundo término; si la respuesta fuese menor que el tercer término, se hace de la más pequeña de estas cantidades el segundo término, y la otra el primer término.

Se multiplican el segundo y el tercer término, y el producto se divide por el primer término; el cociente será la respuesta pedida.

EJERCICIO 162. — ESCRITO.

1. Si 17 metros de seda cuestan \$34, ¿cuál será el costo de 20 metros al mismo precio?
2. ¿Cuánto tiempo necesitarán 12 hombres para hacer un trabajo que 8 hombres pueden hacer en 9 días?
3. Si se pueden comprar 12 hectolitros de trigo por \$24, ¿cuántos hectolitros se pueden comprar por \$300?

4. Si 8 hombres necesitan 75 días para acabar un trabajo, ¿cuántos hombres podrían hacerlo en 40 días?

5. ¿Cuántos hombres harían en 19 días un trabajo que 209 hombres pueden hacer en 10 días?

6. ¿A qué distancia se pueden transportar 36 toneladas por la misma suma pagada para transportar 54 toneladas 144 kilómetros?

7. Si 102 hectáreas de terreno producen 1326 hectolitros de trigo, ¿cuánto produjeron 71 hectáreas?

8. Si un tren recorre $177\frac{1}{2}$ kilómetros en 4 horas, ¿cuál es el promedio de kilómetros por hora?

9. Si las deudas de un comerciante quebrado ascienden a \$5344 y puede pagar 75 centavos por cada peso, ¿cuál es el valor de sus bienes?

10. Si se venden $18\frac{1}{2}$ hectáreas por \$900, ¿qué costarán 160 hectáreas en la misma proporción?

11. Si se venden $1\frac{1}{2}$ hectolitros de trigo por \$2.79, ¿cuántos hectolitros se pueden comprar por \$19.53?

12. Si un tren recorre 319 kilómetros en 9 horas, 40 minutos, ¿cuánto tardará en recorrer 231 kilómetros?

13. ¿Cuántos metros de tela $\frac{3}{4}$ de metro de ancho se necesitarán para forrar 35 metros de $1\frac{1}{4}$ metros de ancho?

14. Un comerciante quebrado debe \$4000 y tiene solamente \$840. ¿Cuánto puede pagar por cada peso?

15. Si el pasaje por ferrocarril entre dos lugares a 56 kilómetros de distancia cuesta \$1.40, ¿cuánto se debe pagar por un pasaje de 320 kilómetros al mismo precio?

16. El bronce de cañones se compone de 1 parte de estaño por $5\frac{1}{2}$ partes de cobre por peso. ¿Cuántas libras de estaño se deben agregar a 210 $\frac{3}{4}$ libras de cobre para hacer bronce de cañones?

17. ¿Cuántas libras de estaño hay en 232 $\frac{3}{4}$ libras de metal de cañón compuesto de 1 parte de estaño por $5\frac{1}{2}$ partes de cobre?

Proporción Compuesta.

420. Razón compuesta. Se dice que una razón es *compuesta* de dos ó más razones conocidas cuando se expresa ésta por un quebrado que es el producto de los quebrados que representan las razones conocidas.

De modo que las razones 2:3 y 7:11 son representadas por $\frac{2}{3}$ y $\frac{7}{11}$; y la razón 14:33, que es representada por $\frac{14}{33}$ (el producto de $\frac{2}{3}$ y $\frac{7}{11}$), se dice que es compuesta de las razones 2:3 y 7:11.

421. Proporción compuesta. Una proporción, una de cuyas razones es una razón compuesta, se llama *proporción compuesta*.

Al plantear problemas de proporción compuesta, la cantidad que corresponde á la respuesta requerida se toma para el tercer término. Cada *par* de las cantidades restantes es entonces considerado *separadamente* con referencia á la respuesta requerida. Se comprenderá el método por el ejemplo siguiente:—

Si cuatro hombres siegan 5 hectáreas en 5 días de 14 horas, ¿en cuántos días de 13 horas pueden 7 hombres segar 6.5 hectáreas?

Puesto que la respuesta debe ser en días, tómense los 5 días para el tercer término.

I. *Se necesitarán menos días para que 7 hombres sieguen 5 hectáreas que para que lo hagan 4 hombres.*

Por lo tanto, se toma 7 para el primer término y 4 para el segundo.

II. *Se necesitarán más días para que el mismo número de hombres siegue 6.5 hectáreas que para que siegue 5 hectáreas.*

Por lo tanto, se toma 5 para el primer término y 6.5 para el segundo.

III. *Se necesitarán más días de 13 horas que días de 14 horas.*

Por lo tanto, se toma 13 para el primer término y 14 para el segundo.

Entonces

$$7:4$$

$$5:6.5::5 \text{ días}:x$$

$$13:14$$

$$6x = \frac{4 \times 6.5 \times 14 \times 5 \text{ días}}{7 \times 5 \times 13} = 4 \text{ días. Respuesta.}$$

EJERCICIO 163.— ESCRITO.

1. Si 4 hombres ganan \$144 en 12 días, ¿cuánto ganarán 6 hombres en 10 días en la misma proporción?

2. Si 15 hombres ganan \$750 en 25 días, ¿en cuántos días ganarán 20 hombres \$600?

3. Si un hombre anda 120 kilómetros en 5 días, andando 4 horas por día, ¿en cuántos días andará 300 kilómetros andando 5 horas por día?

4. Si 12 hectolitros de avena son suficientes para 3 caballos durante 20 días, ¿cuántos hectolitros serán suficientes para 15 caballos durante 10 días?

5. Si 3 trabajadores pueden hospedarse 4 semanas por \$54, ¿cuántos pueden hospedarse por 13 semanas con \$585?

6. Si 10 hombres ganan \$120 en 8 días, ¿cuántos pesos pueden ganar 20 hombres en 6 días?

7. Si 12 hombres ganan \$324 en 7 días, ¿cuánto ganarán 10 hombres en 78 días?

8. Si 12 hombres cavan un foso de 288 metros de largo en 8 días, ¿en cuántos días 6 hombres cavarán un foso de 198 metros de largo del mismo ancho y profundidad?

9. Si 4 hombres construyen 330 metros de pared en 11 días, ¿en cuántos días 6 hombres construirán 360 metros?

10. ¿Cuántos días necesitarán 15 hombres para cortar 27 hectáreas de caña de azúcar si 13 hombres pueden cortar 52 hectáreas en 40 días?

11. Si un maestro carpintero gana \$30 en 6 días trabajando 10 horas por día, ¿cuántas horas por día debe trabajar para ganar \$46 en 8 días en la misma proporción?

12. Si 36 hombres ganan \$1296 en 18 días, ¿cuánto ganarán 42 hombres en 87 días?

13. Si cuesta \$2.40 transportar 20 quintales 50 kilómetros, ¿cuánto costará transportar 40 quintales 40 kilómetros en la misma proporción?

Partes Proporcionales.

422. Si se necesita dividir una cantidad en partes proporcionales á 3, 4, 5, los números 3, 4, 5 pueden tomarse para representar las partes, y entonces el entero estará representado por $3 + 4 + 5$; esto es, por 12.

1. Dividánse \$391 en partes proporcionales á 5, 7 y 11.

La cantidad entera estará representada por $5 + 7 + 11 = 23$.

Por lo tanto, las partes respectivas serán $\frac{5}{23}$, $\frac{7}{23}$, $\frac{11}{23}$ de \$391.

\$85, \$119, \$187. Respuesta.

2. Dividánse \$248 en partes proporcionales á $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{20}$.

Se multiplican los quebrados por 150, M. C. M. de sus denominadores. Los resultados son 15, 10, 6. Por lo tanto, las partes estarán representadas por los números 15, 10, 6, y el entero por 31.

Por lo tanto, las partes respectivas serán $\frac{15}{31}$, $\frac{10}{31}$, $\frac{6}{31}$ de \$248.

\$120, \$80, \$48. Respuesta.

EJERCICIO 164. — ESCRITO.

1. Divídase 1000 en partes proporcionales á 10, 12, 13, 15.
2. Divídase 570 en partes proporcionales á $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$.
3. Divídase una ganancia de \$6817 entre tres socios, si el primero posee $\frac{1}{4}$, el segundo $\frac{1}{7}$ y el tercero $\frac{1}{7}$ de las acciones de la sociedad.
4. Cuatro hombres invierten \$4000, \$2300, \$1900, \$1600 respectivamente en un negocio en sociedad. Hállese lo que le toca perder á cada uno en una pérdida de \$627.20.
5. Tres socios reclaman respectivamente $\frac{2}{3}$, $\frac{11}{18}$ y $\frac{1}{9}$ de \$1320. Dése á cada uno su parte proporcional.
6. Jaime tiene \$4.25 en monedas de 5 centavos, 10 centavos, 20 centavos y 50 centavos, el mismo número de cada una. ¿Cuántas monedas de cada clase tiene?
7. Dividánse 64 centavos entre Jorge y Enrique de modo que sus porciones sean en proporción á $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$.

Regla de Compañía.

423. La regla de compañía se divide en *simple* y *compuesta*.

En la simple el capital de cada socio está invertido por el mismo tiempo.

En la compuesta se toma en cuenta el tiempo por el que el capital de cada socio está invertido, como también el importe del capital; y se hace la división de ganancias y pérdidas proporcionalmente al importe del capital y al tiempo por el cual está invertido.

A y B forman una compañía. A pone \$2000 por 2 años, y B pone \$3000 por 1 año. Sus ganancias son \$1400. ¿Cuál es la parte de cada uno?

El uso de \$2000 por 2 años es igual al uso de $2 \times \$2000$ por 1 año. Por lo tanto, sus ganancias deben dividirse en la razón de \$4000 á \$3000; esto es, 4:3.

A, \$800; B, \$600. Respuesta.

EJERCICIO 165. — ESCRITO.

1. A y B entran en negocios por un año. A pone \$6090 y B \$4000. Ganan \$1000. ¿Cuál es la parte de ganancia de cada uno?
2. A, B y C alquilan un terreno de pastos por \$441. A pone 18 vacas por 5 meses; B, 24 vacas por 4 meses; y C, 36 vacas por 3 meses. ¿Cuánto debe pagar cada uno del alquiler?
3. A y B forman una compañía. A pone \$1800 y B \$1500. Al cabo de 4 meses B pone \$500 más. Sus ganancias al fin del año son \$872. ¿Cuál es la parte de las ganancias de cada uno?
4. A y B son socios por dos años. A al principio pone \$2500 y B \$3000. Al cabo de 9 meses A saca \$500 y B pone \$500. Ganaron en los dos años \$2640. ¿Cuál es la parte de las ganancias de cada uno?

Aligación.

424. El promedio de varios números es un número que se puede poner en lugar de cada uno de ellos sin alterar la suma.

Hállese el promedio del peso de cuatro pavos que pesan respectivamente 10 libras, 11 libras, 12 libras y 13 libras.

Los pavos juntos pesan $(10 + 11 + 12 + 13)$ libras = 46 libras. Por lo tanto, el promedio del peso de los cuatro pavos es $\frac{1}{4}$ de 46 libras.

425. Para hallar el promedio de un número de cantidades de la misma especie,

Se divide la suma de las cantidades por el número de ellas.

EJERCICIO 166. — ESCRITO.

1. Hubo 125 discípulos en la escuela el lunes, 130 el martes, 128 el miércoles, 132 el jueves y 125 el viernes. ¿Cuál fué el promedio de asistencia diaria?

2. Un bodeguero mezcló 20 libras de café que costaron 28 centavos la libra y 25 libras á 25 centavos la libra, con 12 libras de achicoria á 8 centavos la libra. ¿Cuál es el precio de la mezcla por libra?

3. Las ventas de un comerciante fueron: el lunes, \$329.63; el martes, \$279.87; el miércoles, \$337.50; el jueves, \$319.68; el viernes, \$256.33; el sábado, \$497.62. ¿Cuál fué el promedio de sus ventas diarias?

4. Un bodeguero mezcló 50 libras de te á 35 centavos libra, 70 libras á 40 centavos libra y 80 libras á 42 centavos libra. Vendió la mezcla á 58 centavos libra. ¿Cuánto ganó en todo?

5. Un platero mezcló 2 onzas de oro conteniendo 2 partes de oro puro y 1 parte de cobre, 2 onzas de oro conteniendo 3 partes de oro puro y 1 parte de cobre, y 6 onzas de oro conteniendo 11 partes de oro puro y 1 parte de cobre. ¿Cuántas partes de oro puro y cuántas partes de cobre contenía la mezcla?

Promedio de Pagos.

426. El plazo es el tiempo concedido para el pago de una deuda.

A debe á B \$250 pagaderos en 3 meses, y \$350 pagaderos en 5 meses. ¿Cuál es el promedio del plazo para el pago?

El uso de \$250 por 3 meses iguala el uso por 1 mes de \$750.

El uso de \$350 por 5 meses iguala el uso por 1 mes de \$1750.

El uso de \$600 por $4\frac{1}{2}$ meses iguala el uso por 1 mes de \$2500.

El número de meses requeridos, $4\frac{1}{2}$, se halla dividiendo los \$2500 por \$600. De modo que,

427. Para hallar el promedio del plazo para los pagos que deban hacerse en diferentes fechas,

Se multiplica cada pago por su plazo, y se divide la suma de los productos por la suma de los pagos.

EJERCICIO 167. — ESCRITO.

1. Hállese el promedio del plazo para el pago de \$600 pagaderos en 3 meses, \$1000 pagaderos en 6 meses, \$400 pagaderos en 9 meses.

2. Hállese el promedio del plazo para el pago de \$2000 pagaderos en 3 meses, \$1500 pagaderos en 4 meses, \$2500 pagaderos en 8 meses.

3. Hállese el promedio del plazo para el pago de \$3000 pagaderos en 4 meses, \$1500 pagaderos en 6 meses, \$1000 pagaderos en 12 meses, \$500 pagaderos en 8 meses.

4. Hállese el promedio del plazo para el pago de \$4000 pagaderos el 1 de Enero; \$3000 pagaderos el 1 de Mayo; \$2000 pagaderos el 1 de Julio; y \$3000 pagaderos el 1 de Septiembre; calculando el tiempo desde el 1 de Enero.

5. El primero de Julio de 1896 Emilio compra á Arturo \$300 de mercancías á 3 meses plazo y \$500 á 4 meses. Da un pagaré en pago. ¿En qué fecha debe vencer el pagaré?

Liquidación de Cuentas.

428. Hállese el saldo debido de las cuentas siguientes el 10 de Septiembre de 1896, computando el interés al 6% sobre cada artículo desde su fecha hasta el día de la liquidación, calculando el tiempo en días:

1896.	DEBE.	INT.	1896.	HABER.	INT.
Junio 29.	A Te.	\$250	Julio 3.	Por Efectivo,	\$200
Julio 13.	"	400	" 17.	"	125
" 27.	"	500	" 31.	"	350
			Sept. 10.	Sld.º á ct.º	475
			" 10.	" por int.	4.88
Liq.º Sept.º 10 de 1896					
	\$1150	\$10.72		\$1150	\$10.72

Por lo tanto, el saldo en efectivo es \$475 + \$4.88, ó \$479.88.

NOTA. Cuando el saldo á cuenta y el saldo por interés se encuentran en lados opuestos, el saldo en efectivo es su diferencia.

EJERCICIO 168.—ESCRITO.

Hállese el saldo en efectivo Sept.º 10 de 1896, de las cuentas siguientes, calculando el interés al 6%:

1.

1896.		DEBE.	1896.		HABER.
Mayo 12.	A Te.	\$250.00	Mayo 26.	Por Efectivo.	\$200.00
" 28.	"	610.00	Junio 22.	"	500.00
Junio 16.	"	300.00	" 30.	"	400.00

2.

1896.		DEBE.	1896.		HABER.
Marzo 7.	A Café.	\$350.00	Abril 3.	Por Efectivo.	\$150.00
Abril 10.	"	98.50	Mayo 2.	"	150.00
Mayo 25.	"	300.00	Junio 4.	"	200.00

3.

1896.		DEBE.	1896.		HABER.
Mayo 8.	A Azúcar.	\$250.00	Junio 22.	Por Efectivo.	\$200.00
Junio 5.	"	670.00	Julio 21.	"	500.00
Julio 3.	"	200.00	Ag.to 19.	"	300.00

CAPÍTULO XIV.

POTENCIAS Y RAÍCES.

429. El cuadrado de un número es el producto de dos factores, cada uno igual al número.

De modo que los cuadrados de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 son 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100.

430. La raíz cuadrada de un número es uno de los dos factores iguales del número.

De modo que las raíces cuadradas de 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100 son 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

431. La raíz cuadrada de un número se indica con el signo radical $\sqrt{}$, ó por el quebrado $\frac{1}{2}$ escrito encima y á la derecha del número.

Por ejemplo, $\sqrt{27}$, ó $27^{\frac{1}{2}}$, significa la raíz cuadrada de 27.

432. Puesto que $35 = 30 + 5$, el cuadrado de 35 puede obtenerse como sigue:

$$\begin{array}{rcl}
 30 + 5 & & \\
 30 + 5 & & 30^2 = 900 \\
 30^2 + (30 \times 5) & & 2(30 \times 5) = 300 \\
 + (30 \times 5) + 5^2 & & 5^2 = 25 \\
 30^2 + 2(30 \times 5) + 5^2 & & 35^2 = 1225
 \end{array}$$

433. Por lo tanto, puesto que todo número formado por dos ó más guarismos puede considerarse como compuesto de decenas y unidades,

El cuadrado de un número contendrá el cuadrado de las decenas + dos veces las decenas $\times$ las unidades + el cuadrado de las unidades.

Liquidación de Cuentas.

428. Hállese el saldo debido de las cuentas siguientes el 10 de Septiembre de 1896, computando el interés al 6% sobre cada artículo desde su fecha hasta el día de la liquidación, calculando el tiempo en días:

1896.		DEBE.	INT.	1896.		HABER.	INT.
Junio 29.	A Te.	\$250	\$3.04	Julio 3.	Por Efectivo,	\$200	\$2.30
Julio 13.	"	400	3.93	" 17.	"	125	1.15
" 27.	"	500	3.75	" 31.	"	350	2.39
				Sept.º 10.	Sld.º á ct.º	475	
Liq.º Sept.º 10 de 1896				" 10.	" por int.		4.88
		\$1150	\$10.72			\$1150	\$10.72

Por lo tanto, el saldo en efectivo es \$475 + \$4.88, ó \$479.88.

NOTA. Cuando el saldo á cuenta y el saldo por interés se encuentran en lados opuestos, el saldo en efectivo es su diferencia.

EJERCICIO 168.—ESCRITO.

Hállese el saldo en efectivo Sept.^o 10 de 1896, de las cuentas siguientes, calculando el interés al 6%:

1.

1896.		DEBE.	1896.		HABER.
Mayo 12.	A Te.	\$250.00	Mayo 26.	Por Efectivo.	\$200.00
" 28.	"	610.00	Junio 22.	"	500.00
Junio 16.	"	300.00	" 30.	"	400.00

2.

1896.		DEBE.	1896.		HABER.
Marzo 7.	A Café.	\$350.00	Abril 3.	Por Efectivo.	\$150.00
Abril 10.	"	98.50	Mayo 2.	"	150.00
Mayo 25.	"	300.00	Junio 4.	"	200.00

3.

1896.		DEBE.	1896.		HABER.
Mayo 8.	A Azúcar.	\$250.00	Junio 22.	Por Efectivo.	\$200.00
Junio 5.	"	670.00	Julio 21.	"	500.00
Julio 3.	"	200.00	Ag.to 19.	"	300.00

CAPÍTULO XIV.

POTENCIAS Y RAÍCES.

429. El cuadrado de un número es el producto de dos factores, cada uno igual al número.

De modo que los cuadrados de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 son 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100.

430. La raíz cuadrada de un número es uno de los dos factores iguales del número.

De modo que las raíces cuadradas de 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100 son 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

431. La raíz cuadrada de un número se indica con el signo radical $\sqrt{}$, ó por el quebrado $\frac{1}{2}$ escrito encima y á la derecha del número.

Por ejemplo, $\sqrt{27}$, ó $27^{\frac{1}{2}}$, significa la raíz cuadrada de 27.

432. Puesto que $35 = 30 + 5$, el cuadrado de 35 puede obtenerse como sigue:

$$\begin{array}{rcl}
 30 + 5 & & \\
 30 + 5 & & 30^2 = 900 \\
 30^2 + (30 \times 5) & & 2(30 \times 5) = 300 \\
 + (30 \times 5) + 5^2 & & 5^2 = 25 \\
 30^2 + 2(30 \times 5) + 5^2 & & 35^2 = 1225
 \end{array}$$

433. Por lo tanto, puesto que todo número formado por dos ó más guarismos puede considerarse como compuesto de decenas y unidades,

El cuadrado de un número contendrá el cuadrado de las decenas + dos veces las decenas $\times$ las unidades + el cuadrado de las unidades.

Raíz Cuadrada.

434. El primer paso para extraer la raíz cuadrada de un número es separar los guarismos del número en grupos.

Puesto que $1 = 1^2$, $100 = 10^2$, $10,000 = 100^2$, y así sucesivamente, la raíz cuadrada de cualquier número entero expresado por uno ó dos guarismos es un número de un guarismo; si está expresado por tres ó cuatro guarismos es un número de dos guarismos, etc.

Por lo tanto, si un número entero se divide en grupos de dos guarismos cada uno, de derecha á izquierda, el número de guarismos en la raíz será igual al número de grupos de guarismos. La última división de la izquierda puede tener uno ó dos guarismos.

Hállese la raíz cuadrada de 1225.

SOLUCIÓN. El primer grupo, 12, contiene el cuadrado del número de las decenas de la raíz.

El mayor cuadrado contenido en 12 es 9, y la raíz cuadrada de 9 es 3.

De modo que 3 es el guarismo de las decenas de la raíz. Se resta el cuadrado de las decenas, y el residuo contiene dos veces las decenas $\times$ las unidades + el cuadrado de las unidades. Dos veces 3 decenas son 6 decenas, y las 6 decenas están contenidas en las 32 decenas del residuo 5 veces. De aquí que 5 es el guarismo de las unidades de la raíz. Puesto que dos veces las decenas $\times$ las unidades + el cuadrado de las unidades es igual á (dos veces las decenas + las unidades) $\times$ las unidades, las 5 unidades se agregan á las 6 decenas, y el resultado, 65, se multiplica por 5.

435. El mismo método se aplica á los números de más de dos grupos de guarismos, considerando la parte de la raíz ya hallada como tantas decenas con respecto al guarismo inmediato de la raíz.

Extraíase la raíz cuadrada de 7,890,481.

$$\begin{array}{r} 7\ 89\ 04\ 81\ (2809 \\ 4 \\ 48) 3\ 89 \\ 3\ 84 \\ 5609) 5\ 04\ 81 \\ 5\ 04\ 81 \end{array}$$

SOLUCIÓN. Cuando se ha bajado el tercer grupo, 04, y se ha hallado el divisor, 56, el guarismo inmediato de la raíz es 0, porque 56 no está contenido en 50. Por lo tanto, 0 se pone en la raíz y en el divisor, y se bajan los dos guarismos inmediatos, 81.

436. Si la raíz cuadrada de un número tiene lugares decimales, el número los tendrá *dobles*.

Por ejemplo, si 0.11 es la raíz cuadrada de un cierto número, el número será $(0.11)^2 = 0.11 \times 0.11 = 0.0121$. De modo que, si un número dado contiene un decimal, se divide en grupos de dos guarismos cada uno, principiando en el punto decimal y marcando hacia la izquierda para el número entero, y hacia la derecha para el decimal. El último grupo del decimal debe tener dos guarismos; se agrega un cero si fuese necesario.

Extraíase la raíz cuadrada de 52.2729.

$$\begin{array}{r} 52.27\ 29\ (7.23 \\ 49 \\ 142) 3\ 27 \\ 2\ 84 \\ 1443) 43\ 29 \\ 43\ 29 \end{array}$$

SOLUCIÓN. Se puede ver por los grupos de guarismos que la raíz tendrá un lugar entero y dos lugares decimales.

437. Si un número no es un cuadrado exacto, se pueden agregar ceros y se halla un valor *aproximado* de la raíz.

Extraíase la raíz cuadrada de 19 hasta seis lugares decimales.

$$\begin{array}{r} 19.00\ 00\ 00\ (4.358899 \\ 16 \\ 83) 3\ 00 \\ 2\ 49 \\ 885) 51\ 00 \\ 43\ 25 \\ 8708) 7\ 75\ 00 \\ 6\ 96\ 64 \\ 8716) 78\ 360 \\ 69\ 728 \\ 8\ 6320 \\ 7\ 8444 \\ 78760 \end{array}$$

SOLUCIÓN. En este ejemplo, después de hallar los cuatro guarismos de la raíz, se hallan los otros tres por la división ordinaria. La regla en tales casos es que un guarismo menos que el número de guarismos ya obtenido puede hallarse sin error por la división, siendo el divisor que se debe usar dos veces la parte de la raíz ya hallada.

438. La raíz cuadrada de un quebrado común se halla extrayendo la raíz cuadrada del numerador y del denominador, ó reduciendo el quebrado á fracción decimal y después extrayendo la raíz.

439. REGLA PARA HALLAR LA RAÍZ CUADRADA. Se separa el número en grupos de dos guarismos cada uno, principiando por las unidades.

Se halla el mayor cuadrado contenido en el grupo de la izquierda y se escribe su raíz como primer guarismo de la raíz pedida.

Se eleva al cuadrado esta raíz, se resta el resultado del grupo de la izquierda, y al residuo se agrega el grupo inmediato para dividendo.

Para hallar el divisor parcial, se duplica la raíz ya hallada, considerada como decenas, y se divide el dividendo por ella. El cociente (ó el cociente disminuido) será el guarismo inmediato de la raíz.

Se añade á este divisor parcial el último guarismo de la raíz para hallar el divisor completo. Se multiplica este divisor completo por el último guarismo de la raíz, se resta el producto del dividendo, y al residuo se agrega el grupo inmediato para hallar el nuevo dividendo.

Se procede de este modo hasta que todos los grupos hayan sido agregados. El producto será la raíz cuadrada pedida.

NOTA 1. Cuando el número no es un cuadrado exacto, se agregan grupos de ceros y se continúa la operación.

NOTA 2. Si un número dado contiene decimales, se divide en grupos de dos guarismos cada uno, principiando en el punto decimal y marcando hacia la izquierda para el número entero y hacia la derecha para el número decimal.

Cuidese de que el último grupo á la derecha del punto decimal tenga dos guarismos, agregando un cero cuando sea necesario.

EJERCICIO 169. — ESCRITO.

Hállese la raíz cuadrada de:

- | | | |
|-------------|--------------|---------------------------|
| 1. 190,969. | 5. 43.267. | 9. $\frac{723}{961}$. |
| 2. 743,044. | 6. 872.6783. | 10. $\frac{225}{4489}$. |
| 3. 401,956. | 7. 0.00755. | 11. $\frac{1849}{3249}$. |
| 4. 1075.84. | 8. 1272.9. | 12. $\frac{1}{5}$. |

Raíz Cúbica.

440. El cubo de un número es el producto de tres factores, cada uno igual al número.

Por ejemplo, los cubos de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, son
1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729, 1000.

441. La raíz cúbica de un número es uno de los tres factores iguales del número.

Por ejemplo, las raíces cúbicas de 1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729, 1000, son
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

442. La raíz cúbica de un número se indica con el signo radical, $\sqrt[3]{}$, ó por el quebrado $\frac{1}{3}$ escrito encima y á la derecha del número.

Por ejemplo, $\sqrt[3]{343}$, ó $343^{\frac{1}{3}}$, significa la raíz cúbica de 343.

443. Puesto que $35 = 30 + 5$, el cubo de 35 puede obtenerse como sigue:

$$\begin{array}{r}
 30 + 5 \\
 30 + 5 \\
 30^3 + (30 \times 5) \\
 + (30 \times 5) + 5^2 \\
 30^3 + 2(30 \times 5) + 5^2 \\
 30 + 5 \\
 30^3 + 2(30^2 \times 5) + (30 \times 5^2) \\
 + (30^2 \times 5) + 2(30 \times 5^2) + 5^3 \\
 30^3 + 3(30^2 \times 5) + 3(30 \times 5^2) + 5^3
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 30^3 = 27,000 \\
 3(30^2 \times 5) = 13,500 \\
 3(30 \times 5^2) = 2,250 \\
 5^3 = 125 \\
 35^3 = 42,875
 \end{array}$$

Por lo tanto, el cubo de cualquier número compuesto de decenas y de unidades contiene cuatro partes:

- I. El cubo de las decenas.
- II. Tres veces el producto del cuadrado de las decenas por las unidades.
- III. Tres veces el producto de las decenas por el cuadrado de las unidades.
- IV. El cubo de las unidades.

444. El primer paso para extraer la raíz cúbica de un número es separar los guarismos del número en grupos.

Puesto que $1 = 1^3$, $1000 = 10^3$, $1,000,000 = 100^3$, y así sucesivamente, la raíz cúbica de cualquier número entero que tiene uno, dos ó tres guarismos es un número de un guarismo; y la raíz cúbica de cualquier número entero que tiene cuatro, cinco ó seis guarismos, es un número de dos guarismos, etc.

Por lo tanto, si un número entero se divide en grupos de tres guarismos cada uno, de derecha á izquierda, el número de guarismos en la raíz será igual al número de grupos. La última división á la izquierda puede tener uno, dos ó tres guarismos.

Extraíase la raíz cúbica de 42,875.

SOLUCIÓN. Puesto que 42,875 consta de dos grupos, la raíz cúbica constará de dos guarismos.

El primer grupo, 42, contiene la raíz cúbica del número de las decenas de la raíz.

El mayor cubo contenido en 42 es 27, y la raíz cúbica de 27 es 3.

De modo que 3 es el guarismo de las decenas de la raíz.

$$\begin{array}{r} 42\ 875\ (35 \\ 27 \\ 3 \times 30^2 = 2700 \\ 3 \times (30 \times 5) = 450 \\ 5^2 = 25 \\ 3175 \end{array}$$

El residuo que resulta al restar el cubo de las decenas contendrá tres veces el producto del cuadrado de las decenas por las unidades + tres veces el producto de las decenas por el cuadrado de las unidades + el cubo de las unidades.

Cada una de estas tres partes contiene el número de las unidades como factor.

Por lo tanto, 15,875 consta de dos factores, uno de los cuales es el número de las unidades de la raíz; y el otro factor es tres veces el cuadrado de las decenas + tres veces el producto de las decenas multiplicadas por las unidades + el cuadrado de las unidades. La parte mayor de este segundo factor es tres veces el cuadrado de las decenas.

Y, si las 158 centenas del residuo se dividen por $3 \times 30^2 = 27$ centenas, el cociente será el número de las unidades de la raíz.

Se puede entonces completar el segundo factor añadiendo á los 2700 $3 \times (30 \times 5) = 450$ y $5^2 = 25$.

445. El mismo método se aplica á los números de más de dos grupos, considerando la parte de la raíz ya hallada como tantas decenas con respecto al guarismo inmediato de la raíz.

Extraíase la raíz cúbica de 57,512,456.

$$\begin{array}{r} 57\ 512\ 456\ (386 \\ 27 \\ 3 \times 30^2 = 2700 \\ 3 \times (30 \times 8) = 720 \\ 8^2 = 64 \\ 3484 \\ 27\ 872 \\ 2\ 640\ 456 \\ 3 \times 380^2 = 433200 \\ 3 \times (380 \times 6) = 6840 \\ 6^2 = 36 \\ 440076 \\ 2\ 640\ 456 \end{array}$$

446. Si la raíz cúbica de un número tiene lugares decimales, el número los tendrá triples.

De modo que si 0.11 es la raíz cúbica de un número, el número es $0.11 \times 0.11 \times 0.11 = 0.001331$. Por consiguiente, si un número dado contiene un decimal, se dividen los guarismos del número en grupos de tres guarismos cada uno, principiando en el punto decimal y marcando hacia la izquierda para el número entero, y hacia la derecha para el decimal. Se debe cuidar que el último grupo á la derecha del punto decimal contenga tres guarismos, agregando ceros cuando sea necesario.

Extraíase la raíz cúbica de 187.149248.

$$\begin{array}{r} 187.149\ 248\ (5.72 \\ 125 \\ 3 \times 50^2 = 7500 \\ 3 \times (50 \times 7) = 1050 \\ 7^2 = 49 \\ 8599 \\ 60\ 193 \\ 1\ 956\ 248 \\ 3 \times 570^2 = 974700 \\ 3 \times (570 \times 2) = 3420 \\ 2^2 = 4 \\ 978124 \\ 1\ 956\ 248 \end{array}$$

447. Si el número dado no es un cubo exacto, se le pueden agregar ceros, y se puede hallar un valor de la raíz tan inmediato al valor *verdadero* como se quiera.

Extraígame la raíz cúbica de 1250.6894.

$3 \times 10^2 = 300$

Puesto que 300 no está contenido en 250, el próximo guarismo de la raíz es 0.

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 250.689 \quad 400 \quad (10.77 \\
 \underline{1} \\
 250 \\
 3 \times 100^2 = 30000 \quad \underline{250 \quad 689} \\
 3 \times (100 \times 7) = 2100 \\
 7^2 = 49 \\
 \underline{32149} \quad \underline{225 \quad 043} \\
 25 \quad 646 \quad 400 \\
 3 \times 1070^2 = 3434700 \\
 3 \times (1070 \times 7) = 22470 \\
 7^2 = 49 \\
 \underline{3457219} \quad \underline{24 \quad 200 \quad 533} \\
 1 \quad 445 \quad 867
 \end{array}$$

448. El siguiente método se llama método corto ó simplificado.

Extraíga-se la raíz cúbica de 5 hasta cinco lugares decimales.

$3 \times 10^2 = 300$ $3(10 \times 7) = 210$ $7^2 = 49$ 559 259	$5.000 (1.70997)$ 1 $4\ 000$ $3\ 913$ $87\ 000\ 000$
$3 \times 1700^2 = 8670000$ $3(1700 \times 0) = 45900$ $9^2 = 81$ 8715981 45981	$78\ 443\ 829$ $8\ 556\ 1710$ $7\ 885\ 8387$ $670\ 33230$ $613\ 34301$
$3 \times 1709^2 = 8762043$	

Después que se han hallado los dos primeros guarismos de la raíz, se obtiene el próximo divisor de tanteo bajando la suma de 210 y 49 obtenida al completar el divisor precedente, después se suman los tres números unidos por el corchete, y se agregan dos ceros al resultado.

Se ve de una ojeada que cuando el divisor de tanteo está aumentado por 3 veces las 17 decenas de la raíz, será mayor que 87,000 de modo que se pone 0 en la raíz, y 3×1700^2 se obtiene agregando dos ceros a los 86,700. Además: se obtiene el divisor de tanteo bajando la suma de 45,900 y 81, que se obtuvo completando el divisor precedente, después se suman los tres números unidos por el corchete, y se agregan dos ceros al resultado.

Se hallan por la división los dos últimos guarismos de la raíz. La regla en tales casos es que dos guarismos menos que el número de guarismos ya obtenido se pueden hallar sin error por la división, siendo el divisor que se emplee tres veces el cuadrado de la parte de la raíz ya hallada.

449. La raíz cúbica de un quebrado común se halla tomando la raíz cúbica del numerador y del denominador, ó reduciendo el quebrado á fracción decimal y después extrayendo la raíz.

450. REGLA PARA LA RAÍZ CÚBICA. *Se separa el número en grupos de á tres guarismos, principiando por las unidades.*

Se halla el mayor cubo contenido en el grupo de la izquierda y se escribe su raíz para el primer guarismo de la raíz pedida.

Se cubica esta raíz, se resta el resultado del grupo de la izquierda y se agrega al residuo el grupo inmediato para obtener el dividendo.

Para divisor parcial se toma tres veces el cuadrado de la raíz ya hallada, considerada como decenas, y se divide el dividendo por aquél. El cociente (ó el cociente disminuido) será el segundo guarismo de la raíz.

A este divisor parcial se añade tres veces el producto del primer guarismo de la raíz considerado como decenas multiplicado por el segundo guarismo, y también el cuadrado del segundo guarismo. Esta suma será el divisor completo.

Se multiplica el divisor completo por el segundo guarismo de la raíz, se resta el producto del dividendo, y se agrega al residuo el inmediato grupo para tener un nuevo dividendo.

Se procede de este modo hasta que se hayan agregado todos los grupos. El resultado será la raíz cúbica pedida.

EJERCICIO 170. — ESCRITO.

Hállese la raíz cúbica de:

- | | | |
|-----------------|----------------|----------------------------|
| 1. 636,056. | 7. 71.296. | 13. $\frac{2197}{4813}$. |
| 2. 2,048,383. | 8. 643.25. | 14. $\frac{6859}{12167}$. |
| 3. 47.832147. | 9. 7.1296. | 15. $\frac{1}{8}$. |
| 4. 11.390625. | 10. 0.75475. | 16. $\frac{5}{8}$. |
| 5. 87,528.384. | 11. 1,127,632. | 17. 2. |
| 6. 0.000912673. | 12. 21.782. | 18. 3. |

Representación Geométrica de las Raíces Cuadradas y Cúbicas.

El cuadrado de $(30 + 5) = 30^2 + 2(30 \times 5) + 5^2$. § 442.

El 30^2 puede representarse por un cuadrado de 30mm de lado.

El $2(30 \times 5)$ puede representarse por dos fajas de 30mm de largo y 5mm de ancho, de la figura 2, que están agregadas á los lados contiguos de la figura 1.



FIG. 1.



FIG. 2.



FIG. 3.

El 5^2 puede representarse por el pequeño cuadrado de la figura 3 necesario para hacer un cuadrado completo de la figura 2.

Al extraer la raíz cuadrada de 1225, el cuadrado grande, que tiene 30mm por lado, se quita primero, y queda una superficie de 325mm².

Esta superficie consta de dos rectángulos iguales, cada uno de 30mm de largo, y de un pequeño cuadrado cuyo lado es igual al ancho de los rectángulos.

El ancho de los rectángulos se halla dividiendo los 325mm² por la suma de sus largos, es decir, por 60mm, lo que da 5mm.

Por lo tanto, todo el largo de las superficies sumadas es 30mm + 30mm + 5mm = 65mm, y el ancho es 5mm.

Entonces, el área total es $(5 \times 65)\text{mm}^2 = 325\text{mm}^2$.

El cubo de $(30 + 5) = 30^3 + 3(30^2 \times 5) + 3(30 \times 5^2) + 5^3$. § 443.

El 30^3 puede representarse por un cubo cuya arista es 30mm.

El $3(30^2 \times 5)$ puede representarse por tres cuerpos rectangulares iguales, cada uno de 30mm de largo, 30mm de ancho y 5mm de espesor, que se añaden á las tres caras contiguas de la figura 1.

El $3(30 \times 5^2)$ puede representarse por tres cuerpos rectangulares iguales, 30mm de largo, 5mm de ancho y 5mm de espesor, que se añaden á la figura 2.

El 5^3 puede representarse por el pequeño cubo necesario para completar el cubo de la figura 3.

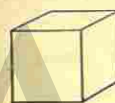


FIG. 1.

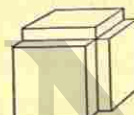


FIG. 2.

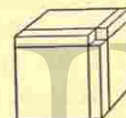


FIG. 3.

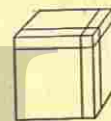


FIG. 4.

Al extraer la raíz cúbica de 42,875, el cubo grande (véase la figura 1), cuya arista es de 30mm, se quita primero.

Quedan entonces $(42,875 - 27,000)\text{mm}^3 = 15,875\text{mm}^3$.

La mayor parte de esto está contenida en los tres cuerpos rectangulares que se añaden á la figura 1, y los que tienen 30mm de largo y 30mm de ancho.

El espesor de estos cuerpos se halla dividiendo los 15,875mm³ por la suma de las tres caras, cada una de las cuales es 30mm de lado, es decir, por 2700mm². El resultado es 5mm.

Hay también los tres cuerpos rectangulares que se añaden á la figura 2, y que tienen 30mm de largo y 5mm de ancho; y un cubo que se añade á la figura 3, y que tiene 5mm de largo y 5mm de ancho.

Por lo tanto, la suma de los productos de las dos dimensiones de todos estos cuerpos es

Para los mayores cuerpos rectangulares, $3(30 \times 30\text{mm}) = 2700\text{mm}^2$.

Para los menores cuerpos rectangulares, $3(30 \times 5\text{mm}) = 450\text{mm}^2$.

Para el pequeño cubo, $(5 \times 5\text{mm}) = 25\text{mm}^2$.

3175mm².

Este número multiplicado por la tercera dimensión da (5×3175) milímetros cúbicos = 15,875 milímetros cúbicos.

EJERCICIO 171.—ESCRITO.

Aplicaciones de las Raíces Cuadradas y Cúbicas.

451. Se halla la longitud de un lado de un cuadrado extrayendo la raíz cuadrada de su área.

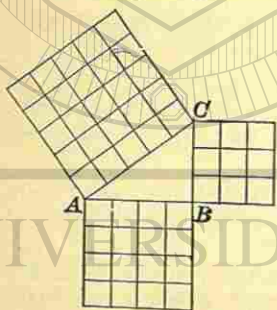
1. Hállese en metros la longitud del lado de un campo cuadrado que tiene 4 hectáreas.

2. Hállese en metros la longitud del lado de un pedazo cuadrado de monte que tiene 4624 hectáreas.

3. Un campo rectangular tiene 945 metros de largo y 420 metros de ancho. Hállese el lado de un campo cuadrado que tiene la misma área.

4. Un solar en forma de un cuadrado tiene 13,225 metros cuadrados. Hállese su lado.

Un triángulo que tiene un ángulo recto se llama triángulo rectángulo; el lado opuesto al ángulo recto se llama la hipotenusa; y los otros dos lados se llaman catetos.



En un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa (AC) es igual a la suma de los cuadrados de los catetos. Por lo tanto, la hipotenusa es igual a la raíz cuadrada de la suma de los

cuadrados de los catetos; y uno cualquiera de los catetos es igual a la raíz cuadrada de la diferencia de los cuadrados de la hipotenusa y del otro cateto.

5. Un cateto de un triángulo rectángulo tiene 82 metros y el otro 35 metros. Hállese la hipotenusa.

6. Un cateto de un triángulo rectángulo tiene 52 metros y la hipotenusa 65 metros. Hállese el otro cateto.

7. Un cateto de un triángulo rectángulo tiene 72 metros y la hipotenusa 75 metros. Hállese el otro cateto.

8. Hállese la longitud de la línea recta más larga que se puede trazar en el suelo de un cuarto de 15 metros cuadrados.

452. El área de cualquier triángulo es igual a la raíz cuadrada de la mitad de la suma de los lados multiplicados sucesivamente por los tres residuos obtenidos substrayendo cada lado separadamente de la mitad de dicha suma.

9. Hállese el área de un triángulo cuyos lados tienen respectivamente 5^{cm}, 6^{cm} y 7^{cm}.

La mitad de la suma de los lados es $\frac{5+6+7}{2}$, ó 9.

$$9-5=4, \quad 9-6=3, \quad 9-7=2.$$

$$\sqrt{9 \times 4 \times 3 \times 2} = \sqrt{216} = 14.696+$$

14.696^{cmc.} Respuesta.

10. Hállese el área en metros cuadrados de un triángulo cuyos lados tienen respectivamente 22^m, 28^m y 34^m.

11. Hállese el área de un triángulo cuyos lados tienen respectivamente 3 pulgadas, 4 pulgadas y 6 pulgadas.

12. ¿Cuál es el área de un campo triangular cuyos lados tienen respectivamente 360^m, 385^m y 315^m?

13. Hállese el área de un campo triangular cuyos lados tienen respectivamente 450^m, 500^m y 550^m.

453. La arista de un cubo es igual a la raíz cúbica del volumen.

14. Hállese la arista de un cubo que tiene 1728 pulgadas cúbicas.

15. Hállese la arista de un cubo cuyo volumen es igual al volumen de un cuerpo rectangular de 16 pies de largo, 2 pies de ancho y 2 pies de altura.

16. Hállese la arista de un aljibe cúbico que contenga tantos pies cúbicos como un aljibe rectangular de 12 pies de largo, 8 pies de ancho y 5½ pies de altura

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

"ALFONSO REYES"

Año. 1625 MONTERREY, MEXICO

454. Figuras semejantes son las que tienen la misma forma.

455. Las áreas de figuras semejantes son unas á otras como los cuadrados de sus correspondientes dimensiones, y sus volúmenes son unos á otros como los cubos de sus correspondientes dimensiones.

Las dimensiones correspondientes de figuras semejantes son unas á otras como las raíces cuadradas de sus áreas, ó como las raíces cúbicas de sus volúmenes.

EJERCICIO 172. — ESCRITO.

1. La arista de un cubo es de 2 pulgadas, y la arista de otro cubo es de 4 pulgadas. ¿Cuántas veces la superficie total del más pequeño es la superficie total del más grande? ¿Cuántas veces el volumen del más pequeño es el volumen del más grande?

2. El volumen de un cuerpo rectangular es de 1728 pulgadas cúbicas, y el volumen de un cuerpo semejante es de 13,824 pulgadas cúbicas. ¿Cuántas veces una dimensión del cuerpo más pequeño es la dimensión correspondiente del más grande?

3. ¿Cuántas manzanas de 1 pulgada de diámetro son equivalentes á una manzana de 2 pulgadas de diámetro si las manzanas son de la misma forma y especie?

4. Las superficies de dos montones exactamente de la misma forma son como 36:9. Hállese la razón de sus alturas.

5. Un lote rectangular de terreno tiene 160^m de frente y vale \$1000. Hállese el valor de un lote semejante que tiene dos veces el frente y dos veces el fondo de aquél.

6. Hállese el diámetro de una bola de hierro que pesa 27 veces más que una bola de hierro de 2 pulgadas de diámetro.

7. Los pesos de dos cilindros de hierro de la misma forma son como 8 á 27. Hállese la razón de sus alturas.

CAPÍTULO XV.

PROGRESIONES.

Progresión Aritmética.

456. Una progresión aritmética es una serie de números que aumentan ó disminuyen según una diferencia común.

Por ejemplo, los números 6, 9, 12, 15 forman una progresión aritmética con una diferencia común de 3.

Los diversos números de una progresión se llaman sus términos.

457. Para hallar cualquier término de una progresión aritmética.

En la progresión aritmética

1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º
4,	7,	10,	13,	16,	19,

cualquier término, por ejemplo el 6.º, se halla añadiendo al primer término el producto de la diferencia común por un número menor en una unidad que el número del término: $4 + (3 \times 5)$, ó 19.

Si la serie es una serie decreciente, se resta del primer término el producto de la diferencia común por un número menor en una unidad que el número del término. Por ejemplo, el término 12.º de la serie 50, 47, 44, 41, etc., es $50 - (3 \times 11)$, ó 17.

Por lo tanto, tenemos la regla siguiente para hallar cualquier término de una progresión aritmética:

458. Se multiplica la diferencia común por un número que sea menor en una unidad que el número del término pedido. Se añade este producto al primer término si la serie es una serie creciente; se resta este producto del primer término si la serie es una serie decreciente.

EJERCICIO 173. — ESCRITO.

- Hállese el 10.º término de 2, 6, 10, 14, etc.
- Hállese el 6.º término de 63, 58, 53, 48, etc.
- Hállese el 8.º término de 2, 9, 16, 23, etc.
- Hállese el 9.º término de 1, 8, 15, 22, etc.
- Hállese el 7.º término de 100, 92, 84, 76, etc.
- Hállese el 18.º término de 9, 13, 17, 21, etc.

459. Para hallar la suma de los términos de una progresión aritmética.

La suma de siete términos de la serie 1, 3, 5, etc., es
 $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13$
 en orden invertido es $13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1$
 Entonces, dos veces la suma es $14 + 14 + 14 + 14 + 14 + 14 + 14$
 $= 7 \times 14$
 Por lo tanto, la suma es $\frac{1}{2}(7 \times 14)$, 649.

Aquí 7 es el número de los términos, y 14 es la suma del primero y del último términos. Tenemos, pues, la regla siguiente para hallar la suma de una progresión aritmética:

460. Se toma la mitad del producto del número de los términos por la suma del primero y del último términos.

Hállese la suma de nueve términos de una progresión aritmética cuyo primer término es 3 y cuyo último término 41.

$$\frac{9 \times (3 + 41)}{2} = 198. \text{ Respuesta.}$$

EJERCICIO 174. — ESCRITO.

Hállese la suma de:

- 3, 6, 9, 12, hasta 8 términos.
- 7, 9, 11, 13, hasta 15 términos.
- 5, 14, 23, 32, hasta 7 términos.
- 1, 7, 13, 19, hasta 6 términos.
- ¿Cuántas campanadas por día da un reloj que toca solamente las horas?

6. Un cuerpo al caer recorre un espacio de 4.9^m en el primer segundo de su caída, y en cada segundo sucesivo 9.8^m más que en el segundo inmediato anterior. Una piedra soltada de un globo tardó 42 segundos en llegar á tierra. ¿A qué altura se hallaba el globo?

Progresión Geométrica.

461. Una progresión geométrica es una serie de números en la que cada término después del primero se obtiene multiplicando el término precedente por un multiplicador constante llamado *razón* de la progresión.

Por ejemplo, los números 2, 6, 18, 54, etc., forman una progresión geométrica, puesto que cada término después del primero es tres veces el término precedente; y los números 27, 9, 3, 1, etc., forman una progresión geométrica, puesto que cada término después del primero es un tercio del término precedente.

462. Para hallar cualquier término de una progresión geométrica.

	1.º	2.º	3.º	4.º
En la progresión geométrica	2,	6,	18,	54, etc.,

el segundo término es 2×3 ; el tercer término es 2×3^2 ; el cuarto término es 2×3^3 ; etc. Por lo tanto, para hallar cualquier término de una progresión geométrica:

463. Se eleva la razón á una potencia que es menor en una unidad que el número del término pedido, y se multiplica el resultado por el primer término.

EJERCICIO 175. — ESCRITO.

- Hállese el 6.º término de 1, 2, 4, etc.
- Hállese el 5.º término de 2, 8, 32, etc.
- Hállese el 7.º término de 5, 15, 45, etc.
- Hállese el 5.º término de 7, 35, 175, etc.
- Hállese el 6.º término de 6, 36, 216, etc.
- Hállese el 6.º término de 64, 32, 16, etc.

464. Para hallar la suma de los términos de una progresión geométrica.

En la progresión geométrica 2, 6, 18, 54, 162, etc., la suma de los cinco términos es $2 + 6 + 18 + 54 + 162$.

Si multiplicamos esta suma por la razón 3, y del producto restamos la suma de los cinco términos, tenemos:

$$\begin{array}{r} 6 + 18 + 54 + 162 + 486 \\ 2 + 6 + 18 + 54 + 162 \\ \hline \end{array}$$

$$486 - 2, \text{ ó tres veces la suma menos la suma.}$$

$$\text{Es decir, dos veces la suma} = 486 - 2.$$

$$\text{Por lo tanto, la suma} = \frac{486 - 2}{2} = 242.$$

El numerador del quebrado es la diferencia entre el producto del último término por la razón y el primer término; el denominador es la diferencia entre la razón y 1.

Tenemos, pues, la regla siguiente para hallar la suma de una progresión geométrica dada:

465. *Se multiplica el último término por la razón, y se resta del producto el primer término. Se divide el residuo por la razón menos 1.*

Si la razón es menor que 1,

Se multiplica el último término por la razón y se resta el producto del primer término. Se divide el residuo por 1 menos la razón.

EJERCICIO 176. — ESCRITO.

Hállese la suma de:

1. 2, 4, 8, hasta 8 términos. 3. 3, 12, 48, hasta 7 términos.
2. 1, 3, 9, hasta 6 términos. 4. 64, 32, 16, hasta 8 términos.
5. Una persona ahorró en un año \$36, y en cada año sucesivo durante 6 años más $1\frac{1}{2}$ veces tanto como en el año precedente. Hállese el importe total ahorrado.
6. Hállese la suma de $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$, hasta 5 términos.

CAPÍTULO XVI.

PROBLEMAS PARA REPASO.

Números Enteros.

EJERCICIO 177. — ORAL.

1. Un tablero de damas tiene 8 hileras de cuadros y 8 cuadros por hilera. ¿Cuántos cuadros hay en todo?
2. ¿Qué costarán 11 kilogramos de azúcar á 12 centavos el kilogramo?
3. Si 6 hombres hacen un trabajo en 9 días, ¿en cuántos días lo puede hacer un hombre?
4. Si 6 hombres ganan \$72 en 6 días, ¿cuánto gana por día cada hombre?
5. Si 3 manzanas valen 7 naranjas, ¿cuántas naranjas valdrán 12 manzanas?
6. Si se venden 6 manzanas por 18 centavos, y se ganan 6 centavos, ¿cuál era el costo de cada manzana?
7. Un hombre gana \$9 mientras un muchacho gana \$5. ¿Cuántos pesos ganó el muchacho mientras el hombre ganó \$36?
8. ¿Cuántos hombres pueden hacer en 4 días un trabajo que requiere 3 hombres para hacerlo en 12 días?
9. Si una alondra destruye diariamente 500 insectos, ¿cuántos destruirá en 12 días?
10. Doce docenas hacen una gruesa. ¿Cuántas plumas de acero hay en una gruesa?
11. Un comerciante de sal envasa 1500 libras de sal en cajas de á 20 libras cada una. ¿Cuántas cajas tiene?
12. Un frutero vendió 240 manzanas con una ganancia de 5 centavos por docena. ¿Cuál fué su ganancia total?

464. Para hallar la suma de los términos de una progresión geométrica.

En la progresión geométrica 2, 6, 18, 54, 162, etc., la suma de los cinco términos es $2 + 6 + 18 + 54 + 162$.

Si multiplicamos esta suma por la razón 3, y del producto restamos la suma de los cinco términos, tenemos:

$$\begin{array}{r} 6 + 18 + 54 + 162 + 486 \\ 2 + 6 + 18 + 54 + 162 \\ \hline \end{array}$$

$$486 - 2, \text{ ó tres veces la suma menos la suma.}$$

$$\text{Es decir, dos veces la suma} = 486 - 2.$$

$$\text{Por lo tanto, la suma} = \frac{486 - 2}{2} = 242.$$

El numerador del quebrado es la diferencia entre el producto del último término por la razón y el primer término; el denominador es la diferencia entre la razón y 1.

Tenemos, pues, la regla siguiente para hallar la suma de una progresión geométrica dada:

465. *Se multiplica el último término por la razón, y se resta del producto el primer término. Se divide el residuo por la razón menos 1.*

Si la razón es menor que 1,

Se multiplica el último término por la razón y se resta el producto del primer término. Se divide el residuo por 1 menos la razón.

EJERCICIO 176. — ESCRITO.

Hállese la suma de:

1. 2, 4, 8, hasta 8 términos. 3. 3, 12, 48, hasta 7 términos.
2. 1, 3, 9, hasta 6 términos. 4. 64, 32, 16, hasta 8 términos.
5. Una persona ahorró en un año \$36, y en cada año sucesivo durante 6 años más $1\frac{1}{2}$ veces tanto como en el año precedente. Hállese el importe total ahorrado.
6. Hállese la suma de $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$, hasta 5 términos.

CAPÍTULO XVI.

PROBLEMAS PARA REPASO.

Números Enteros.

EJERCICIO 177. — ORAL.

1. Un tablero de damas tiene 8 hileras de cuadros y 8 cuadros por hilera. ¿Cuántos cuadros hay en todo?
2. ¿Qué costarán 11 kilogramos de azúcar á 12 centavos el kilogramo?
3. Si 6 hombres hacen un trabajo en 9 días, ¿en cuántos días lo puede hacer un hombre?
4. Si 6 hombres ganan \$72 en 6 días, ¿cuánto gana por día cada hombre?
5. Si 3 manzanas valen 7 naranjas, ¿cuántas naranjas valdrán 12 manzanas?
6. Si se venden 6 manzanas por 18 centavos, y se ganan 6 centavos, ¿cuál era el costo de cada manzana?
7. Un hombre gana \$9 mientras un muchacho gana \$5. ¿Cuántos pesos ganó el muchacho mientras el hombre ganó \$36?
8. ¿Cuántos hombres pueden hacer en 4 días un trabajo que requiere 3 hombres para hacerlo en 12 días?
9. Si una alondra destruye diariamente 500 insectos, ¿cuántos destruirá en 12 días?
10. Doce docenas hacen una gruesa. ¿Cuántas plumas de acero hay en una gruesa?
11. Un comerciante de sal envasa 1500 libras de sal en cajas de á 20 libras cada una. ¿Cuántas cajas tiene?
12. Un frutero vendió 240 manzanas con una ganancia de 5 centavos por docena. ¿Cuál fué su ganancia total?

EJERCICIO 178. — ESCRITO.

1. Súmense 5 mil 3 cientos 79, 3 mil 4, 7 mil 7, 7 cientos 70, 5 mil 4 cientos 11.
2. Súmense seis mil millones sesenta mil seis, siete millones novecientos noventa y nueve mil nueve, cuarenta y dos millones ochenta y nueve mil ochocientos ocho.
3. ¿Qué número se debe sumar á 4872 para hacer 8021?
4. ¿Qué número se debe restar de 5301 para dejar 4255?
5. ¿Qué número aumentado en 63,915 hace un millón?
6. Si se necesitan 105 toneladas de carriles de acero para un kilómetro de ferrocarril, ¿cuántas toneladas se requieren para 449 kilómetros?
7. Si el sonido recorre 1200 pies por segundo, ¿á qué distancia está una nube cuando el trueno se oye 11 segundos después de verse el relámpago?
8. Si 12 hombres hacen un trabajo en 10 horas, ¿en cuántas horas 8 hombres harán el mismo trabajo?
9. Si 9 toneladas de heno cuestan \$135, ¿qué costarán 87 toneladas?
10. ¿En cuántas horas se llenará un aljibe que contiene 1480 litros por un caño que descarga 185 litros por hora?
11. ¿Cuál es el número más próximo á 7083 que contendrá 372 sin residuo?
12. ¿Qué número restado 88 veces de 8739 dejará 27 de resto?
13. ¿Cuántas veces se puede restar 29 de 493?
14. Un número excede en 105 á 12 docenas y 9; y otro número es menor que 198 en 9 docenas y 4. Hállese el producto de estos dos números.

15. Si 17 bueyes cuestan \$1190, y un buey vale 14 ovejas, ¿cuál es el valor de una oveja?
16. Sem tenía 98 años de edad en la época del diluvio, 2348 antes de Cristo, y 600 años de edad cuando murió. Abrahán nació en 1996 antes de Cristo. ¿Qué edad tenía Abrahán cuando Sem murió?
17. Cinco cuñetes de mantequilla contienen cada uno 42 libras, 46 libras, 50 libras, 43 libras y 49 libras. ¿Cuál era el número promedio de libras por cada cuñete?
18. Un editor vendió 2000 ejemplares de un libro por \$1500 é hizo una ganancia de \$300. Hállese el costo y el precio de venta de cada ejemplar y la ganancia en cien ejemplares.
19. El dividendo es 3860; el cociente, 142; y el residuo 26. Hállese el divisor.
20. Multiplíquense tres millones tres por cien mil uno.
21. Un hombre mandó hacer camisas de 75 metros de tela de hilo costando 44 centavos el metro. Se necesitan 3 metros por camisa y cuesta 50 centavos el hacer una camisa. Hállese el costo total.
22. Un hombre paga \$29 por un traje, \$17 por un sobre todo, \$6 por un sombrero, \$7 por un par de botas, \$12 por ropa interior y \$19 por otros artículos. ¿Cuánto pagó por todo?
23. ¿Qué suma tomada 19 veces importará \$11,419?
24. Si se dividen \$38,057 en 19 partes iguales, ¿cuánto hay en cada parte?
25. Si se dividen \$130,634 en 98 partes iguales, ¿cuál es el valor de 79 de estas partes?
26. El largo del río Ródano es cerca de 800,000 metros. ¿Cuántas horas necesitará el agua para correr desde el nacimiento hasta la boca á razón de 3600 metros por hora?

Fracciones Decimales.

EJERCICIO 179. — ORAL.

1. Un hombre paga \$1.38 por 3 decalitros de garbanzos. ¿Cuál es el precio por decalitro?
2. Un hombre compra 100 kilogramos de azúcar refinado por \$10.50 y paga con tabaco en rama á 20 centavos por kilogramo. ¿Cuántos kilogramos de tabaco se necesitan?
3. Un hombre compra una cuarterola de vino por \$8.40, pagando 20 centavos por litro. ¿Cuántos litros contiene la cuarterola?
4. Un hombre tiene \$37 y gasta \$5.32. ¿Cuánto dinero le queda?
5. Para cercar un solar se necesitan 225 metros de cerca. ¿Cuál será el valor de la cerca á \$0.50 por metro?
6. Si 0.7 de tonelada de carbón de piedra vale \$6.30, ¿cuál será el valor de 10.5 toneladas?
7. Si 12 cortaplumas cuestan \$9 y se venden por \$0.90 cada uno, ¿cuál es la ganancia total?
8. Si 12 metros de terciopelo cuestan \$150, ¿qué costarán 5 metros al mismo precio?
9. Si 0.25 de una hacienda cuestan \$500, ¿qué costarán 0.7 de ella?
10. Para techar un edificio se necesitan 7000 tejas. ¿Cuál será el costo á \$9 por millar?
11. Un contratista estima que se necesitan 1500 millares de ladrillos para construir un edificio. ¿Cuál será el costo á \$7.50 por millar?
12. ¿Cuánto se pagará por 4000 adoquines á \$9.50 el ciento?

13. Un comerciante pagó \$9 por el millar de tejas y las vendió por \$9.75. ¿Cuánto ganó en 40 millares?
14. Hállese el costo de 2000 libras de azúcar á \$3.50 el ciento.
15. Un hombre gana \$12 por semana y gasta \$9.50 por término medio. ¿En cuántas semanas ahorrará \$100?
16. Si hay 11 días de lluvia en un mes, y la cantidad de lluvia asciende á 4.51 pulgadas, ¿cuál es el promedio diario de agua caída en los días de lluvia?
17. Cierta día el termómetro subió á 51.4° y bajó á 29.8°. ¿Cuál era el promedio de la temperatura?
18. Hállese el peso en toneladas de la materia orgánica contenida en 70 toneladas de superfosfato, si 0.16 de su peso es materia orgánica.
19. Cuando las papas valen 80 centavos la fanega y el maíz \$1.20 la fanega, ¿cuántas fanegas de papas se deben dar en cambio de 25 fanegas de maíz?
20. Si el agua salada que se obtiene del fondo de una mina de sal contiene 0.08 de su peso de sal gema, ¿cuál es el peso de agua salada que se debe evaporar para obtener 100 libras de sal gema?
21. ¿Cuántos kilogramos de azúcar á \$0.12 el kilogramo se necesitarán para pagar 4 metros de paño á \$0.165 el metro?
22. Un frutero compró 200 naranjas á razón de 4 por centavo, y 200 á razón de cinco por centavo. Las vendió á razón de cinco por tres centavos. ¿Cuánto ganó?
23. Si el dividendo es \$4.50 por acción, ¿cuántas acciones debe poseer un hombre para recibir un dividendo de \$900?
24. Si un comerciante quebrado debe \$3000 y tiene bienes por \$750, ¿cuánto dinero por cada peso recibirán sus acreedores?

EJERCICIO 180. — ESCRITO.

Hállese el valor de :

1. $5.412 + 2.7 + 8.4936 + 0.8247$.
2. $1.01 + 20.2 + 15 + 1.548 + 3.0004$.
3. $52.7 + 240 + 34.003 + 12.1557 + 3.0087$.
4. $8.052 - 3.687$.
5. $5.77 - 3.583$.
6. $6.92 - 3.537$.
7. $3.9009 - 0.099$.
8. $291.3 - 41.71294$.
9. $0.517 - 0.4157$.
10. 4.41×6.9 .
11. 2.307×3.02 .
12. 70.56×0.341 .
13. 6.402×0.208 .
14. 423.667×8.704 .
15. 6.21×7.04 .
16. $140.616 \div 3.906$.
17. $0.00768 \div 4.8$.
18. $11.65606 \div 0.127$.
19. $21.04 \div 4000$.
20. $78.125 \div 500$.
21. $361.8 \div 720$.
22. Veinticinco centésimos de una hacienda cuestan \$5000. ¿Qué costarán nueve décimos de la misma?
23. La rueda grande de una bicicleta tiene 7.9 pies de circunferencia. ¿Cuántas veces dará una vuelta al recorrer 5280 pies?
24. Si se ponen 440.84 fanegas de maíz en sacos conteniendo cada uno 1.07 fanegas, ¿cuántos sacos hay?
25. A \$18.75 la tonelada, ¿cuántas toneladas de heno se pueden comprar por \$356.25?
26. De 100 kilogramos de frijoles, el azúcar y la goma forman 61.1 kilogramos, las otras materias vegetales 31.55 kilogramos, y la humedad 5 kilogramos. El residuo es materia mineral. ¿Cuántos kilogramos de materia mineral hay en 100 kilogramos de frijoles?
27. Si un tren recorre un promedio de 53.6 kilómetros por hora, ¿cuántas horas se necesitarán para hacer un viaje de 402 kilómetros?

28. Un poste vertical de 5.6 metros de longitud proyecta una sombra de 10 metros de largo. ¿Cuál es la altura de una columna que proyecta al mismo tiempo una sombra de 65 metros de largo?
29. Si 210 libras de trigo dan 140 libras de harina y si 140 libras de harina hacen 182.2 libras de pan, ¿cuántas libras de harina y cuántas libras de pan harán 100 libras de trigo?
30. 11.75 toneladas de carbón de piedra cuestan \$82.25. ¿Cuál es el costo de 21.4 toneladas?
31. Un negociante en grano gasta \$814.05 por cantidades iguales de centeno a \$1.80 y de trigo a \$2.25 el hectolitro. ¿Cuántos hectolitros compró de cada uno?
32. Juan Bravo depositó \$1000 en un banco. Giró cheques por las cantidades siguientes: \$150, \$130.42, \$30.37, \$37.75, \$60.43. ¿Qué cantidad quedó a su crédito?
33. Si se pueden hacer 720 aros de una carga de listones para aros, ¿cuál es el valor de la carga, calculando los aros a \$12 el millar y el costo de fábrica a \$4.25 el millar?
34. Un agente cobró \$5.85 por recaudar una factura de \$260. ¿Cuánto cobró por peso?
35. El bronce consta de 1 parte de estaño y 4.25 partes de cobre. ¿Cuál es el peso de cobre que se debe añadir a 330.7 kilogramos de estaño para hacer bronce?
36. El bronce de cañones se compone de una parte de estaño y 5.5 partes de cobre. ¿Cuál es el peso de estaño que se debe añadir a 841.5 kilogramos de cobre para hacer bronce de cañones?
37. ¿Cuántas libras de cobre hay en 232.375 libras de bronce de cañones, compuesto de 1 libra de estaño y 5.5 libras de cobre?
38. Si 0.35 de una acción de una compañía minera vale \$31.15, ¿cuál es el valor de 15 acciones?

Quebrados Comunes.

EJERCICIO 181. — ORAL.

1. Un muchacho vendió un cuchillo por 25 centavos y perdió $\frac{2}{3}$ del costo. ¿Cuál era el costo?
2. Si $\frac{3}{4}$ de un barril de azúcar cuestan \$12, ¿cuántos barriles de harina a \$5 el barril pagarán por un barril de azúcar?
3. Vendí un caballo por \$100, lo que era $\frac{1}{3}$ de su costo. Si lo pagué con paño a \$4 el metro, ¿cuántos metros dí?
4. Si un contratista paga a un albañil \$10 por 2 $\frac{3}{4}$ días de trabajo, ¿cuánto recibe el albañil por día?
5. ¿Cuánto costarán 18 libras de café a 33 $\frac{1}{3}$ centavos la libra?
6. Pagué \$21 por café a 37 $\frac{1}{2}$ centavos la libra. ¿Cuántas libras compré?
7. Un hombre tenía 9 $\frac{3}{8}$ metros de paño y vendió 5 $\frac{3}{8}$ metros. ¿Cuántos metros le quedaron?
8. Compré 50 metros de muselina a 12 $\frac{1}{2}$ centavos el metro. ¿Cuántos pesos costó la muselina?
9. ¿ $\frac{2}{3}$ de 24 son 4 más que $\frac{1}{3}$ de qué número?
10. ¿ $\frac{1}{2}$ de 10 son 6 menos que cuántos tercios de 21?
11. ¿ $\frac{2}{3}$ de 36 aumentados en $\frac{1}{3}$ de 20 son cuántos?
12. $\frac{5}{6}$ de 45 disminuidos en $\frac{2}{3}$ de 21, ¿cuántos son?
13. Simplifíquense: $1\frac{2}{3}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{6}$, $2\frac{5}{6}$, $3\frac{1}{6}$.
14. Conviértanse en quebrados impropios: 8 $\frac{1}{2}$, 6 $\frac{1}{3}$, 5 $\frac{1}{6}$, 9 $\frac{1}{3}$, 11 $\frac{2}{3}$.
15. Redúzcase $\frac{5}{6}$ a 12avos; a 18avos; a 24avos.
16. Si se venden 1 $\frac{1}{4}$ kilogramos de 8 kilogramos de mantequilla, ¿qué parte de la mantequilla queda?
17. ¿Qué parte de $\frac{3}{4}$ es $\frac{2}{3}$? ¿de $\frac{7}{8}$ es $\frac{5}{6}$? ¿de $\frac{5}{6}$ es $\frac{2}{3}$?
18. Un hacendado dividió igualmente entre sus tres hijos $\frac{1}{2}$ de su hacienda. ¿Qué parte de la hacienda recibió cada hijo?

19. ¿Cuántas libras de zanahorias a $\frac{2}{3}$ por 60 libras se pueden comprar por \$5 $\frac{1}{4}$?
20. Cuando se han sacado 2 $\frac{1}{2}$ litros de 4 litros de leche, ¿qué parte de la leche queda?
21. Si dos tercios de un metro de seda se pueden comprar por \$ $\frac{3}{4}$, ¿cuántos metros se pueden comprar por \$6 $\frac{3}{4}$?
22. Un comerciante vendió $\frac{3}{4}$ de $\frac{2}{3}$ de un rollo de alfombra. ¿Qué parte del rollo quedó?
23. ¿Cuántos lechones a \$2 $\frac{1}{2}$ cada uno se pueden comprar por \$35?
24. ¿Cuántas varas de paño se pueden comprar por \$10.80 si $\frac{1}{70}$ de una vara cuestan 63 centavos?
25. Si de un depósito de papas que contiene 50 hectolitros se venden 5 $\frac{1}{2}$, 2 $\frac{1}{2}$ y 4 $\frac{1}{2}$ hectolitros, ¿qué parte de las papas quedó en el depósito?
26. Un hombre puede hacer un trabajo en 5 horas, y un muchacho puede hacer el mismo trabajo en 8 horas. ¿Qué parte del trabajo puede cada uno hacer en una hora? ¿Qué parte pueden hacer ambos juntos? ¿Cuántas horas necesitarán ambos juntos para hacer el trabajo?
27. Un comerciante vendió $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$ de un hectolitro de papas; vendió el resto a \$0.38 el decalitro. ¿Cuánto recibió por el resto?
28. Un panadero pagó \$30 por $\frac{1}{2}$ de un bocoy de melaza. ¿Cuál es el valor de $\frac{1}{4}$ del residuo?
29. Después que un ganadero hubo vendido $\frac{2}{3}$ de sus ovejas y $\frac{1}{3}$ del residuo, le quedó 40. ¿Cuántas ovejas tenía al principio?
30. Un hombre invirtió $\frac{1}{2}$ de su dinero en terreno, $\frac{1}{3}$ en acciones de banco y le quedaron \$6000. ¿Cuánto dinero tenía?
31. Redúzcanse $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{6}$ a fracciones decimales.
32. Si $\frac{1}{5}$ de una tonelada de paja de centeno cuestan \$10, ¿cuántas toneladas se pueden comprar por \$126?

EJERCICIO 182. — ESCRITO.

1. ¿En cuánto es $\frac{1}{2}$ mayor que $\frac{1}{3}$?
2. Se puede llenar un aljibe por un caño en 30 minutos y se puede vaciar por otro caño en 20 minutos. Si el aljibe está lleno y los dos caños abiertos, ¿en cuánto tiempo se puede vaciar?
3. Redúzcase á la más simple forma $\frac{2}{3}$ de $\frac{1}{4}$ de $9\frac{1}{2}$.
4. Un hombre paga \$120 para mantener 2 caballos por 12 semanas. ¿Qué costaría en la misma proporción mantener 1 caballo durante 5 días?
5. Conviértanse $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{5}$ y $\frac{3}{4}$ á fracciones decimales y hállese su suma.
6. Si se envasan 70 libras de te en paquetes de 1 libra, $\frac{1}{2}$ libra, $\frac{1}{4}$ libra, en número igual de cada denominación, ¿cuántos paquetes habrá de cada peso?
7. Si el sueldo semanal de un hombre es de \$16 $\frac{1}{2}$, sus gastos semanales de \$21 $\frac{3}{4}$ y el dinero en su posesión es de \$147 $\frac{1}{2}$, ¿cuántas semanas puede vivir sin contraer deudas?
8. Un comerciante en harina compró 120 barriles de harina á \$4 $\frac{1}{2}$ el barril. Vendió 94 barriles á \$5 $\frac{1}{4}$ y el resto á \$4 $\frac{1}{2}$. ¿Cuánto ganó?
9. De 160 hectáreas de terreno se vendieron 42 $\frac{1}{2}$ hectáreas á un hombre y $\frac{1}{3}$ del resto á otro. ¿Cuántas hectáreas se quedaron sin vender?
10. Si $\frac{1}{3}$ de una tonelada de carbón de piedra cuestan \$3, ¿cuántas toneladas se pueden comprar por \$141 $\frac{3}{4}$?
11. La propiedad disponible de un comerciante quebrado puede venderse por \$16,760 y esto pagará 62 $\frac{1}{2}$ centavos por cada peso que debe. ¿Cuánto debe?

12. Un pan que pesa 1 kilogramo se vende por 5 centavos cuando la harina vale \$4.90 el barril. ¿Por cuánto se le debe vender cuando la harina vale \$3.92 el barril?
13. Si se pagan \$437.80 por 5500 pies de palo de rosa, ¿cuál es el precio por millar de pies?
14. Un hacendado da á su hijo $\frac{1}{3}$ de su hacienda y el resto á su hija. La diferencia entre ambas partes es de 3 $\frac{3}{4}$ de hectáreas. ¿Cuántas hectáreas recibe la hija?
15. Si 4 $\frac{1}{2}$ toneladas de hulla grasa cuestan \$64, ¿cuál es el costo de 11 $\frac{1}{2}$ toneladas?
16. En una hacienda $\frac{1}{2}$ es de pastos, $\frac{3}{8}$ de tierra arable y el resto de monte. ¿Qué parte de la hacienda es de monte?
17. Si un hombre respira 17 veces en un minuto y toma en cada inspiración $\frac{1}{5}$ de litro de aire, ¿cuántos litros de aire necesita en 2 horas?
18. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{4}$ de un número sumados juntos hacen 120. ¿Cuál es el número?
19. Si se necesitan 2 $\frac{3}{4}$ metros de paño para hacer un par de pantalones, ¿cuántos pares se pueden hacer con 56 $\frac{1}{2}$ metros y cuánto paño quedará?
20. ¿Cuál es el valor de siete piezas de paño teniendo cada una 35 $\frac{3}{4}$ metros á \$2.91 por metro?
21. Un tendero compró 260 metros de tela á \$1 $\frac{1}{4}$ por metro y vendió $\frac{3}{4}$ de aquella á \$2 por metro. ¿A cuánto el metro debe vender el resto para obtener una utilidad de \$130 en la transacción entera?
22. De los elementos que componen la albúmina $\frac{1}{10}$ es carbono, $\frac{1}{100}$ es hidrógeno y $\frac{1}{25}$ es nitrógeno. ¿Qué parte del todo constituyen estos elementos?

23. Un obrero gasta $\frac{1}{3}$ de su jornal en alimento, $\frac{1}{5}$ en vestidos y habitación y $\frac{1}{10}$ en otras necesidades. Ahorra \$371 al año. ¿Cuál es su jornal?

24. Si las velocidades de los trenes de pasajeros y de carga son de 40 y de 28 kilómetros por hora respectivamente, ¿cuánto tiempo se ahorra tomando el tren de pasajeros en un viaje de 150 kilómetros?

25. Se sacaron $\frac{3}{4}$ del agua de un aljibe cuando faltaban 35 litros para que estuviese medio lleno. ¿Cuál es la capacidad del aljibe?

26. Un mercader compró trigo a $1\frac{1}{4}$ centavos la libra y lo vendió a $1\frac{3}{5}$ centavos la libra. ¿Cuántos centavos perdió por cada peso que pagó?

27. ¿Cuántos minutos necesitará un caño que arroja agua a razón de $2\frac{1}{2}$ hectolitros por minuto para llenar un aljibe de $114\frac{1}{2}$ hectolitros de capacidad?

28. ¿Cuánto se debe pagar por $6\frac{3}{4}$ libras de azúcar a razón de 18 libras por un peso?

29. ¿Cuántos hectolitros de papas se pueden comprar con \$53 $\frac{1}{4}$, a razón de $29\frac{3}{4}$ hectolitros por \$22 $\frac{1}{4}$?

30. Un hombre vendió $\frac{1}{3}$ de sus acciones de gas a Ortiz, $\frac{1}{4}$ a Soto, y le quedaron 189 acciones. ¿Cuántas acciones tenía al principio y cuántas acciones vendió?

31. Un muchacho perdió $\frac{2}{3}$ de la cuerda de su cometa y después añadió 40 pies. Encontró entonces que su cuerda tenía precisamente tres cuartos de su largo original. ¿Cuál era el largo original?

32. Un hombre dió $4\frac{1}{2}$ hectolitros de papas a \$1.20 el hectolitro por mantequilla a \$0.40 la libra. ¿Cuánta mantequilla recibió?

33. Un hombre trabajó $10\frac{3}{10}$ días. Pagó por su hospedaje $\frac{2}{5}$ de su sueldo y le quedaron \$12.36. ¿Cuál era su sueldo diario?

34. Si 6 lechones cuestan \$8 $\frac{1}{2}$, ¿cuántos lechones se pueden comprar por \$57 $\frac{3}{4}$?

35. Un hombre invirtió $\frac{3}{4}$ de su dinero en acciones de ferrocarril, y le quedaron \$2015. ¿Cuánto dinero tenía?

36. ¿Cuánto se debe pagar por 19 aritméticas a razón de \$4.55 por 7?

37. Si $27\frac{1}{2}$ toneladas de carbón de piedra cuestan \$178 $\frac{1}{2}$, ¿cuál es el precio por tonelada?

38. Si el sueldo de un hombre es de \$3 $\frac{1}{2}$ por día, y sus gastos diarios de \$1 $\frac{1}{4}$, ¿cuántos días debe trabajar para pagar un traje que vale \$56?

39. Si $\frac{7}{8}$ de una tonelada de heno cuestan \$15, ¿cuál será el costo de $21\frac{3}{4}$ toneladas?

40. Castillo pagó $\frac{3}{4}$ de su dinero por una hacienda, $\frac{1}{4}$ del resto por una casa, y le quedaron \$2000. ¿Cuánto dinero tenía al principio?

41. Un bodeguero invierte $\frac{1}{3}$ de su dinero en harina, $\frac{1}{4}$ en azúcar y $\frac{1}{12}$ en te y café. ¿Qué parte de su dinero le queda?

42. Dos obreros que ganan el mismo dinero gastan respectivamente cada semana $\frac{5}{7}$ y $\frac{11}{12}$ de sus jornales. ¿Cuál es el que tendrá más dinero al fin del año?

43. Un carpintero corta $\frac{3}{4}$ de una tabla y después $\frac{1}{4}$ del resto. ¿Qué fracción del todo quedó?

44. Multiplíquese $3\frac{1}{2}$ de $2\frac{1}{2}$ por $3\frac{1}{3} + 2\frac{1}{2}$ y este producto por $3\frac{1}{3} - 2\frac{1}{2}$.

45. Si la rueda de un carro de ferrocarril es $2\frac{3}{4}$ de $2\frac{3}{4}$ pies de circunferencia, ¿cuántas veces por minuto dará una vuelta si el tren recorre 158,400 pies por hora?

46. En un espectro solar, el rojo ocupa $\frac{1}{3}$, el anaranjado $\frac{2}{10}$ y el amarillo $\frac{1}{5}$. ¿Qué parte del espectro entero está ocupada por los otros colores?

Medidas.

EJERCICIO 183. — ORAL.

¿Cuántos pies de madera, ó pies de tabla, hay en:

1. Una tabla de 16 pies de largo, 12 pulgadas de ancho y 1 pulgada de espesor?
2. Una tabla 18 pies de largo, 8 pulgadas de ancho, $\frac{3}{4}$ de pulgada de espesor?
3. Una tabla 12 pies de largo, 10 pulgadas de ancho, $\frac{1}{2}$ pulgada de espesor?
4. Una vigueta 3 pulgadas por 4 pulgadas y 11 pies de largo?
5. Una vigueta 2 pulgadas por 9 pulgadas y 14 pies de largo?
6. Un tablón de 2 pulgadas de espesor, 12 pies de largo y 15 pulgadas de ancho?
7. Un tablón de 3 pulgadas de espesor, 12 pies de largo y 10 pulgadas de ancho?
8. Un tablón de 4 pulgadas de espesor, 18 pies de largo y 10 pulgadas de ancho?
9. Una viga de madera escuadrada 10 pulgadas por 12 pulgadas y 14 pies de largo?
10. ¿Cuántos pies de madera hay en un pie cúbico?
11. ¿Cuántos pies cúbicos hay en una viga escuadrada de madera 12 pulgadas de ancho, 9 pulgadas de espesor y 10 pies de largo?
12. A \$30 el millar de pies de madera, ¿cuál es el valor de una viga de 25 pies de largo y 1 pie cuadrado en su extremo?
13. Hállese la superficie total de un trozo cúbico de mármol cuya arista es de 2 pies.
14. ¿Cuál será el largo de una pared de $2\frac{1}{4}$ metros de ancho para que contenga 72 metros cuadrados?

15. El piso de un cuarto rectangular es de 12 pies por 15 pies. Hállese su perímetro y su área.

16. Un campo cuadrado tiene 220 metros de lado. Hállese su área en áreas y el costo de cercarlo á \$0.30 el metro.

17. Hállese el área de un triángulo si su base tiene 8 pies y su altura 6 pies.

18. A 20 centavos el metro cuadrado, ¿qué costará pintar una superficie rectangular de 10 metros de largo y 8 metros de ancho?

19. ¿Cuántos metros cúbicos hay en una arca de 4 metros de largo, 2 metros de ancho y 1 metro de altura?

20. Si una tonelada métrica de azúcar terciado cuesta \$70, ¿cuál es el costo de un kilogramo?

21. A 20 centavos el litro, ¿cuál es el valor de un hectolitro de aceite de oliva?

22. Un solar rectangular contiene 1215 metros cuadrados. Si su ancho tiene 30 metros, ¿cuál es su largo?

23. El diámetro de la rueda de una bicicleta tiene 28 pulgadas. ¿Cuál es su circunferencia?

24. Un aljibe rectangular de 7 pies de largo y 5 pies de ancho tiene 105 pies cúbicos. ¿Cuál es su profundidad?

25. ¿Cuántas tablas cada una de 12 pies de largo y 10 pulgadas de ancho se necesitarán para cubrir 300 pies cuadrados de superficie?

26. A 10 centavos el pie cúbico, ¿qué cuesta un trozo de piedra de 3 pies de largo, 2 pies de ancho y 2 pies de espesor?

27. ¿Qué longitud debe tener una calzada de 3 metros de ancho para que tenga una área?

28. Si un centímetro cúbico de agua pesa un gramo, ¿cuántos kilogramos pesarán 4 litros?

EJERCICIO 184. — ESCRITO.

1. ¿Cuántas varas cúbicas de tierra se sacarán de una zanja de 120 pies de largo, 2 pies de ancho, 3 pies de profundidad?
2. Hállese la superficie total de un trozo rectangular de granito de 8 pies de largo, 2 pies de ancho, 1 pie de espesor.
3. ¿Cuántas revoluciones dará una rueda de $3\frac{1}{2}$ metros de circunferencia al recorrer 99 kilómetros?
4. A 15 centavos el metro, ¿qué costará cercar un campo rectangular de 320 metros de largo y 210 metros de ancho?
5. ¿Cuál es la longitud de un campo rectangular que tiene 3.63 hectáreas si de latitud tiene 121 metros?
6. Hállese el costo de enyesar un cielo raso que tiene 6 metros de largo y 5 metros de ancho, á 40 centavos el metro cuadrado.
7. Hállese la circunferencia y el área de un círculo de 10 metros de diámetro.
8. Hállese en áreas el área de un campo rectangular que mide 20 metros por 18 metros.
9. Vendiendo una hacienda por \$2400, el dueño perdió $\frac{1}{5}$ de lo que le costó. ¿Cuánto había pagado por la hacienda?
10. Un campo rectangular tiene 972 varas de largo y 432 varas de ancho. Hállese el lado de un campo cuadrado que sea igual en área al campo rectangular.
11. ¿Cuántos centímetros cuadrados hay en la superficie de un globo cuyo diámetro tiene 12 centímetros?
12. ¿Cuántos centímetros cúbicos hay en el volumen de un globo cuyo diámetro tiene 12 centímetros?
13. ¿Cuántos pies cúbicos hay en un rodillo de piedra de 6 pies de largo y 20 pulgadas de diámetro?

14. Si una tonelada de carbón de piedra mide 42 pies cúbicos, ¿cuántas toneladas cabrán en una área rectangular de 10 pies de largo, 6 pies de ancho y 5 pies de profundidad?
15. ¿En cuántos lotes de 3.75^a pueden dividirse $8^{hect} 40^a$?
16. ¿Cuánto costaría á \$1.20 el metro cuadrado empedrar una calle de 165 metros de largo y 21 metros de ancho?
17. ¿Cuántos ladrillos se necesitarán para las paredes de una casa de 40 pies de largo, 30 pies de frente y 18 pies de altura, deduciendo tres puertas de 7 pies 6 pulgadas por 4 pies y 10 ventanas de 5 pies por 4 pies, teniendo las paredes 1 pie de espesor, calculando 22 ladrillos por pie cúbico?
18. ¿Cuántos pies de madera se necesitarán para entablar un cuarto rectangular de 100 pies por 60 pies con tablas de 4 pulgadas de espesor?
19. ¿Cuántos hectolitros de agua pasarán debajo de un puente cada 10 minutos si la corriente tiene 26 metros de ancho y $3\frac{1}{2}$ metros de profundidad por término medio y corre á razón de 2 kilómetros por hora?
20. Hállese el número de pulgadas cúbicas contenidas en una medida cilíndrica de 8 pulgadas de profundidad y $10\frac{1}{2}$ pulgadas de diámetro.
21. Un caballo está amarrado con una soga de 27.8 metros; ¿sobre qué parte de una hectárea puede apacentarse?
22. ¿Cuántos centímetros cuadrados hay en un círculo que tiene un diámetro de 53 centímetros?
23. El mástil de un buque tiene 80 pies de altura, y los diámetros de sus extremidades tienen 4 pies 6 pulgadas y 2 pies respectivamente. Hállese su valor á 75 centavos el pie cúbico.
24. Una bala esférica de 6 pulgadas de diámetro se ha fundido en un cilindro de 3 pulgadas de diámetro. ¿Cuál es la altura del cilindro?

Tanto por Ciento.

EJERCICIO 185. — ORAL.

1. Hállese la comisión al 1% sobre \$6000.
2. Un hombre recibió \$32 de comisión al 4% por recaudar una deuda. ¿Cuál era el importe de la deuda?
3. Un sujeto vende azúcar por \$6500 y recibe \$130 de comisión. ¿Cuál es el tipo de su comisión?
4. ¿Cuántos barriles de harina á \$3.50 puede un agente comprar por \$364 si esta cantidad incluye su comisión al 4%?
5. ¿Cuál es el premio al 1½% sobre un seguro de \$3000?

Hállese el interés de:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 6. \$700 por 2 años al 4%. | 10. \$600 por 2 meses al 4%. |
| 7. \$900 por 5 años al 6%. | 11. \$1200 por 90 días al 6%. |
| 8. \$3000 por 4 meses al 6%. | 12. \$2000 por 60 días al 4½%. |
| 9. \$2000 por 3 meses al 6%. | 13. \$400 por 30 días al 4½%. |

¿A qué tanto por ciento:

14. \$160 producirán \$24 de interés en 3 años?
15. \$800 importarán \$880 en 2 años?
16. \$500 importarán \$510 en 4 meses?
17. \$600 producirán \$7½ de interés en 90 días?

Hállese el plazo en que:

18. El interés de \$250 producirá \$25 al 5%.
19. \$300 se doblarán al 6%.
20. \$1000 importarán \$1200 al 4%.
21. \$400 importarán \$436 al 4½%.

Hállese el capital que:

22. Producirá \$180 de interés en 3 años al 6%.
23. Producirá \$100 de interés en 8 años al 5%.
24. Importará \$560 en 3 años al 4%.
25. Importará \$1180 en 4 años al 4½%.

EJERCICIO 186. — ESCRITO.

1. Una casa que vale \$7500 sufrió \$1920 de daño en un incendio. ¿Cuál es el tanto por ciento de la pérdida?
2. Un individuo recibió de un comerciante que había quebrado \$468.75, lo que era 37½% de lo que le debía. ¿Cuál era la cantidad debida?
3. Un comerciante vendió 10% de su existencia de azúcar y luego 33½% del residuo, después de lo cual le quedaron 3120 libras. ¿Cuánto azúcar tenía al principio?
4. Un caballo y un carro valen juntos \$225, y el caballo está avaluado 25% más que el carro. ¿Cuál es el valor del caballo?
5. ¿A qué precio el par se deben vender zapatos para ganar 25% si se pierde 15% vendiéndolos á \$2.55 el par?
6. Si 14% de una tonelada de mantequilla cuesta \$84, ¿qué por ciento de una tonelada se puede comprar por \$114?
7. Un agente gana 20% vendiendo un libro por \$1.44. Si le hubiera vendido en \$2, ¿qué por ciento hubiera hecho?
8. Si 2964.5 metros cuadrados son 20% del área de un campo de 165 metros de largo, ¿cuál es el ancho del campo?
9. Un capitán de buque pagó \$690 al 1½% por asegurar ⅓ del valor de su buque. ¿Cuál es el valor del buque?
10. Una población tiene que levantar \$64,000. Si se concede 4% por recaudación, ¿cuánto dinero se debe votar?
11. Un negociante mandó \$15,375 á su agente para comprar algodón. Hállese la cantidad gastada en algodón si el agente cobra 2½% de comisión por comprar.
12. ¿Cuántos barriles de harina se pueden comprar por \$12,600 á \$5 por barril, al 5% de comisión de compra?
13. ¿En cuánto se deben asegurar mercancías avaluadas en \$4017, á fin de que el valor de las mercancías y el premio de 2½% puedan recobrarse en caso de pérdida por incendio?

Hállese el interés de:

14. \$1200 por 1 año 7 meses 18 días al 6%.
15. \$2000 por 7 meses 21 días al 5%.
16. \$650 por 1 año 3 meses 15 días al 4½%.
17. \$868 por 1 año 1 mes 12 días al 7%.
18. \$1584 por 3 años 7 meses 17 días al 6½%.
19. \$2957.50 por 63 días al 6%.
20. \$5167 por 90 días al 5½%.
21. \$679 por 1 año 6 meses al 1% por mes.
22. \$850 por 6 años 5 meses 24 días al 3½%.

Hállese el tanto por ciento:

23. Cuando el interés de \$1500 por 3 años es \$315.
24. Cuando el interés de \$4500 por 2 años es \$517.50.
25. Cuando el interés de \$2557 por 2 años 6 meses es \$255.70.
26. Cuando la cantidad de dinero se dobla en 12 años.
27. Cuando \$3516 importan \$3738.68 en 8 meses.

Hállese el plazo:

28. Cuando \$1200 al 3½% importan \$1320.
29. Cuando el interés de \$835.20 al 3¼% importa \$100.92.
30. Cuando el interés de \$78 al 4% importa \$6.24.
31. Cuando el capital al 7% se duplica.

Hállese el capital que:

32. Producirá \$212.47 de interés en 3 años al 5½%.
33. Producirá \$150.80 de interés en 3 años 4 meses al 4½%.
34. Producirá \$15.01 de interés en 3 meses 2 días al 4¼%.
35. Importará \$2551.50 en 1 año 1 mes al 5%.
36. Importará \$1111.06 en 2 años 3 meses 18 días al 5%.

Hállese el día de vencimiento, el tiempo por que fueron otorgados, el descuento y los productos de los pagarés siguientes, sin gracia:

Valor.	Fecha. 1896.	Tiempo.	Día de Descuento. 1896.	Tipo de Descuento.
37. \$500,	Sept.º 3,	30 días,	Sept.º 3,	6%.
38. \$1880,	Oct.º 26,	60 días,	Nov.º 2,	7%.
39. \$1975,	Sept.º 12,	3 meses,	Sept.º 26,	5½%.
40. \$5786,	Sept.º 28,	4 meses,	Oct.º 6,	4½%.

41. Hállese el producto del pagaré siguiente descontado en Mayagüez, P. R., Octubre 28 de 1896, al 7%:

\$300. Mayagüez, P. R., Octubre 14 de 1896.

A noventa días, sin gracia, debo y pagaré á los Sres. Abella y C.ª, ó á su orden, trescientos pesos, depositándolos en el Banco Provincial. Valor recibido.

Ignacio Ramírez y C.ª

42. Hállese el producto del pagaré siguiente, descontado en Santiago de Cuba, sin gracia, Diciembre 12 de 1896, al 6%, siendo el cambio \$0.15 por \$1000:

\$10,000. Nuevitas, Cuba, Octubre 17 de 1896.

A cuatro meses, sin gracia, prometemos juntos y separadamente pagar á los Sres. Morales y C.ª, ó á su orden, diez mil pesos. Valor recibido.

Manuel de la Vega,
Ramón Barrera.

43. Hállese el producto de la letra de cambio siguiente, descontada al 6%, siendo el cambio ¼%:

\$400. San Juan, Puerto Rico, Noviembre 4 de 1896.

A treinta días vista, págúense á los Sres. Villatón y C.ª de la Habana, ó á su orden, cuatrocientos pesos, valor recibido, y cárguenlos en cuenta de

Sobrinos de Armero y C.ª

Aguirre y C.ª, Habana, Cuba.

44. Hállese el interés compuesto de \$2000 por 2 años 6 meses al 5% anual.
45. Hállese el interés compuesto de \$1250 por 1 año 3 meses al 6% anual, interés compuesto semestralmente.
46. Hállese el interés compuesto de \$5000 por 2 años 3 meses al 4% anual, interés compuesto trimestralmente.
47. Un pagaré por \$3140 fechado Mayo 10 de 1895, devengando interés al 6%, tenía los siguientes pagos: Octubre 2 de 1895, \$315; Febrero 28 de 1896, \$25; Abril 4 de 1896, \$1540; Agosto 10 de 1896, \$610. Hállese lo que se debía el 10 de Diciembre de 1896.
48. Hállese el costo de cinco bonos al 4%, de \$1000 cada uno, á 116½.
49. Hállese el costo de 62 acciones de ferrocarril á \$163.
50. ¿Cuántas acciones (\$100 cada una) de una empresa á 175 se pueden comprar por \$3675?
51. A 91½, ¿cuál será el costo de 100 acciones de una empresa, siendo el corretaje ½?
52. ¿Cuál es el precio de una acción si \$4600 de acciones se han comprado por \$4485?
53. ¿Cuál es la renta de \$7000 de acciones al 6%?
54. Un hombre recibe \$630 como dividendo anual en acciones al 7%. ¿Cuántas acciones de \$100 cada una posee?
55. ¿Cuál es el tipo del dividendo que una compañía paga cuando un tenedor de 123 acciones recibe \$861?
56. Si acciones al 8% valen \$150, ¿qué tipo de interés recibe un comprador en su dinero?
57. ¿Qué precio deben tener acciones al 5% para que un comprador reciba 6% de utilidad?
58. ¿Qué precio deben tener acciones al 6% para que un comprador reciba 5% de utilidad?

CAPÍTULO XVII.

PROBLEMAS PARA REPASO GENERAL.

EJERCICIO 187. — ESCRITO.

1. Cuesta 25 centavos mandar un telegrama de diez palabras de Boston á Nueva York, y 2 centavos por cada palabra adicional. Hállese el costo de mandar 40 palabras.
2. Juan tiene \$19.19, y Jaime tiene \$31. ¿Cuánto más dinero tiene Jaime que Juan?
3. Un sujeto compró un cargamento de carbón de piedra por \$500. Lo vendió á \$5.75 por tonelada y ganó \$75. ¿Cuántas toneladas compró?
4. Hállese los factores primos de 20,790.
5. Si un muchacho anda 3¼ kilómetros por hora, ¿cuántas horas necesitará para andar 37½ kilómetros?
6. Hállese el precio de un pedazo de terreno de 20 metros por lado, á 25 centavos el metro cuadrado.
7. Al 1½% de comisión un agente recibe \$194.58 por vender mercancías. Hállese el importe de la venta.
8. Hállese el interés de \$1500 por 1 año 5 meses 12 días al 4½%.
9. Hállese el descuento bancario sobre un pagaré de \$1000 por 60 días, sin gracia, al 5%.
10. ¿Cuántos bonos á 4 por ciento de \$1000 cada uno producirán una renta de \$480?
11. Un hombre compró 57 acciones de minas. Pagó \$192.80 al contado y dió un pagaré por \$400. ¿Cuánto pagó por cada acción?

44. Hállese el interés compuesto de \$2000 por 2 años 6 meses al 5% anual.
45. Hállese el interés compuesto de \$1250 por 1 año 3 meses al 6% anual, interés compuesto semestralmente.
46. Hállese el interés compuesto de \$5000 por 2 años 3 meses al 4% anual, interés compuesto trimestralmente.
47. Un pagaré por \$3140 fechado Mayo 10 de 1895, devengando interés al 6%, tenía los siguientes pagos: Octubre 2 de 1895, \$315; Febrero 28 de 1896, \$25; Abril 4 de 1896, \$1540; Agosto 10 de 1896, \$610. Hállese lo que se debía el 10 de Diciembre de 1896.
48. Hállese el costo de cinco bonos al 4%, de \$1000 cada uno, á 116½.
49. Hállese el costo de 62 acciones de ferrocarril á \$163.
50. ¿Cuántas acciones (\$100 cada una) de una empresa á 175 se pueden comprar por \$3675?
51. A 91½, ¿cuál será el costo de 100 acciones de una empresa, siendo el corretaje ½?
52. ¿Cuál es el precio de una acción si \$4600 de acciones se han comprado por \$4485?
53. ¿Cuál es la renta de \$7000 de acciones al 6%?
54. Un hombre recibe \$630 como dividendo anual en acciones al 7%. ¿Cuántas acciones de \$100 cada una posee?
55. ¿Cuál es el tipo del dividendo que una compañía paga cuando un tenedor de 123 acciones recibe \$861?
56. Si acciones al 8% valen \$150, ¿qué tipo de interés recibe un comprador en su dinero?
57. ¿Qué precio deben tener acciones al 5% para que un comprador reciba 6% de utilidad?
58. ¿Qué precio deben tener acciones al 6% para que un comprador reciba 5% de utilidad?

CAPÍTULO XVII.

PROBLEMAS PARA REPASO GENERAL.

EJERCICIO 187. — ESCRITO.

1. Cuesta 25 centavos mandar un telegrama de diez palabras de Boston á Nueva York, y 2 centavos por cada palabra adicional. Hállese el costo de mandar 40 palabras.
2. Juan tiene \$19.19, y Jaime tiene \$31. ¿Cuánto más dinero tiene Jaime que Juan?
3. Un sujeto compró un cargamento de carbón de piedra por \$500. Lo vendió á \$5.75 por tonelada y ganó \$75. ¿Cuántas toneladas compró?
4. Hállese los factores primos de 20,790.
5. Si un muchacho anda 3¼ kilómetros por hora, ¿cuántas horas necesitará para andar 37½ kilómetros?
6. Hállese el precio de un pedazo de terreno de 20 metros por lado, á 25 centavos el metro cuadrado.
7. Al 1½% de comisión un agente recibe \$194.58 por vender mercancías. Hállese el importe de la venta.
8. Hállese el interés de \$1500 por 1 año 5 meses 12 días al 4½%.
9. Hállese el descuento bancario sobre un pagaré de \$1000 por 60 días, sin gracia, al 5%.
10. ¿Cuántos bonos á 4 por ciento de \$1000 cada uno producirán una renta de \$480?
11. Un hombre compró 57 acciones de minas. Pagó \$192.80 al contado y dió un pagaré por \$400. ¿Cuánto pagó por cada acción?

12. Un individuo tiene un sueldo de \$1200 por año. Paga por alquiler \$192, por víveres \$312.30, por carne \$211.50, por ropa \$197.63, por varios otros gastos \$97.37. ¿Cuánto ahorra de su sueldo?
13. Un bodeguero vendió 7960 libras de azúcar a \$3.75 el quintal. ¿Cuánto recibió?
14. Hállese la circunferencia y el área de un círculo cuyo radio tiene 2.5 metros.
15. Si unas acciones al 9% se compran a 150, ¿qué tipo de interés se recibe en la inversión?
16. Hállese el número de pies de madera en 15 tablas de 16 pies de largo, 10 pulgadas de ancho y 1 pulgada de espesor.
17. Hállese el número de pies de madera en 18 viguetas de 16 pies de largo, 4 pulgadas de ancho y 3 pulgadas de espesor.
18. ¿Cuántas toneladas de carbón de piedra contendrá una carbonera de 12 pies de largo, 8 pies de ancho y $5\frac{1}{2}$ pies de altura si se necesitan 44 pies cúbicos para una tonelada?
19. Multiplíquese 1 día 14 horas 57 minutos 33 segundos por 225.
20. Un solar rectangular contiene una hectárea. Si su ancho tiene 80 metros, ¿cuál es su largo?
21. Un corredor cobró $\frac{1}{4}$ de corretaje por comprar acciones y recibió de Jaime Queraltá \$10.75. ¿Cuántas acciones compró el corredor para Queraltá?
22. La pesca anual en los grandes lagos del norte de América alcanza un promedio de cien millones de libras de pescado y produce a los pescadores dos y medio millones de pesos. Hállese el precio promedio por libra.
23. La corriente de agua en la catarata del Niágara alcanza un promedio de 10,307 metros cúbicos por segundo. Hállese el promedio del número de litros que pasan por segundo sobre la catarata.

24. La Gran Bretaña pagó un promedio de \$7.01 por barril de harina en 1880 y solamente \$3.28 en 1894. Hállese la rebaja en precio por barril y la disminución por ciento.
25. Un hombre posee $\frac{2}{3}$ de una fábrica, y vende $\frac{1}{4}$ de su acción por \$31,500. ¿Cuál era el valor de la fábrica en la misma proporción?
26. Si $6\frac{1}{4}$ libras de café cuestan \$2, hállese el costo de un saco de café que contiene 61 libras 8 onzas.
27. Hállese el cociente de $6 \times 12 \times 15 \times 16 \times 17 \times 21 \times 24$ dividido por $2 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 \times 36 \times 51$.
28. Hállese la diferencia entre $1\frac{3}{8} \times 2\frac{5}{8}$ y 0.019 de 220.
29. Si 2 centímetros representan en un mapa una distancia efectiva de $7\frac{1}{2}$ kilómetros, ¿qué distancia representan en el mapa $67\frac{1}{2}$ kilómetros?
30. ¿Cuánto perderá un acreedor en una deuda de \$5344 si recibe solamente $62\frac{1}{2}$ centavos por peso?
31. Un hombre gastó 0.555 de su dinero en una casa y 0.27 en terreno. Si le quedaron \$2187.50, ¿cuánto pagó por la casa? ¿Cuánto por el terreno?
32. ¿Cuál es el ancho de una tabla de 2 pulgadas de espesor y 15 pies de largo que tiene 40 pies de madera?
33. Hállese el costo de asegurar por un año una propiedad que vale \$10,000 al $\frac{1}{2}\%$ si solamente $\frac{1}{4}$ de su valor está asegurado.
34. Si \$10,250 es la cantidad pagada por lana y $2\frac{1}{2}\%$ de comisión al agente comprador, ¿cuál es el importe de la comisión?
35. Se pagó una comisión de \$40.43 por vender en \$622 una propiedad. ¿Cuál fué el tipo de la comisión?
36. El azúcar contenido en la remolacha es $6\frac{1}{4}\%$ del peso de la remolacha. ¿Cuántos kilogramos de azúcar se sacarán de una hectárea de remolacha si produce 400 hectolitros de remolachas pesando 65 kilogramos cada uno?

37. El peso de cenizas obtenido quemando leña de encina blanca seca es $2\frac{3}{4}\%$ del peso de la leña. Un pie cúbico de encina blanca seca pesa 40 libras. Hállese el peso de cenizas obtenidas quemando 182 pies cúbicos de encina blanca seca.

38. Si $97\frac{3}{4}$ hectolitros de trigo se cosechan de $7\frac{1}{4}$ hectáreas de tierra, ¿cuál es el rendimiento promedio por hectárea?

39. Un sastre compró cuatro piezas de paño de igual largo a \$2.50 el metro. Vendió tres de las piezas por \$405 y ganó \$67.50 sobre las tres piezas juntas. ¿Cuántos metros había en cada pieza?

40. Hállese el menor número de pesos que, dividido en 18, 24 ó 30 partes iguales, dará \$17 de residuo en cada caso.

41. Se cobró una comisión de \$50 por vender mercancías por valor de \$2000. Hállese el tipo de la comisión.

42. Un hombre paga \$25 por asegurar su casa al $1\frac{1}{4}\%$ sobre $\frac{2}{3}$ de su valor. Hállese el valor de la casa.

43. Si $\frac{1}{4}\%$ de un número excede $\frac{1}{5}\%$ del número en 200, ¿cuál es el número?

44. Si el corretaje a $\frac{1}{8}$ por comprar acciones importa \$20.25, ¿qué número de acciones se ha comprado?

45. La mitad de un surtido de mercancías avaluado a \$306.30 se vende por $\frac{2}{3}$ del valor del surtido entero. ¿Cuál es el por ciento de ganancia?

46. Un corredor en algodón recibe \$75 de comisión al $\frac{3}{4}\%$ por comprar algodón. ¿Cuál es la cantidad requerida para pagar el algodón y la comisión?

47. Hállese el interés sobre \$1520 por 2 años 10 meses 27 días al $4\frac{1}{2}\%$.

48. Hállese el tipo por ciento cuando una cantidad de dinero a interés simple se dobla en 15 años.

49. Hállese el descuento bancario en un pagaré de \$1000 por 4 meses, sin gracia, al 6%.

50. ¿Cuántas tablas de 15 pies de largo se necesitarán para construir una cerca vertical de la altura de 4 tablas alrededor de un campo rectangular de 330 varas de largo y 165 varas de ancho?

51. Un rectángulo tiene 243 metros de largo y 108 metros de ancho. Hállese el lado de un cuadrado que tiene la misma área que el rectángulo.

52. Hállese el número de pies de madera en 70 tablones de 16 pies de largo, 8 pulgadas de ancho y $1\frac{3}{4}$ pulgadas de espesor.

53. Hállese el número de pies de madera en 48 viguetas de 16 pies de largo, 10 pulgadas de ancho y 3 pulgadas de espesor.

54. ¿En qué plazo \$492 producirán \$144.32 de interés al 4%?

55. En la subtesorería de los Estados Unidos en Nueva York hay una bóveda de 15 pies de largo, 12 pies de ancho y 10 pies de altura, que contiene seis millones de pesos en plata. Un peso en plata pesa $412\frac{1}{2}$ granos. Hállese en toneladas el peso de los seis millones de pesos, calculando la libra a 7000 granos.

56. Las importaciones en Méjico de los Estados Unidos en 1893 importaron a \$33,555,099 y de la Gran Bretaña, de Francia y de Alemania combinadas, a \$8,734,388. ¿Qué por ciento del total de las importaciones de estas cuatro naciones fueron las de los Estados Unidos?

57. Las exportaciones de los Estados Unidos al Canadá aumentaron de \$38,246,134 en 1888 a \$51,432,359 en 1893. Hállese el aumento total y el aumento por ciento.

58. Un comerciante consumió en su tienda 125,120 pies cúbicos de gas en un año. ¿Cuál fué su cuenta de gas a \$1.25 por millar de pies?

59. Hállese el importe neto de una factura de \$765 con 25, 10 y 5% de descuento.

60. Una señora recibe \$1200 de renta anual de bonos al 4%. Hállese el valor nominal de los bonos.

61. Si un tren recorre 400 kilómetros en 9 horas y 20 minutos, ¿cuánto tiempo necesitará para recorrer 300 kilómetros en la misma proporción?

62. Si \$20,500 incluyen el importe pagado por lana y 2½% de comisión al agente comprador, ¿cuánto dinero se empleó por el agente en la lana?

63. El valor de las importaciones en los Estados Unidos por los diez meses que terminaron el 31 de Octubre de 1894, de alfombras, tejidos, géneros para vestidos fué de \$11,956,465, y por los diez meses que terminaron el 31 de Octubre de 1895 el valor fué de \$42,692,257. Hállese el aumento total y el aumento por ciento.

64. Durante el año de 1894 el valor de las exportaciones de los Estados Unidos fué \$869,204,937. Los agricultores produjeron 73.3% de este total. Hállese el valor de los productos agrícolas exportados de los Estados Unidos en 1894.

65. Hállese el interés compuesto de \$450 por 3 años 4 meses al 4½%.

66. La razón del diámetro á la circunferencia de un círculo fué dado por Pedro Metius como 113 á 355. Hállese según esta proporción la circunferencia de la rueda de Ferris, que se exhibió en la exposición universal de Chicago, calculando su diámetro en 250 pies.

67. Si 10 quemadores de gas consumen un promedio de 6 pies cúbicos de gas por hora y se usan 4 horas por día en 300 días, ¿cuánto es la cuenta de gas á \$1.50 el millar de pies cúbicos?

68. Divídanse 253 en partes proporcionales á $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$.

69. El cristal de roca contiene por peso 72% de arena, 14% de sosa, 12% de cal y 2% de alúmina. Hállese el número de libras de cada una de estas substancias en una tonelada de cristal de roca.

70. Un comerciante quebrado tiene \$5345 de bienes y debe \$22,750. Los gastos de liquidación son de \$795. ¿Cuánto por peso se pagará con sus bienes?

71. Una campana que pesa 1000 libras se compone de 77% de cobre, 21% de estaño y el resto de zinc. ¿Cuántas libras de cada metal contiene la campana?

72. Una copa pesa 10½ onzas y se compone de oro y plata en la razón de 15 á 1. Hállese el peso de cada metal en la copa.

73. El bronce de cañones se compone por peso de 11 partes de cobre y 2 de estaño. ¿Cuántas libras de estaño se deben mezclar con 418 libras de cobre para hacer bronce de cañones?

74. ¿Cuál es el por ciento de ganancia que se hace comprando un caballo por \$180 y vendiéndolo por \$200?

75. Hállese el costo de acciones al 6% que pagan 5½% sobre el dinero invertido.

76. Una compañía con un capital de \$240,000 ganó \$17,500. Pagó 6% de dividendo y puso el saldo en reserva. ¿Cuánto añadió á su reserva?

77. A puede hacer un trabajo en 6 días y B puede hacerlo en 8 días. ¿Cuántos días necesitarán A y B juntos por hacer el trabajo?

Si A puede hacer el trabajo en 6 días, en 1 día puede hacer $\frac{1}{6}$ del trabajo. Si B puede hacer el trabajo en 8 días, en 1 día puede hacer $\frac{1}{8}$ del trabajo. Entonces, A y B pueden hacer juntos en 1 día $\frac{1}{6} + \frac{1}{8} = \frac{7}{24}$ del trabajo. Por lo tanto, pueden juntos hacer $\frac{24}{7}$ del trabajo en $\frac{1}{7}$ de día, y entonces el trabajo entero en 24 veces $\frac{1}{7}$ de día ó $2\frac{6}{7}$ días, esto es, $3\frac{2}{7}$ días. Respuesta.

78. A puede segar un campo en 10 horas, y B puede segarlo en 12 horas. ¿Cuántas horas necesitarán A y B juntos para segarlo?

79. A puede construir una pared en 15 días, B en 18 días y C en 12 días. ¿Cuántos días necesitarán los tres trabajando juntos para construir la pared?

80. A y B pueden cavar una zanja en 20 días, A y C en 18 días y B y C en 16 días. ¿Qué parte de la zanja pueden cavar los tres juntos en 2 días? ¿En cuántos días pueden los tres trabajando juntos cavar la zanja? ¿En cuántos días puede cada uno solo cavar la zanja?

81. A y B pueden segar un campo en 10 días, A y C en 12 días y B y C en 15 días. ¿En cuántos días pueden los tres trabajando juntos segar el campo? ¿En cuántos días puede cada uno solo segar el campo?

82. Si 8 muchachos ó 5 hombres pueden hacer un trabajo en 10 días, ¿en cuántos días pueden 8 muchachos y 5 hombres hacer el trabajo?

83. A, B y C trabajando juntos pueden hacer un trabajo en 12 horas, y A y C trabajando juntos pueden hacer el trabajo en 16 horas. ¿Cuántas horas necesitará B solo para hacer el trabajo?

84. Se puede llenar un aljibe por tres caños corriendo separadamente, en 4 horas, en 5 horas, en 6 horas respectivamente. ¿En cuántas horas se puede llenar el aljibe corriendo todos los caños juntos?

85. Dos caños corriendo al mismo tiempo pueden vaciar un aljibe en 40 minutos, y uno de ellos solo puede vaciarlo en 70 minutos. ¿En cuántos minutos puede el otro caño solo vaciar el aljibe?

86. Un hombre vendió un caballo por \$192 y perdió 4% del costo del caballo. ¿A qué precio hubiera debido venderlo para ganar 20%?

87. Si se paga \$4.88 por £1, ¿qué costará una letra de cambio sobre Londres por £700?

88. Hállese el descuento bancario y el producto de un pagaré de \$2000 que vence en 90 días, con tres días de gracia, al 5%.

89. Hállese el importe neto de una factura de \$720, concediendo los descuentos de 55, 10 y 5%.

90. El bronce consta de $4\frac{1}{2}$ partes de cobre por peso y 1 parte de estaño. ¿Cuánto cobre se debe añadir á 100 libras de estaño para hacer bronce?

91. El desvío de la curvatura de la Tierra es de 8 pulgadas por una milla inglesa, $2^2 \times 8$ pulgadas por 2 millas, $3^2 \times 8$ pulgadas por 3 millas y así sucesivamente, siendo el desvío 8 pulgadas multiplicadas por el cuadrado de la distancia expresado en millas. Hállese la altura sobre el nivel del mar, de una luz que empiece á poderse ver por un hombre á la distancia de 20 millas.

92. Un mes lunar tiene 29 días 12 horas 44 minutos 3 segundos. Exprésese un mes lunar en días y en fracción decimal de día.

93. Un año trópico tiene 365.242199 días. Exprésese un año trópico en días, horas, minutos y segundos.

94. Simplifíquense: $\frac{3^2}{14^2}$; $\frac{6^2}{10^2}$; $\frac{13^2}{31^2}$; $\frac{19^2}{53^2}$.

95. Por cuatro días sucesivos el barómetro indicó 29.20 pulgadas, en el quinto día 30.02 pulgadas, en el sexto día 30.18 pulgadas y en el séptimo día 30.20 pulgadas. ¿Cuál fué el promedio en la semana?

96. Las ruedas delanteras de un carro tienen 3 pies, 8 pulgadas de diámetro, y las ruedas traseras tienen 4 pies, 2 pulgadas. ¿Cuántas más vueltas darán las ruedas delanteras que las traseras en una distancia de 5280 pies?

97. Hállese el producto y el descuento bancario de un pagaré por \$827.40 que vence en 3 meses, sin gracia, siendo el tipo de descuento 5% y el cambio $\frac{1}{2}$ %.

98. Hállese el interés compuesto de \$6000 por 2 años 3 meses 15 días al 5%.

99. Hállese el interés simple de \$6000 por 2 años 3 meses 15 días al 5% y hállese cuánto falta para el interés compuesto.

100. ¿Cuánto dinero se debe invertir en acciones al 7% á 168 para obtener una renta anual de \$1400?

101. Hállese el costo de una libranza de \$2000 pagadera en 30 días, sin gracia, si el cambio es $\frac{1}{2}\%$ y el tipo de interés es 6%.

102. Un corredor ganó 17% vendiendo una cantidad de algodón por \$1894.23. ¿Cuánto pagó por el algodón?

103. Hállese el vencimiento, el producto y el descuento bancario de un pagaré de \$2500, fechado 1 de Julio de 1896, que vence en 4 meses, sin gracia, descontado Julio 15 al $5\frac{1}{2}\%$.

104. ¿Cuántas acciones de una compañía tiene un hombre si recibe \$294 cada tres meses, pagando las acciones $1\frac{3}{4}\%$ trimestralmente?

105. Se aseguran un buque y el cargamento al $4\frac{3}{8}\%$. La póliza es por \$317,300 y cubre el premio así como también el valor del buque y del cargamento. Hállese el valor del buque y del cargamento.

106. Si 80 hombres con el uso de maquinaria pueden hacer tanto calzado como 500 hombres pueden hacer sin maquinaria, ¿qué por ciento del trabajo de fabricar calzado es hecho por la maquinaria?

107. Si 7 hombres con maquinaria pueden hacer tantos muebles como 11 hombres pueden hacer sin maquinaria, ¿qué por ciento del trabajo de hacer muebles es hecho por la maquinaria?

108. Si 160 hombres con maquinaria de minar pueden minar tanto carbón de piedra como 500 hombres sin maquinaria, ¿qué por ciento del trabajo de minar carbón de piedra es hecho por la maquinaria?

109. Si un tejedor puede tejer con un telar de mano 70 manojos de algodón por minuto, y si puede atender a 4 telares de vapor tejiendo cada uno 180 manojos por minuto, ¿qué por ciento del trabajo de hacer tejido de algodón se ahorra usando telares de vapor?

110. Si un obrero puede hacer tres veces tantas latas con el uso de maquinaria como puede hacer sin maquinaria,

¿qué por ciento del trabajo de hacer latas es hecho por la maquinaria?

111. El costo de lo necesario para vivir al presente es 10% más bajo que el costo en 1860, mientras que los salarios son por término medio un 68.6% más alto. Si un hombre recibe ahora \$100 por mes, ¿cuánto dinero puede ahorrar en un año, suponiendo que tiene la misma ocupación y el mismo modo de vivir que en 1860 y que no ahorró nada en 1860?

112. Si se toma en cuenta el número de horas que los operarios trabajan ahora por día en comparación con el número de horas en 1860, el aumento en salarios es de 76.8%. Si un carpintero recibía \$1.50 por día en 1860, ¿qué recibiría hoy por un mismo número de horas?

113. Si un albañil recibía \$1.98 por día en 1860, ¿cuánto recibirá por un día del mismo largo en 1900, calculando el aumento en salarios en 76.8%?

114. Si 5 libras de papas igualan en poder alimenticio a 1 libra de harina de trigo, ¿cuánto se pagará por 60 libras de papas cuando la harina vale \$5 el barril de 196 libras?

115. Una libra de buena carne (vaca, carnero ó puerco sin gordo) no tiene más sustancia nutritiva que $1\frac{1}{2}$ libras de harina de trigo. ¿Cuánto se debe pagar por una libra de carne cuando la harina vale \$5 el barril si se considera solamente la economía en el vivir?

116. Se pueden comprar cien barriles de buena harina en Boston por \$400. El costo de convertir esta harina en buen pan es \$420. Cada barril hará 300 libras de pan. Si el pan es de a libra y se vende a 4 centavos el pan, ¿qué por ciento de ganancia se hace en él?

117. La base de la gran pirámide de Egipto es un cuadrado cuyo lado tiene 500 codos egipcios. Hállese el área en hectáreas del terreno cubierto por la pirámide, calculando el codo en 46.32 centímetros.

118. Hállese en pies cuadrados la superficie total de una pirámide regular si la base es un cuadrado de 5 pies de lado y la altura oblicua es de 20 pies.

119. La circunferencia de la base de un cono recto tiene 12 centímetros, y la altura del cono tiene 12 centímetros. Hállese el volumen.

120. Hállese la superficie de un megafono en forma de un tronco de cono recto si los diámetros de la base superior é inferior tienen 24 pulgadas y 3 pulgadas respectivamente, y la altura oblicua tiene 30 pulgadas.

121. Hállese la diferencia entre el volumen de un tronco de pirámide regular cuyas bases cuadradas tienen 8 pies y 6 pies respectivamente de lado y la altura de 9 pies; y el volumen de un prisma recto cuya base cuadrada tiene 7 pies de lado y la altura tiene 9 pies.

122. Hállese la superficie y el volumen de una esfera cuyo diámetro es 28 centímetros.

123. Hállese la razón del volumen de un cubo de madera de 15 pulgadas de arista al volumen de la más grande esfera que se puede torneear de aquél. Hállese la razón de sus superficies.

124. Si se representa un país de 640 kilómetros de largo en un mapa de relieve por un largo de $1\frac{1}{2}$ metros, ¿por qué altura se debe representar en el mapa una montaña de 4800 metros?

125. Si 27 hombres en 28 días trabajando 10 horas cada día cavan una zanja de 126 varas de largo, $2\frac{1}{2}$ varas de ancho y $1\frac{1}{2}$ varas de profundidad, ¿qué longitud tendrá una zanja de $2\frac{3}{4}$ varas de ancho y $1\frac{3}{4}$ de profundidad que 56 hombres cavarán en 25 días trabajando $8\frac{1}{4}$ horas?

126. Si con 34 kilogramos de lana pueden hacerse 25 metros de paño 0.6 metro de ancho, ¿cuál será el largo de una pieza de paño de 0.8 metro de ancho hecha con 108.8 kilogramos de lana?

127. Si una viga de roble de 5.40 metros de largo, 0.63 metro de espesor y 0.57 metro de ancho pesa 1469.25 kilogramos, ¿cuál es el peso de una viga de roble de 4.87 metros de largo, 0.58 metro de espesor y 0.53 metro de ancho?

128. La superficie de una pirámide tiene 560 pulgadas cuadradas. ¿Cuál es la superficie de una pirámide semejante cuyo volumen es 27 veces el de aquélla?

129. El volumen de una pirámide tiene 1331 pulgadas cúbicas. ¿Cuál es el volumen de una pirámide semejante cuya superficie es 4 veces el de aquélla?

130. Se colocan 100 papas en una línea recta á 3 pies de distancia una de otra. Si un muchacho partiendo de una canasta á 3 pies de la primera papa tiene que recogerlas una por una y llevarlas á la canasta, ¿qué distancia tiene el muchacho que andar?

131. ¿En qué tiempo se llenará un aljibe vacío por tres caños cuyos diámetros son $\frac{1}{2}$ pulgada, $\frac{3}{4}$ pulgada y 1 pulgada, si el más grande lo llenaría solo en 40 minutos? La corriente es proporcional al cuadrado del diámetro.

132. Hállese el número de kilogramos de aceite de oliva, peso específico 0.915, necesario para llenar un vaso rectangular de 2.3 metros de largo, 1.8 metros de ancho y 74 centímetros de profundidad.

133. Hállese el lado de un cuadrado si el cuadrado tiene 600 pulgadas cuadradas.

134. Un trozo cúbico tiene 23.393656 pulgadas cúbicas. Hállese su arista.

135. Un hombre que rema 4 kilómetros en una hora en mar tranquilo tarda 1 hora y 12 minutos en remar 4 kilómetros subiendo un río. ¿Cuánto tardará bajando el río?

136. Búsquese la superficie de cada cara de un cubo cuyo volumen es 14 pies cúbicos y 7050 pulgadas cúbicas.

APÉNDICE.

(Las tablas y problemas que siguen, se dan con el objeto de que sirvan de comparación, y para que el estudiante se familiarice con los nombres y valores de las medidas inglesas.)

MEDIDAS INGLESAS.

466. Unidades de Longitud.

TABLA.

12 inches (in.) ⁽¹⁾	= 1 foot (ft.).
3 feet	= 1 yard (yd.).
5½ yards, ó 16½ feet	= 1 rod (rd.).
320 rods, ó 1760 yards	= 1 mile (mi.).

1 mi. = 320 rd. = 1760 yd. = 5280 ft.

NOTA. Un *knot* (usado en navegación) = 6083 ft.; un *fathom* (usado para sondear el mar) = 6 ft.

467. Unidades de Superficie.

TABLA.

144 square inches (sq. in.)	= 1 square foot (sq. ft.).
9 square feet	= 1 square yard (sq. yd.).
30¼ square yards, ó } 272¼ square feet	= 1 square rod (sq. rd.).
160 square rods, ó } 4840 square yards, ó } 43,560 square feet	= 1 acre (A.).

468. Unidades de Volumen.

TABLA.

1728 cubic inches (cu. in.)	= 1 cubic foot (cu. ft.).
27 cubic feet	= 1 cubic yard (cu. yd.).

(1) Para la pronunciación de las palabras inglesas, véase la página 329.

469.

Unidades de Capacidad.

MEDIDA PARA LÍQUIDOS.

2 pints (pt.)	= 1 quart (qt.).
4 quarts	= 1 gallon (gal.).
3¼ gallons	= 1 barrel (bbl.).
1 gal. contiene	231 cu. in.

MEDIDA PARA ARIDOS.

2 pints (pt.)	= 1 quart (qt.).
8 quarts	= 1 peck (pk.).
4 pecks	= 1 bushel (bu.).
1 bu. contiene	2150.42 cu. in.

470.

Unidades de Peso.

PESO DE AVOIRDUPOIS.

16 ounces (oz.)	= 1 pound (lb.).
100 pounds	= 1 hundred-weight (cwt.).
2000 pounds	= 1 ton (t.).
2240 pounds	= 1 long ton.

La pound avoirdupois = 7000 grains.

PESO DE TROY.

24 grains (gr.)	= 1 pennyweight (dwt.).
20 pennyweights	= 1 ounce (oz.).
12 ounces	= 1 pound (lb.).

La pound Troy = 5760 grains; la ounce Troy = 480 grains.

NOTA. El peso llamado *avoirdupois* se usa para pesar toda clase de géneros comerciales menos el oro y la plata y las piedras preciosas. Se usa el peso *Troy* para pesar el oro y la plata y las piedras preciosas.

471. Los boticarios al componer medicinas dividen la ounce Troy (480 grains) como sigue: 20 grains = 1 scruple; 3 scruples = 1 dram; 8 drams = 1 ounce, y se usan las siguientes:

MEDIDAS PARA LÍQUIDOS.

60 minims (m)	= 1 fluid dram (fl. dr.).
8 fluid drams	= 1 fluid ounce (fl. oz.).
16 fluid ounces	= 1 fluid pint (fl. pt.).

472. Muchos artículos se venden por peso, como sigue:

1 bushel de trigo ó de garbanzos	= 60 lb.	1 bushel de cebada	= 48 lb.
1 bushel de maíz ó de centeno	= 56 lb.	1 bushel de papas, zanahorias, remolachas, nabos y cebollas	= 60 lb.
1 bushel de harina de maíz ó de centeno, ó maíz quebrado	= 50 lb.	1 barrel de harina	= 196 lb.
1 bushel de avena	= 32 lb.	1 barrel de carne de vaca ó de cerdo	= 200 lb.
1 bushel de semilla de yerba	= 45 lb.	1 barrel de cal	= 240 lb.

Unidades de Moneda Inglesa.

473. La unidad de la moneda en la Gran Bretaña es la *pound sterling* (libra esterlina), que equivale en moneda de los Estados Unidos á \$4.8665.

TABLA.

4 farthings	= 1 penny (d.).
12 pence	= 1 shilling (s.).
20 shillings	= 1 pound (£).

Una guinea = 21 s.; un sovereign = 20 s.; un half-sovereign = 10 s.; una crown = 5 s.; una half-crown = 2 s. 6 d.; un florin = 2 s.

NOTA. Se escriben generalmente los farthings como quebrado común de un penny. De modo que, 1, 2 y 3 farthings se escriben $\frac{1}{4}$ d., $\frac{2}{4}$ d. y $\frac{3}{4}$ d., respectivamente.

EJERCICIO 188. — ESCRITO.

Resuélvase por los métodos dados en las páginas 158-163 los siguientes problemas:

1. Redúzcanse 7 yd. 1 ft. 9 in. á inches.
2. Redúzcanse 4 yd. 2 ft. 7 in. á inches.
3. Redúzcanse 3 mi. 5 yd. 1 ft. á feet.
4. Redúzcanse 31,415 ft. á denominaciones superiores.
5. Redúzcanse 33,768 in. á denominaciones superiores.

Súmense:

6.			7.			8.		
yd.	ft.	in.	yd.	ft.	in.	yd.	ft.	in.
4	2	3	13	2	11	15	1	7
5	1	9	15	2	9	3	1	6
3	2	8	18	2	10	12	2	5

Hállese la diferencia:

9.			10.			11.		
yd.	ft.	in.	yd.	ft.	in.	yd.	ft.	in.
28	1	5	27	1	1	173	0	1
13	2	7	14	2	2	37	1	2

12.			13.			14.		
mi.	yd.	ft.	mi.	yd.	ft.	mi.	ft.	in.
7	140	1	13	335	2	5	3230	5
5	230	2	11	857	2	3	4175	11

15. Multiplíquense 15 yd. 1 ft. 9 in. por 13.
16. Divídanse 171 yd. 1 ft. 3 in. por 11.
17. Redúzcanse 3 sq. yd. 7 sq. ft. á square feet.
18. Redúzcanse 17 sq. yd. 8 sq. ft. 76 sq. in. á square inches.
19. Redúzcanse 67,592 sq. in. á unidades superiores.
20. Redúzcanse 22,471 sq. yd. á unidades superiores.
21. Redúzcanse 47,916 sq. ft. á unidades superiores.
22. Redúzcanse 64 cu. ft. 620 cu. in. á cubic inches.
23. Redúzcanse 10 cu. yd. 18 cu. ft. á cubic feet.
24. Redúzcanse 1080 cu. ft. á cubic yards.
25. Redúzcanse 51,840 cu. in. á cubic feet.
26. Divídanse 136 cu. yd. 14 cu. ft. por 19.
27. De 34 cu. yd. 7 cu. ft. 1400 cu. in. réstense 23 cu. yd. 13 cu. ft. 1600 cu. in.
28. Multiplíquense 7 cu. yd. 11 cu. ft. 370 cu. in. por 16.

29. Redúzcanse 9 gal. 3 qt. 1 pt. á pints.
 30. Redúzcanse 606 pints para líquidos á unidades superiores.
 31. Multiplíquense 12 gal. 3 qt. 1 pt. por 10.
 32. Redúzcanse 3 bu. 3 pk. 3 qt. á quarts.
 33. Redúzcanse 1012 quarts para áridos á unidades superiores.
 34. Multiplíquense 3 bu. 2 pk. 6 qt. por 7.
 35. Divídanse 69 bu. 1 pk. 7 qt. por 9.
 36. Multiplíquense 2 bu. 2 pk. 2 qt. por 8.

Súmense :

37.

bu.	pk.	qt.
6	1	1
5	1	7
3	0	2

38.

bu.	pk.	qt.
11	3	4
18	2	4
7	1	1

39.

gal.	qt.	pt.
3	3	1
7	1	0
5	2	1

Hállese la diferencia :

40.

bu.	pk.	qt.
17	2	4
11	3	5

41.

gal.	qt.	pt.
10	2	0
4	2	1

42.

gal.	qt.	pt.
13	1	1
5	3	1

43. Redúzcanse 5 t. 12 cwt. 95 lb. á pounds.
 44. Redúzcanse 8174 lb. á unidades superiores.
 45. Redúzcanse 39 long tons 596 lb. de carbón de piedra á pounds.
 46. Multiplíquense 1 t. 500 lb. por 7.
 47. Redúzcanse 2 cwt. 55 lb. 5 oz. á ounces.
 48. Redúzcanse 6242 oz. á unidades superiores.
 49. ¿ Cuántos bushels de harina hay en 2 t. ?
 50. Súmense 1 t. 1236 lb.; 2 t. 1650 lb.; 3 t. 1278 lb.
 51. Un pie cúbico de agua pesa 1000 oz. ¿ Cuántas tons, etc., pesarán 144 cu. ft. de agua ?

52. De 2 t. 397 lb. 6 oz. réstese la suma de 1 t. 1708 lb.; 5 cwt. 29 lb. 8 oz.; 142 lb. 6 oz.
 53. ¿ Qué es más barato, comprar carbón de piedra á \$6 la ton ó á \$7 la long ton ?
 54. Si un comerciante tiene 27 long tons de carbón de piedra y vende 6480 lb., ¿ cuántas tons le quedarán ?
 55. Si la mantequilla vale 25 centavos la pound, ¿ cuánto heno á \$16 la ton se puede comprar por 48 lb. de mantequilla ?
 56. ¿ Cuántas pounds pesará la carga de un carro de 600 bushels de avena ?
 57. ¿ Cuántas tons pesarán 100 bushels de papas ?
 58. Hállese la diferencia en peso entre 75 bushels de trigo y 75 bushels de cebada.
 59. Hállese el costo de 1512 lb. de centeno á 56 centavos el bushel.
 60. Hállese el costo de 2 t. de zanahorias á 30 centavos el bushel.
 61. Redúzcanse £583 6 s. 8 d. á pence.
 62. Redúzcanse £79 18 s. 11½ d. á farthings.
 63. Redúzcanse 28,572 d. á unidades superiores.
 64. Redúzcanse 27,281 crowns á guineas.
 65. Redúzcanse 1,716,114 guineas á pounds.
 66. Redúzcanse 706,126 d. á unidades superiores.
 67. Súmense £35 2 s. 6¼ d.; £18 5 s. 4 d.; £27 3 s. 10 d.; £12 5 d.; £6 7 s. 8 d.; £14 19 s. 11 d.; £29 16 s. 2 d.
 68. Réstense £92 15 s. 1¼ d. de £120 13 s. 4 d.
 69. Multiplíquense £31 2 s. 6½ d. por 8.
 70. Divídanse £108 15 s. 4 d. por 13.

Tablas de Equivalentes. — Cuba.

LONGITUD.

1 metro	= 1.17932 varas	= 1.09362 <i>yards</i> .
1 vara	= 0.84795 metro	= 0.92733 <i>yard</i> .
1 <i>yard</i>	= 1.07836 varas	= 0.91439 metro.
1 kilómetro	= 0.23586 legua	= 0.62138 <i>mile</i> .
1 legua	= 4.23975 kilómetros	= 2.63446 <i>miles</i> .
1 <i>mile</i>	= 0.37958 legua	= 1.60933 kilómetros.

SUPERFICIE.

1 metro cuadrado	= 1.39080 varas cuadradas	= 1.19601 <i>square yards</i> .
1 vara cuadrada	= 0.71901 metro cuadrado	= 0.85995 <i>square yard</i> .
1 <i>square yard</i>	= 1.16286 varas cuadradas	= 0.83611 metro cuadrado.
1 hectárea	= 1.50911 fanegas de tierra	= 2.47110 <i>acres</i> .
1 fanega de tierra	= 0.66264 hectárea	= 1.63746 <i>acres</i> .
1 <i>acre</i>	= 0.61070 fanega de tierra	= 0.40468 hectárea.
1 caballería	= 13.41845 hectáreas	= 33.15833 <i>acres</i> .

VOLUMEN.

1 metro cúbico	= 1.64020 varas cúbicas	= 1.30799 <i>cubic yards</i> .
1 vara cúbica	= 0.60968 metro cúbico	= 0.79746 <i>cubic yard</i> .
1 <i>cubic yard</i>	= 1.25399 varas cúbicas	= 0.76453 metro cúbico.

CAPACIDAD PARA ARIDOS.

1 litro	= 0.85193 cuartillo	= 0.90810 <i>quart</i> .
1 cuartillo	= 1.17380 litros	= 1.06559 <i>quarts</i> .
1 <i>quart</i>	= 0.93814 cuartillo	= 1.10119 litros.
1 hectolitro	= 1.77486 fanegas	= 2.83781 <i>bushels</i> .
1 fanega	= 0.56343 hectolitro	= 1.59899 <i>bushels</i> .
1 <i>bushel</i>	= 0.62528 fanega	= 0.35238 hectolitro.

CAPACIDAD PARA LÍQUIDOS.

1 litro	= 1.98303 cuartillos	= 1.05671 <i>quarts</i> .
1 cuartillo	= 0.50428 litro	= 0.53288 <i>quart</i> .
1 <i>quart</i>	= 1.87660 cuartillos	= 0.94633 litro.
1 hectolitro	= 6.19698 arrobas	= 26.41775 <i>gallons</i> .
1 arroba	= 0.16137 hectolitro	= 4.26303 <i>gallons</i> .
1 <i>gallon</i>	= 0.23458 arroba	= 0.03785 hectolitro.

Peso.

1 kilogramo	= 2.16967 libras	= 2.20462 <i>pounds</i> .
1 libra	= 0.46090 kilogramo	= 1.01611 <i>pounds</i> .
1 <i>pound</i>	= 0.98414 libra	= 0.45359 kilogramo.
1 tonelada métrica	= 1.08483 toneladas	= 1.10231 <i>tons</i> .
1 tonelada	= 0.92180 tonelada métrica	= 1.01611 <i>tons</i> .
1 <i>ton</i>	= 0.98414 tonelada	= 0.90718 tonelada métrica.

PESO PARA ORO, PLATA Y PIEDRAS PRECIOSAS.

1 gramo	= 0.03471 onza	= 0.03215 <i>ounce</i> .
1 onza	= 28.80625 gramos	= 0.92614 <i>ounce</i> .
1 <i>ounce</i>	= 1.07975 onzas	= 31.10350 gramos.

Tablas de Equivalentes. — Puerto Rico.

LONGITUD.

1 metro	= 1.19631 varas	= 1.09362 <i>yards</i> .
1 vara	= 0.83590 metro	= 0.91416 <i>yard</i> .
1 <i>yard</i>	= 1.09389 varas	= 0.91439 metro.
1 kilómetro	= 0.17945 legua	= 0.62138 <i>mile</i> .
1 legua	= 5.57270 kilómetros	= 3.46273 <i>miles</i> .
1 <i>mile</i>	= 0.28879 legua	= 1.60933 kilómetros.

SUPERFICIE.

1 metro cuadrado	= 1.43115 varas cuadradas	= 1.19601 <i>square yards</i> .
1 vara cuadrada	= 0.69873 metro cuadrado	= 0.85569 <i>square yard</i> .
1 <i>square yard</i>	= 1.19660 varas cuadradas	= 0.83611 metro cuadrado.
1 hectárea	= 2.54426 cuerdas	= 2.47110 <i>acres</i> .
1 cuerda	= 0.39304 hectárea	= 0.97123 <i>acre</i> .
1 <i>acre</i>	= 1.02961 cuerdas	= 0.40468 hectárea.

VOLUMEN.

1 metro cúbico	= 1.71209 varas cúbicas	= 1.30799 <i>cubic yards</i> .
1 vara cúbica	= 0.58407 metro cúbico	= 0.76396 <i>cubic yard</i> .
1 <i>cubic yard</i>	= 1.30894 varas cúbicas	= 0.76453 metro cúbico.

CAPACIDAD PARA ARIDOS.

1 litro	= 0.86500 cuartillo	= 0.90810 <i>quart.</i>
1 cuartillo	= 1.15627 litros	= 1.05001 <i>quarts.</i>
1 <i>quart</i>	= 0.95253 cuartillo	= 1.10119 litros.
1 hectolitro	= 1.80180 fanegas	= 2.83781 <i>bushels.</i>
1 fanega	= 0.55501 hectolitro	= 1.67501 <i>bushels.</i>
1 <i>bushel</i>	= 0.63492 fanega	= 0.35238 hectolitro.

CAPACIDAD PARA LÍQUIDOS.

1 litro	= 1.98350 cuartillos	= 1.05671 quarts.
1 cuartillo	= 0.50400 litro	= 0.53258 quart.
1 quart	= 1.85905 cuartillos	= 0.94633 litro.
1 hectolitro	= 6.19850 arrobas	= 26.41775 gallons.
1 arroba	= 0.16133 hectolitro	= 4.26198 gallons.
1 gallon	= 0.23461 arroba	= 0.03785 hectolitro.

PESO.

1 kilogramo	= 2,17347 libras	= 2,20462 <i>pounds</i> .
1 libra	= 0,46009 kilogramo	= 1,01432 <i>pounds</i> .
1 <i>pound</i>	= 0,98587 libra	= 0,45359 kilogramo.
1 tonelada métrica	= 1,08673 toneladas	= 1,10231 <i>tons</i> .
1 tonelada	= 0,92019 tonelada métrica	= 1,01432 <i>tons</i> .
1 <i>ton</i>	= 0,98587 tonelada	= 0,90718 $\left\{ \begin{array}{l} \text{tonelada} \\ \text{métrica.} \end{array} \right.$

PESO PARA METALES Y PIEDRAS PRECIOSAS.

1 gramo = 0.03476 onza = 0.03215 ounce.
1 onza = 28.75581 gramos = 0.92450 ounce.
1 ounce = 1.08085 onzas = 31.10350 gramos.

EJERCICIO 189. — ESCRITO.

En los siguientes problemas de medidas, tómense los equivalentes de las Tablas de Equivalentes, usando tres lugares decimales, ó cuatro cuando el primer guarismo decimal es cero, y añádase 1 al último guarismo decimal cuando el próximo guarismo es 5 ó más.

1. Redúzcanse 25.55 kilogramos á *pounds*.

SOLUCIÓN. Puesto que $1 \text{ kg.} = 2.205 \text{ lb.}$, $25.55 \text{ kg.} = 25.55 \times 2.205 \text{ lb.}$,
o 56.33775 lb. , esto es, $56 \text{ lb. } 5.4 \text{ oz.}$

2. Redúzcanse 5 *square yards* 6 *square feet* 108 *square inches* á metros cuadrados.

SOLUCIÓN. El primer paso es reducir 5 sq. yd. 6 sq. ft. 108 sq. in. a square yards y á decimal de una square yard.

Así es que, $108 \text{ sq. in.} = \frac{108}{144} \text{ sq. ft.} = 0.75 \text{ sq. ft.}$

$$6.75 \text{ sq. ft.} = \frac{6.75}{9} \text{ sq. yd.} = 0.75 \text{ sq. yd.}$$

Por lo tanto, $5 \text{ sq. yd. } 6 \text{ sq. ft. } 108 \text{ sq. in.} = 5.75 \text{ sq. yd.}$

Puesto que $1 \text{ sq. yd.} = 0.836 \text{ me}$, $5.75 \text{ sq. yd.} = 5.75 \times 0.836 \text{ me}$, esto es, 4.807 me .

3. Redúzcanse 64 *gallons* á litros; á cuartillos.

4. Redúzcanse 120 *ounces* de plata á gramos; á onzas.

5. Redúzcanse 50.5 *cubic yards* á metros cúbicos; á varas cúbicas.

6. Redúzcanse 69.17 *miles* á kilómetros; á leguas.

7. Redúzcanse 112 *acres* á hectáreas; á caballerías.

8. Redúzcanse 4 quintales 24 libras á kilogramos; á pounds.

9. Redúzcanse 25 *bushels* 2 *pecks* á hectolitros; á fanegas.

10. Redúzcanse 15 kilómetros á *miles*; á leguas.

11. Redúzcanse 3 hectáreas á *acres*; á fanegas de tierra.

12. Redúzcanse 12,125 varas cúbicas á metros cúbicos;
á cubic yards.

13. Redúzcanse 101.25 cuartillos para líquidos á litros;
á quarts para líquidos.

14. Redúzcanse 20.25 hectolitros á *quarts* para líquidos ; á cuartillos para líquidos ; á *quarts* para áridos ; á cuartillos para áridos.

15. Redúzcanse 62.5 metros cuadrados á varas cuadradas;
á square yards.

16. Redúzcanse 1001 kilogramos á libras; á *pounds avoirdupois*.

17. Hállese en *acres* y en fanegas de tierra el área de un campo rectangular que tiene 100 metros de largo y 75 metros de ancho.

18. Hállese el número de metros cúbicos y de varas cúbicas en un cajón rectangular de 2 *yards* de largo, 3 *feet* de ancho y 2.5 *feet* de profundidad.

19. Hállese el número de *cubic yards* y de varas cúbicas en un cajón rectangular de 2 metros de largo, 25 centímetros de ancho y 50 centímetros de profundidad.

20. Hállese el número de metros cúbicos y de *cubic yards* en una arca rectangular de 4 varas de largo, 3 varas de ancho y 2 varas de profundidad.

21. Si un centímetro cúbico de hierro fundido pesa 7.113 *grains*, ¿cuántas *pounds* pesa un *cubic foot*? ¿Cuántas libras pesa un pie cúbico?

22. ¿Cuántos pasos de 2 *feet* 6 *inches* de largo dará un hombre andando un kilómetro?

23. ¿Cuántos pasos de 2 pies 6 pulgadas de largo dará un hombre andando un kilómetro?

24. Hállese el valor de 17 *quarts* de ácido sulfúrico, peso específico 1.841, á 4.75 centavos el kilogramo.

25. Hállese el valor de 17.5 litros de ácido nítrico, peso específico 1.451, á 15 centavos la libra.

26. Si el peso específico del agua de mar es 1.026 y el del aceite de oliva es 0.915, ¿cuál es el peso de un hectolitro de cada uno en *pounds*, en libras y en kilogramos?

27. Hállese el peso en *pounds*, en libras y en kilogramos de 32 cántaras del mejor alcohol, peso específico 0.792.

28. Hállese el peso en *pounds*, en libras y en kilogramos del aire, peso específico 0.00129206, en un cuarto de 7 metros de largo, 5 metros de ancho y 3.5 metros de altura.

29. Hállese el peso en *pounds*, en libras y en kilogramos de aire, peso específico 0.00129206, en un cuarto de 23 *feet* de largo, 16 *feet* de ancho y 10 *feet* de altura.

30. Hállese el peso en *pounds*, en libras y en kilogramos de aire, peso específico 0.00129206, en un cuarto de 24 pies de largo, 17 pies de ancho y 10 pies de altura.

31. ¿Cuántas *miles* recorrerá un tren en 1 hora 28 minutos 21 segundos á razón de 50 kilómetros por hora?

32. Hállese el tiempo que necesitará un tren para recorrer 11 leguas 180 varas, á razón de 1 kilómetro por 1 minuto.

33. ¿Cuál es el peso de 12 varas cúbicas 16 pies cúbicos 720 pulgadas cúbicas de tierra si un metro cúbico pesa 1 tonelada 17 quintales?

34. Hállese el peso en gramos de un cuartillo de azogue si un *cubic inch* pesa 0.4925 de *pound avoirdupois*.

35. ¿Cuántas *yards* de paño á \$3.125 el metro se debe dar en cambio por 15 metros á \$2.75 la vara?

36. Si un comerciante en vino compra 3 hectolitros de vino por 1600 francos, ¿qué le cuesta un *gallon* en moneda de los Estados Unidos si 25 francos equivalen á \$4.825?

37. La rueda de un molino está movida por una corriente de agua que corre á razón de una vara por segundo en un canal de 5 pies de ancho y 9 pulgadas de profundidad. Hállese en *tons avoirdupois* y en toneladas el peso del agua que pasa por el molino en 12 horas si un *cubic foot* de agua pesa 1000 *ounces avoirdupois*.

38. Si 12 *ounces* de plata valen \$6.20, ¿cuál es el valor de un pedazo de plata que pesa 2.64 kilogramos?

39. Hállese el costo de una letra de cambio á la vista sobre Londres por £320 10 s. 6 d. cuando el cambio está á \$5.04 la *pound sterling*.

40. Hállese el costo de una letra de cambio sobre Hamburgo por 2876 marcos cuando el cambio está á \$1.00 por 4 marcos.

41. Hállese el costo de una letra de cambio sobre Amsterdam por 6486 florines cuando el cambio está á \$0.41 por florín.

42. Hállese el costo de una letra de cambio sobre Liver pool por £5876 10 s. cuando el cambio está á \$5.04 la *pound sterling*.

43. Hállese el costo de una letra de cambio sobre París por 12,842 francos cuando el cambio está á 5.05 francos por \$1.

44. Hállese el valor nominal de una letra de cambio sobre Glasgow que se puede comprar por \$2000 cuando el cambio está á \$5.04 la *pound sterling*.

45. Hállese el valor nominal de una letra de cambio sobre Londres que se puede comprar por \$450 cuando el cambio está á \$5.04 la *pound sterling*.

46. ¿De qué cantidad se puede comprar una letra de cambio á la vista sobre París por \$2840 cuando el cambio está á 5.05 francos por \$1?

47. ¿De qué cantidad se puede comprar una letra de cambio á la vista sobre Berlín por \$8000 cuando el cambio está á \$1.02 por 4 marcos?

48. ¿De qué cantidad se puede comprar una letra de cambio á sesenta días vista sobre Hamburgo por \$2500 cuando se cotizan las letras alemanas, á sesenta días, á \$0.98 $\frac{3}{4}$ por 4 marcos?

49. ¿De qué cantidad se puede comprar una letra á la vista sobre Amsterdam por \$2200 cuando el cambio está á \$0.41 por florín?

50. ¿De qué cantidad se puede comprar una letra á sesenta días sobre Rotterdam por \$1200 cuando las letras á sesenta días sobre Holanda se cotizan á \$0.40 $\frac{1}{2}$ por florín?

51. ¿Cuántos hectolitros de trigo contendrá una area rectangular de 14 pies de largo, 10 pies de ancho y 6 pies de altura?

52. ¿Cuántos hectolitros de agua contendrá un depósito cilíndrico de 20 pies de altura y 35 pies de diámetro?

53. ¿Cuántos *bushels* y cuántas fanegas de trigo contendrá una area rectangular de 4 metros de largo, 3 metros de ancho, 2.5 metros de altura?

54. ¿Cuántos *gallons* y cuántas cántaras de agua hay en un pozo de 1.2 metros de diámetro si la profundidad del agua es de 2 metros?

55. Una *pound* de cobre amarillo contiene 3.3 *cubic inches*, y una *pound* de antimonio contiene 6.27 *cubic inches*. Hállese el peso en kilogramos y en libras de 313.5 *inches* cúbicos que contienen iguales volúmenes de los dos metales.

56. Si dos *cubic inches* de azogue pesan 1 *pound*, y 100 *cubic inches* de aire pesan 31 gramos, ¿cuántos kilómetros de altura debe tener una columna de aire para pesar tanto como una columna de azogue de 29.388 *inches* de altura, descansando sobre una base de la misma área?

57. Si un hombre da 100 pasos de 70 centímetros cada uno en un minuto, ¿cuánto tiempo necesitará para andar una legua?

58. Se cambia un lote de terreno que tiene 63.21 áreas, valuado \$0.35 por vara cuadrada, por un segundo lote que tiene 1.05 hectáreas. ¿Cuál es el valor por área del segundo lote?

59. La luz atraviesa la distancia del sol á la Tierra, 153,624,000 kilómetros, en 8 minutos 13 segundos. ¿Cuál es la velocidad de la luz, en leguas, por segundo?

60. ¿Cuántos pies cuadrados de superficie tiene una mesa rectangular que tiene 1.17 metros de largo y 0.8 metro de ancho? ¿Cuántos *square feet*?

61. Si el sonido recorre 340 metros por segundo, ¿á cuántos pies de distancia está de un hombre un cañón si oye la explosión 13 segundos después de ver el fogonazo?

62. ¿Cuántos metros cuadrados de superficie tiene una mesa circular que tiene 3.5 *feet* de diámetro? ¿Cuántas varas cuadradas?

63. ¿Cuántas varas cuadradas de zinc se necesitarán para forrar un tanque rectangular abierto en la parte superior, de 12 *feet* de largo, 10 *feet* de ancho y 8 *feet* de profundidad?

64. Un tanque rectangular tiene 3 metros de largo, 2.5 metros de ancho y 1.5 metros de altura, medida exterior. Si sus lados tienen 10 centímetros de espesor, ¿cuántas cántaras y cuántos *gallons* contendrá el tanque?

65. Si un cubo de madera de pino de 11.2 centímetros de lado pesa 2 libras, ¿cuál es el peso específico del pino?

66. Hállese en kilogramos y en libras el peso de agua que un tanque cúbico 6 *feet* de lado contendrá.

67. Llovió media pulgada de profundidad. ¿Cuántos metros cúbicos de agua cayeron sobre un acre de tierra?

68. ¿Cuántos centímetros bajará el agua en un aljibe cilíndrico de 7 pies de diámetro si se bombean 75 cántaras?

69. Si una *cubic inch* de agua convertida en vapor produce una fuerza mecánica suficiente para alzar un peso de 2200 *pounds* un *foot* de altura, ¿cuántos metros de altura la conversión en vapor de un centímetro cúbico de agua alzaría el peso de un kilogramo?

70. ¿Cuántas varas cuadradas de estaño se necesitarán para cubrir el techo de una cúpula hemisférica de 12 *yards* de diámetro?

71. Si una *cubic inch* de hierro pesa 4.5 *ounces*, ¿cuál es el peso en kilogramos de una bala de hierro de 10 centímetros de diámetro?

72. Si una *cubic inch* de plomo pesa 7 *ounces*, ¿cuál es el peso en libras de un caño de plomo de 3 varas de largo, 2.5 pulgadas de diámetro exterior, si el caño tiene 0.25 pulgada de espesor?

NOTA.

A continuación damos una lista de las Pesas y Medidas inglesas que se usan en este Apéndice, con su pronunciación figurada en castellano y su significación en este último idioma. Aunque los nombres ingleses tengan su equivalente en español, no por eso son las pesas y medidas equivalentes, pues en general difieren mucho unas de otras, como puede verse en las tablas comparativas de las páginas 320 á 322.

Acre (*éicar*), Acre.
Barrel (*bárel*), Barril.
Bushel (*búshel*), Fanega.
Crown (*craun*), Corona.
Cubic (*kiúbic*), Cúbico.
Dram (*dram*), Dracma.
Farthing (*fardín*), Ochavo.
Fathom (*fádom*), Braza.
Feet (*fiit*), Pies.
Florin (*florín*), Florín.
Foot (*fat*), Pie.
Gallon (*galón*), Galón.
Grain (*grein*), Grano.
Guinea (*guine*), Guinea.
Half crown (*jaf craun*), Media corona.
Hundredweight (*jondredueit*), Quintal.
Inch (*inch*), Pulgada.
Knot (*not*), Nudo.
League (*líig*), Legua.

Long ton (*long ton*), Tonelada inglesa.
Mile (*mail*), Milla.
Minim (*mínim*), Mínimo.
Ounce (*auns*), Onza.
Peck (*pec*), Celemin.
Pence (*pens*), Peniques.
Penny (*peni*), Penique.
Pennyweight (*peni-ueit*), Peso de penique ó escrúpulo español.
Pint (*paint*), Pinta.
Pound (*paund*), Libra.
Pound sterling (*paund stérling*), Libra esterlina.
Quart (*cuort*), Doble cuartillo.
Rod (*rod*).
Scruple (*scrupl*), Escrúpulo.
Shilling (*chíling*), Chelín.
Sovereign (*sóverein*), Soberano.
Square (*scuear*), Cuadrado.
Ton (*ton*), Tonelada.
Yard (*yard*), Yarda.

63. ¿Cuántas varas cuadradas de zinc se necesitarán para forrar un tanque rectangular abierto en la parte superior, de 12 *feet* de largo, 10 *feet* de ancho y 8 *feet* de profundidad?

64. Un tanque rectangular tiene 3 metros de largo, 2.5 metros de ancho y 1.5 metros de altura, medida exterior. Si sus lados tienen 10 centímetros de espesor, ¿cuántas cántaras y cuántos *gallons* contendrá el tanque?

65. Si un cubo de madera de pino de 11.2 centímetros de lado pesa 2 libras, ¿cuál es el peso específico del pino?

66. Hállese en kilogramos y en libras el peso de agua que un tanque cúbico 6 *feet* de lado contendrá.

67. Llovió media pulgada de profundidad. ¿Cuántos metros cúbicos de agua cayeron sobre un acre de tierra?

68. ¿Cuántos centímetros bajará el agua en un aljibe cilíndrico de 7 pies de diámetro si se bombean 75 cántaras?

69. Si una *cubic inch* de agua convertida en vapor produce una fuerza mecánica suficiente para alzar un peso de 2200 *pounds* un *foot* de altura, ¿cuántos metros de altura la conversión en vapor de un centímetro cúbico de agua alzaría el peso de un kilogramo?

70. ¿Cuántas varas cuadradas de estaño se necesitarán para cubrir el techo de una cúpula hemisférica de 12 *yards* de diámetro?

71. Si una *cubic inch* de hierro pesa 4.5 *ounces*, ¿cuál es el peso en kilogramos de una bala de hierro de 10 centímetros de diámetro?

72. Si una *cubic inch* de plomo pesa 7 *ounces*, ¿cuál es el peso en libras de un caño de plomo de 3 varas de largo, 2.5 pulgadas de diámetro exterior, si el caño tiene 0.25 pulgada de espesor?

NOTA.

A continuación damos una lista de las Pesas y Medidas inglesas que se usan en este Apéndice, con su pronunciación figurada en castellano y su significación en este último idioma. Aunque los nombres ingleses tengan su equivalente en español, no por eso son las pesas y medidas equivalentes, pues en general difieren mucho unas de otras, como puede verse en las tablas comparativas de las páginas 320 á 322.

Acre (*éicar*), Acre.
Barrel (*bárel*), Barril.
Bushel (*búshel*), Fanega.
Crown (*craun*), Corona.
Cubic (*kiúbic*), Cúbico.
Dram (*dram*), Dracma.
Farthing (*fardín*), Ochavo.
Fathom (*fádom*), Braza.
Feet (*fiit*), Pies.
Florin (*florín*), Florín.
Foot (*fat*), Pie.
Gallon (*galón*), Galón.
Grain (*grein*), Grano.
Guinea (*guine*), Guinea.
Half crown (*jaf craun*), Media corona.
Hundredweight (*jondredueit*), Quintal.
Inch (*inch*), Pulgada.
Knot (*not*), Nudo.
League (*líig*), Legua.

Long ton (*long ton*), Tonelada inglesa.
Mile (*mail*), Milla.
Minim (*mínim*), Mínimo.
Ounce (*auns*), Onza.
Peck (*pec*), Celemín.
Pence (*pens*), Peniques.
Penny (*peni*), Penique.
Pennyweight (*peni-ueit*), Peso de penique ó escrúpulo español.
Pint (*paint*), Pinta.
Pound (*paund*), Libra.
Pound sterling (*paund stérling*), Libra esterlina.
Quart (*cuort*), Doble cuartillo.
Rod (*rod*).
Scruple (*scrupl*), Escrúpulo.
Shilling (*chíling*), Chelín.
Sovereign (*sóverein*), Soberano.
Square (*scuear*), Cuadrado.
Ton (*ton*), Tonelada.
Yard (*yard*), Yarda.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE EXAMENES

RESPUESTAS.

Ejercicio 7. Página 14.

1. 9218.	11. 25,191.	20. 19,742.	29. 157,250.
2. 16,414.	12. 13,001.	21. 16,397.	30. 940,003.
3. 12,256.	13. 18,948.	22. 17,238.	31. 897,129.
4. 10,003.	14. 18,110.	23. 22,300.	32. 1,168,976.
5. 6365.	15. 21,763.	24. 19,170.	33. 2,774,323.
6. 6365.	16. 18,306.	25. 170,563.	34. 2,517,832.
7. 9938.	17. 15,390.	26. 133,038.	35. 2,402,489.
8. 14,195.	18. 11,283.	27. 100,798.	36. 3,274,136.
9. 12,737.	19. 15,222.	28. 101,239.	37. 3,371,284.
10. 9319.			

Ejercicio 8. Página 17.

1. 2311.	6. 4010.	11. 73,027.	16. 105,161,759.
2. 3249.	7. 15,793.	12. 297,181.	17. 26,273,034.
3. 1861.	8. 18,282.	13. 275,066.	18. 171,572,858.
4. 17,427.	9. 9795.	14. 192,462.	19. 112,678,553.
5. 13,379.	10. 93,033.	15. 335,878.	

Ejercicio 9. Página 18.

1. 842 años.	13. 6,993,802 pesos.
2. 5576 años.	14. 31,614 hectolitros.
3. 1189 capítulos.	15. 59,629 pies.
4. 701 metros.	16. 10,126 libras.
5. 23,240 buques.	17. 2930 fanegas.
6. 279,948 inmigrantes.	18. 1,136,643.
7. 185,063 inmigrantes.	19. 251,225 kilómetros cuadrados.
8. 499 pesos.	20. 936 pesos.
9. 1754 granos.	21. 145,664,000 duros.
10. 3,979,231.	22. 36,273 ; 69,686.
11. 4,063,249.	23. 790 pesos.
12. 1,369,610.	24. 10,973 libras.
	25. 607 decalitros.

Ejercicio 11. Página 24.

1. 351.	9. 316.	17. 201.	25. 2.	33. 1001.
2. 113.	10. 242.	18. 300.	26. 4.	34. 1111.
3. 412.	11. 41.	19. 410.	27. 2440.	35. 110.
4. 550.	12. 145.	20. 541.	28. 2110.	36. 1221.
5. 55.	13. 213.	21. 200.	29. 120.	37. 1121.
6. 120.	14. 110.	22. 200.	30. 121.	38. 110.
7. 110.	15. 220.	23. 203.	31. 1012.	39. 2100.
8. 500.	16. 100.	24. 300.	32. 3716.	

Ejercicio 12. Página 26.

1. 49.	15. 198.	29. 277.	43. 2651.	57. 45,797.
2. 87.	16. 275.	30. 266.	44. 1262.	58. 33,678.
3. 88.	17. 188.	31. 164.	45. 1015.	59. 25,775.
4. 50.	18. 289.	32. 888.	46. 1874.	60. 23,445.
5. 45.	19. 180.	33. 849.	47. 3222.	61. 33,437.
6. 62.	20. 199.	34. 878.	48. 1121.	62. 24,261.
7. 90.	21. 185.	35. 278.	49. 1584.	63. 59,317.
8. 84.	22. 248.	36. 972.	50. 1007.	64. 17,468.
9. 58.	23. 397.	37. 379.	51. 14,773.	65. 15,927.
10. 87.	24. 587.	38. 2789.	52. 23,718.	66. 8878.
11. 59.	25. 185.	39. 1789.	53. 4548.	67. 65,158.
12. 55.	26. 304.	40. 2999.	54. 14,689.	68. 12,784.
13. 87.	27. 459.	41. 1766.	55. 33,457.	69. 41,473.
14. 177.	28. 398.	42. 2263.	56. 45,538.	70. 49,675.

Ejercicio 13. Página 27.

1. 824 kilómetros.	10. 11,444 toneladas.
2. 4512 metros.	11. Jaime, 1 centavo.
3. 2317 metros.	12. 211 bues; 411 ovejas; 42 carneros; 664 animales.
4. 2438 metros.	13. 7246 pesos.
5. 9.	14. 157,942,444 pesos.
6. 193 decalitros.	15. 1069; 899; 734; 563; 142; 312; 477; 648.
7. 14 años.	16. 613 pesos.
8. 8 pesos.	17. 31,395.
9. Heno, 13 toneladas; maíz, 123 fanegas; avena, 81 fanegas.	18. 3 pesos.

Ejercicio 14. Página 29.

1. 26 ovejas.	8. 959.	14. 1965 libras.
2. 101 hectáreas.	9. 47 niñas.	15. 60,111.
3. 168 pesos.	10. 239 pesos.	16. 31,100.
4. 1424 millas.	11. 5879 kilómetros cuadrados.	17. 5791 líneas.
5. 878 kilómetros.	12. 2761 hombres.	18. 68 kilómetros.
6. 5120 hectáreas.	13. 112,527.	19. 451 años.
7. 456 cedros.		

Ejercicio 15. Página 34.

1. 958.	16. 6209.	31. 31,316.	46. 170,702.
2. 921.	17. 2151.	32. 44,856.	47. 346,288.
3. 2616.	18. 2792.	33. 24,138.	48. 312,138.
4. 2890.	19. 1725.	34. 31,236.	49. 287,214.
5. 4188.	20. 7008.	35. 54,522.	50. 336,259.
6. 2688.	21. 12,374.	36. 49,623.	51. 505,842.
7. 2224.	22. 15,849.	37. 26,929.	52. 361,496.
8. 1953.	23. 32,784.	38. 19,160.	53. 446,035.
9. 4480.	24. 43,765.	39. 19,774.	54. 492,023.
10. 2961.	25. 21,468.	40. 79,488.	55. 353,529.
11. 1734.	26. 52,766.	41. 152,390.	56. 335,032.
12. 6656.	27. 46,264.	42. 202,779.	57. 157,956.
13. 5516.	28. 82,143.	43. 237,548.	58. 522,224.
14. 4545.	29. 11,922.	44. 343,670.	59. 370,111.
15. 4068.	30. 19,523.	45. 440,916.	60. 256,833.

Ejercicio 17. Página 36.

1. 370; 3700; 37,000; 370,000.
2. 840; 8400; 84,000; 840,000.
3. 920; 9200; 92,000; 920,000.
4. 6300; 63,000; 630,000; 6,300,000.
5. 15,000; 150,000; 1,500,000; 15,000,000.
6. 18,300; 183,000; 1,830,000; 18,300,000.
7. 69,600; 696,000; 6,960,000; 69,600,000.
8. 34,200; 342,000; 3,420,000; 34,200,000.
9. 55,300; 553,000; 5,530,000; 55,300,000.
10. 52,380; 523,800; 5,238,000; 52,380,000.

Ejercicio 18. Página 37.

- | | | |
|------------------|------------------------|-------------------------|
| 1. 6732 pesos. | 9. 33,525 pesos. | 17. 201,300 kilogramos. |
| 2. 6160 pesos. | 10. 29,316 pesos. | 18. 8000 áreas. |
| 3. 8619 pesos. | 11. 36,960 pesos. | 19. 960 kilómetros. |
| 4. 10,300 pesos. | 12. 26,067 pesos. | 20. 100,000 libras. |
| 5. 20,700 pesos. | 13. 81,000 pesos. | 21. 172,800 libras. |
| 6. 12,125 pesos. | 14. 82,000 kilogramos. | 22. 14,040 campanadas. |
| 7. 25,326 pesos. | 15. 43,200 kilogramos. | |
| 8. 24,000 pesos. | 16. 34,808 kilogramos. | |

Ejercicio 19. Página 39.

- | | | | |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. 92,100. | 16. 294,996. | 31. 615,000. | 45. 5,191,731. |
| 2. 211,428. | 17. 420,422. | 32. 1,599,504. | 46. 2,572,236. |
| 3. 205,029. | 18. 346,380. | 33. 1,238,279. | 47. 4,832,157. |
| 4. 287,712. | 19. 407,660. | 34. 1,408,008. | 48. 2,082,519. |
| 5. 215,016. | 20. 388,591. | 35. 1,782,152. | 49. 3,760,380. |
| 6. 313,205. | 21. 387,703. | 36. 2,325,798. | 50. 5,236,602. |
| 7. 520,052. | 22. 616,693. | 37. 4,430,676. | 51. 1,500,012. |
| 8. 324,714. | 23. 184,990. | 38. 1,770,636. | 52. 2,471,841. |
| 9. 151,262. | 24. 162,963. | 39. 685,542. | 53. 2,658,663. |
| 10. 411,075. | 25. 185,465. | 40. 2,402,688. | 54. 1,640,723. |
| 11. 228,564. | 26. 373,838. | 41. 1,068,025. | 55. 2,120,514. |
| 12. 161,298. | 27. 692,356. | 42. 5,611,320. | 56. 3,841,764. |
| 13. 213,395. | 28. 905,496. | 43. 997,108. | 57. 2,533,864. |
| 14. 406,285. | 29. 286,764. | 44. 1,879,228. | 58. 2,837,625. |
| 15. 88,388. | 30. 2,137,512. | | |

Ejercicio 20. Página 40.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. 1026 pesos. | 13. 3276 litros. |
| 2. 2479 pesos. | 14. 26,703 hectolitros. |
| 3. 44,736 pesos. | 15. 3546 hectolitros. |
| 4. 418,560 hectáreas. | 16. 4726 hectolitros. |
| 5. 64,000 áreas. | 17. 7749 hectolitros. |
| 6. 312,320 libras. | 18. 27,486 hectolitros. |
| 7. 51,040 pesos. | 19. 60,523 hectolitros. |
| 8. 8976 toneladas. | 20. 41,280 hectolitros. |
| 9. 12,816 pulgadas cuadradas. | 21. 651,222 kilogramos. |
| 10. 5049 pies cúbicos. | 22. 1807 pies cúbicos. |
| 11. 45,000 kilogramos. | 23. 36,072 kilogramos. |
| 12. 8883 naranjas. | 24. 653,724 pesos. |

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 25. 92,106 naranjas. | 35. 34,300 libras. |
| 26. 592,230 pesos. | 36. 9156 barriles. |
| 27. 1,678,152 pies. | 37. 294,400 kilogramos. |
| 28. 2,932,184 metros. | 38. 6474 docenas. |
| 29. 137,376 palabras. | 39. 320,000 libras. |
| 30. 119,040 kilogramos. | 40. 29,700 toneladas. |
| 31. 24,055 pasos. | 41. 345,630. |
| 32. 46,656 pulgadas cúbicas. | 42. 1,500,000. |
| 33. 3973 pesos. | 43. 6,244,460. |
| 34. 70,863 hombres. | |

Ejercicio 25. Página 49.

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------|----------|----------|
| 1. 368. | 4. 183. | 7. 123. | 10. 175. | 12. 122. |
| 2. 245. | 5. 119. | 8. 106. | 11. 136. | 13. 246. |
| 3. 238. | 6. 118. | 9. 71. | | |
| 14. 70 con residuo 2. | 16. 110 con residuo 7. | | | |
| 15. 326 con residuo 1. | 17. 190 con residuo 2. | | | |
| 18. 159. | 21. 1957. | 24. 1090. | 27. 708. | 30. 929. |
| 19. 659. | 22. 1087. | 25. 1248. | 28. 409. | 31. 912. |
| 20. 1207. | 23. 2819. | 26. 901. | 29. 406. | |
| 32. 1247 con residuo 1. | 44. 1069 con residuo 43. | | | |
| 33. 1245 con residuo 6. | 45. 515 con residuo 26. | | | |
| 34. 1023 con residuo 5. | 46. 137 con residuo 85. | | | |
| 35. 1402 con residuo 1. | 47. 291 con residuo 285. | | | |
| 36. 1346 con residuo 3. | 48. 241 con residuo 64. | | | |
| 37. 1254 con residuo 12. | 49. 167 con residuo 190. | | | |
| 38. 2181 con residuo 11. | 50. 97 con residuo 575. | | | |
| 39. 1369 con residuo 17. | 51. 107 con residuo 330. | | | |
| 40. 725 con residuo 36. | 52. 111 con residuo 767. | | | |
| 41. 803 con residuo 6. | 53. 109 con residuo 154. | | | |
| 42. 640 con residuo 25. | 54. 118 con residuo 10. | | | |
| 43. 1320 con residuo 60. | | | | |

Ejercicio 26. Página 49.

- | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------|
| 1. 33 paquetes. | 7. 5129 pesos. | 12. 3168 pasos. |
| 2. 81 ; 63. | 8. 9376 hectáreas. | 13. 190 barriles. |
| 3. 24 herraduras. | 9. 1767 toneladas. | 14. 16,346 libras. |
| 4. 285 toneladas. | 10. 100 billetes. | 15. 341 metros. |
| 5. 440 vueltas. | 11. 29 hectolitros. | 16. 24 horas. |
| 6. 834 varas cuadradas. | | |

Ejercicio 27. Página 53.

- | | | | |
|------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1. 144. | 14. $102\frac{2}{3}$. | 27. $309\frac{1}{2}$. | 40. $108\frac{2}{3}$. |
| 2. 209. | 15. $96\frac{2}{3}$. | 28. $706\frac{1}{2}$. | 41. $174\frac{2}{3}$. |
| 3. $170\frac{5}{11}$. | 16. $106\frac{2}{3}$. | 29. $267\frac{2}{3}$. | 42. $50\frac{5}{11}$. |
| 4. 209. | 17. $61\frac{2}{3}$. | 30. $4939\frac{5}{9}$. | 43. $49\frac{2}{3}$. |
| 5. 141. | 18. $1180\frac{2}{3}$. | 31. $3261\frac{7}{26}$. | 44. $80\frac{2}{3}$. |
| 6. 154. | 19. $1072\frac{2}{3}$. | 32. $861\frac{2}{3}$. | 45. $2045\frac{2}{3}$. |
| 7. 74. | 20. $610\frac{1}{2}$. | 33. $975\frac{5}{9}$. | 46. $1377\frac{2}{3}$. |
| 8. 42. | 21. $2075\frac{2}{3}$. | 34. $787\frac{2}{3}$. | 47. $1523\frac{1}{2}$. |
| 9. 83. | 22. $1898\frac{2}{3}$. | 35. $402\frac{7}{10}$. | 48. $2180\frac{2}{3}$. |
| 10. $62\frac{2}{3}$. | 23. $1010\frac{2}{3}$. | 36. $336\frac{4}{201}$. | 49. $439\frac{2}{3}$. |
| 11. $42\frac{2}{3}$. | 24. $1058\frac{2}{3}$. | 37. $266\frac{1}{2}$. | 50. $1964\frac{1}{2}$. |
| 12. $204\frac{1}{2}$. | 25. $1023\frac{2}{3}$. | 38. $192\frac{2}{3}$. | 51. $3190\frac{1}{2}$. |
| 13. $111\frac{2}{3}$. | 26. $916\frac{2}{3}$. | 39. $228\frac{1}{2}$. | |

Ejercicio 28. Página 54.

- | | | |
|--------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1. 13 hectolitros. | 10. 231 pulgadas cúbicas. | 19. 63 horas. |
| 2. 148 pesos. | 11. 160 pesos. | 20. 37 millones. |
| 3. 1004 pesos. | 12. 1760 pesos. | 21. 15 metros cúbicos. |
| 4. 970 hombres. | 13. 224 toneladas. | 22. 30 kilómetros. |
| 5. 2640 pasos. | 14. 60 pesos. | 23. 9009 libras. |
| 6. 20 pulgadas. | 15. 240 hectolitros. | 24. $241\frac{1}{2}$ estados. |
| 7. 35 kilómetros. | 16. 480 veces. | 25. 1162 pies. |
| 8. 74 horas. | 17. 321 páginas. | 26. 365 toneladas. |
| 9. 5280 pesos. | 18. 97 pipas. | |

Ejercicio 29. Página 56.

- | | | | |
|--------|----------|--------|--------|
| 1. 15. | 2. 9183. | 3. 27. | 4. 51. |
|--------|----------|--------|--------|

Ejercicio 30. Página 57.

- | | | | | | | | |
|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 1. 90. | 2. 5. | 3. 16. | 4. 80. | 5. 9. | 6. 51. | 7. 45. | 8. 9. |
|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|

Ejercicio 31. Página 58.

- | | | |
|--|----------------------|-----------------------|
| 1. 5,346,593 paças. | 7. Sí. | 15. 41,612 metros. |
| 2. 53 carretadas. | 8. 112,640 palabras. | 16. 1,483,507. |
| 3. 304 hectolitros. | 9. 56 días. | 17. 617,346. |
| 4. 98 sacos. | 10. 379. | 18. 46,295,840 pesos. |
| 5. 46 barriles. | 11. 5 pesos. | 19. 280 toneladas. |
| 6. Muchachos, 10 cada uno; muchachas, 15 cada una. | 12. 9 horas. | |
| | 13. 317,450. | |
| | 14. 500 segundos. | |

Ejercicio 33. Página 61.

- | | | |
|----------------------|-----------------|-------------------|
| 1. 4384 hectolitros. | 6. 119 días. | 11. 201 ovejas. |
| 2. 956 pesos. | 7. 361 días. | 12. 2 centavos. |
| 3. 897 pesos. | 8. 56 hombres. | 13. 17 caballos. |
| 4. 17,052 libras. | 9. 114 hombres. | 14. 29 hocoyes. |
| 5. 10 días. | 10. 2014 pesos. | 15. 20 toneladas. |

Ejercicio 36. Página 65.

- | | | |
|------------------|---------------------|-----------------------|
| 1. 300 centavos. | 5. 16,108 centavos. | 9. 200,009 centavos. |
| 2. 250 centavos. | 6. 27,525 centavos. | 10. 500,010 centavos. |
| 3. 416 centavos. | 7. 41,550 centavos. | 11. 725,050 centavos. |
| 4. 528 centavos. | 8. 25,040 centavos. | 12. 811,007 centavos. |

Ejercicio 37. Página 65.

- | | | | |
|------------|-------------|---------------|----------------|
| 1. \$8.36. | 4. \$5.60. | 7. \$51.50. | 10. \$3200.10. |
| 2. \$4.04. | 5. \$80.07. | 8. \$30.30. | 11. \$1000.01. |
| 3. \$5. | 6. \$60. | 9. \$8400.07. | 12. \$1020.08. |

Ejercicio 38. Página 66.

- | | | |
|---------------|--------------|--------------|
| 1. \$1452.44. | 4. \$114.76. | 6. \$173.67. |
| 2. \$1829.51. | 5. \$89.75. | 7. \$17.45. |
| 3. \$1929.96. | | |

Ejercicio 39. Página 67.

- | | | | |
|-------------|--------------|---------------|----------------|
| 1. \$64.80. | 5. \$112.44. | 8. \$187.34. | 11. \$4813.25. |
| 2. \$23.76. | 6. \$34.22. | 9. \$6170.24. | 12. \$5.75. |
| 3. \$30.78. | 7. \$109.88. | 10. \$26.63. | 13. \$662.25. |
| 4. \$0.72. | | | |

Ejercicio 40. Página 68.

- | | | | |
|-----------------|------------------|----------------|----------------|
| 1. \$622.64. | 6. \$734,986.12. | 10. \$12.24. | 14. \$336. |
| 2. \$692.82. | 7. \$14,225.40. | 11. \$572.80. | 15. \$245.55. |
| 3. \$2457.75. | 8. \$9665. | 12. \$2336.29. | 16. \$641.25. |
| 4. \$2126.76. | 9. \$6000. | 13. \$27.75. | 17. \$1172.88. |
| 5. \$15,391.25. | | | |

Ejercicio 41. Página 69.

- | | | | | |
|-------------|------------|------------|--------------|-----------------|
| 1. \$21.37. | 4. 26. | 6. 128. | 8. 37 sacos. | 10. \$20.02. |
| 2. 21. | 5. \$2.36. | 7. \$4.25. | 9. \$5.73. | 11. 20 fanegas. |
| 3. \$26.27. | | | | |

Ejercicio 43. Página 71.

- | | | |
|--------------|----------------|-----------------|
| 1. \$121.37. | 4. 48 semanas. | 7. 63 galones. |
| 2. \$124. | 5. \$5.76. | 8. 16 meses. |
| 3. \$60.13. | 6. \$318.75. | 9. 50 acciones. |

Ejercicio 44. Página 73.

- | | | | |
|--------------|--------------|-------------|------------|
| 1. \$9.86. | 3. \$163.05. | 5. \$17.21. | 7. \$0.15. |
| 2. \$138.25. | 4. \$8.93. | 6. \$14.96. | |

Ejercicio 46. Página 76.

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. 0.9; 3.27; 4.7; 4.07. | 5. 101.101; 101.0101. |
| 2. 804.94; 804.094. | 6. 0.224; 0.00224. |
| 3. 2017.789; 2017.0789. | 7. 37.00019; 25.0206. |
| 4. 4.1009; 4.01009. | 8. 7.007; 70.00709; 202.02001. |

Ejercicio 47. Página 77.

- | | | |
|--------------|------------------|--------------------|
| 1. 96.835. | 6. 13,394.83404. | 10. 67.9335. |
| 2. 12.731. | 7. 208.4054. | 11. 33.0789. |
| 3. 185.6417. | 8. 262.36156. | 12. 3795.0649. |
| 4. 269.4968. | 9. 17.1207. | 13. 162.25 metros. |
| 5. 29.83333. | | |

Ejercicio 48. Página 78.

- | | | | |
|------------|-------------|---------------|----------------------|
| 1. 2.286. | 5. 1.8582. | 9. 9.9511. | 13. 0.2312 pulgadas. |
| 2. 0.6876. | 6. 0.0051. | 10. 991.9001. | 14. 3.0997 granos. |
| 3. 16.224. | 7. 115.001. | 11. 16.603. | 15. \$0.13. |
| 4. 0.086. | 8. 0.625. | 12. 11.131. | 16. 0.3. |

Ejercicio 49. Página 81.

- | | | |
|--------------|------------------|----------------------|
| 1. 326.7. | 9. 6.0088. | 17. 150. |
| 2. 32.67. | 10. 961.9476. | 18. 604. |
| 3. 3.267. | 11. 27,121.5. | 19. 123.68 pulgadas. |
| 4. 0.3267. | 12. 27.1215. | 20. \$17.0847. |
| 5. 2.86268. | 13. 27,148.6215. | 21. \$17.2125. |
| 6. 79.72552. | 14. 2.73. | 22. \$13.0741. |
| 7. 0.4077. | 15. 0.273. | 23. \$21.9593. |
| 8. 101.0009. | 16. 2.2713. | |

Ejercicio 50. Página 84.

- | | | | |
|---------------|--------------|--------------|---------------|
| 1. 10. | 14. 1600. | 27. 0.005. | 40. 0.013. |
| 2. 8. | 15. 0.8. | 28. 1.3. | 41. 24. |
| 3. 11. | 16. 0.2025. | 29. 0.01630. | 42. 29,000. |
| 4. 12. | 17. 0.032. | 30. 8891. | 43. 0.0326. |
| 5. 54. | 18. 960. | 31. 0.08891. | 44. 71.1858. |
| 6. 16,000. | 19. 16.6827. | 32. 64. | 45. 0.062. |
| 7. 0.0016. | 20. 0.0015. | 33. 0.12025. | 46. 0.04. |
| 8. 500.5. | 21. 0.0641. | 34. 6000. | 47. 0.5025. |
| 9. 0.05005. | 22. 13,100. | 35. 0.0716. | 48. 0.00746. |
| 10. 244.1406. | 23. 758. | 36. 2.03. | 49. 0.107303. |
| 11. 0.00244. | 24. 30.2. | 37. 2.16. | 50. 0.002063. |
| 12. 0.00082. | 25. 3650. | 38. 928. | |
| 13. 0.02723. | 26. 365. | 39. 0.03125. | |

Ejercicio 51. Página 85.

- | | | |
|--------------|------------------|------------------------------|
| 1. \$0.24. | 5. 38 metros. | 9. 1.20 kilogramos. |
| 2. \$0.193. | 6. 5.75 metros. | 10. 252.46 pulgadas cúbicas. |
| 3. \$0.243. | 7. 500 barriles. | 11. 42,707 onzas. |
| 4. 30 horas. | 8. \$16,000. | |

Ejercicio 52. Página 86.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. \$826.95. | 9. 78.057 pies. |
| 2. 0.375; 60 hectáreas. | 10. 13.58. |
| 3. 0.295. | 11. 21.84. |
| 4. \$248.04. | 12. 1.65. |
| 5. 68.78 kilogramos. | 13. 2720 kilogramos. |
| 6. 471.2 kilogramos. | 14. 777 kilogramos. |
| 7. 812.7912 millas. | 15. 1.92. |
| 8. 4.13803 pies. | 16. 43.75. |
| 17. 83.33 pies cúbicos. | 21. \$0.755. |
| 18. 1666.6 libras. | 22. 118 trechos. |
| 19. 3405.70 libras. | 23. \$0.60. |
| 20. \$8.347. | 24. 4. |
| | 25. 6.29 hectolitros. |
| | 26. 1666.67 kilómetros. |
| | 27. 720.29 vueltas. |

Ejercicio 53. Página 92.

- | | | | | | |
|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| 1. 2, 3. | 5. 2 ² , 3. | 9. 2, 3 ² . | 13. 5 ² . | 17. 2, 3, 5. | 21. 2, 19. |
| 2. 3 ² . | 6. 2, 7. | 10. 2 ³ , 5. | 14. 2, 13. | 18. 2 ³ , 3. | 22. 3, 13. |
| 3. 2 ³ . | 7. 3, 5. | 11. 3, 7. | 15. 3 ³ . | 19. 3, 11. | 23. 2 ³ , 5. |
| 4. 2, 5. | 8. 2 ⁴ . | 12. 2, 11. | 16. 2 ² , 7. | 20. 2 ² , 3 ² . | 24. 2, 3, 7. |

Ejercicio 54. Página 92.

- | | | | |
|--------------------------------------|---|--|--------------------------------|
| 1. 24, 7. | 10. 17 ² . | 19. 3 ² , 5 ² , 7. | 28. 2, 3 ² , 5, 13. |
| 2. 11 ² . | 11. 2 ² , 5, 43. | 20. 2, 3, 7, 79. | 29. 2 ² , 3, 5, 71. |
| 3. 2 ² , 3, 11. | 12. 19, 23. | 21. 2 ⁴ , 3 ⁴ , 5. | 30. 7, 11, 13. |
| 4. 3 ² , 13. | 13. 3, 5, 7, 11. | 22. 3 ² , 113. | 31. 2, 5 ² , 73. |
| 5. 3 ² , 5, 11. | 14. 2 ² , 5, 61. | 23. 5, 7, 61. | 32. 2 ² , 5, 11. |
| 6. 2 ² , 5, 13. | 15. 2, 3, 7, 11, 13. | 24. 2 ² , 3, 7, 23. | 33. 3, 5, 7, 13. |
| 7. 3, 5, 37. | 16. 5, 7, 41. | 25. 2 ³ , 3, 11, 13. | 34. 2, 3, 5, 13 ² . |
| 8. 2 ² , 3 ⁴ . | 17. 2 ² , 3 ² , 5, 7. | 26. 2 ³ , 11, 13. | 35. 2, 3, 5, 61. |
| 9. 7 ² , 11. | 18. 2 ² , 271. | 27. 2, 5, 13 ² . | 36. 3, 5 ² , 109. |

Ejercicio 55. Página 95.

- | | | | | | | |
|-------|--------|--------|---------|---------|----------|---------|
| 1. 3. | 4. 8. | 7. 11. | 10. 30. | 13. 3. | 16. 6. | 19. 13. |
| 2. 6. | 5. 14. | 8. 5. | 11. 16. | 14. 12. | 17. 75. | 20. 14. |
| 3. 6. | 6. 42. | 9. 7. | 12. 9. | 15. 9. | 18. 144. | |

Ejercicio 56. Página 96.

- | | | | | |
|--------|---------|---------|--------|----------|
| 1. 17. | 3. 41. | 5. 61. | 7. 29. | 9. 63. |
| 2. 2. | 4. 181. | 6. 158. | 8. 91. | 10. 229. |

Ejercicio 57. Página 96.

- | | | | |
|--------------|--------------|------------------------------|-----------------|
| 1. 12 pies. | 3. 4 metros. | 5. 2 libras. | 7. 29 pulgadas. |
| 2. 4 libras. | 4. \$5. | 6. 219 libras ; 13 barriles. | 8. 15 granos. |

Ejercicio 58. Página 99.

- | | | | | | |
|---------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|
| 1. 30. | 6. 130. | 11. 156. | 16. 180. | 21. 1014. | 26. 280. |
| 2. 36. | 7. 100. | 12. 546. | 17. 396. | 22. 360. | 27. 510. |
| 3. 360. | 8. 76. | 13. 108. | 18. 840. | 23. 396. | 28. 6300. |
| 4. 360. | 9. 81. | 14. 180. | 19. 504. | 24. 110. | 29. 630. |
| 5. 210. | 10. 180. | 15. 360. | 20. 3780. | 25. 1260. | 30. 10,920. |

Ejercicio 59. Página 100.

- | | | |
|------------------|--------------------|-------------------|
| 1. 60 pies. | 5. 180 áreas. | 9. 300 decalitros |
| 2. 50 centavos. | 6. 24 litros. | 10. 509 naranjas. |
| 3. 60 metros. | 7. \$10. | |
| 4. 840 naranjas. | 8. 252 decalitros. | |

Ejercicio 60. Página 101.

- | | | | |
|--------|--------|-----------------------------|---------------|
| 1. 2. | 4. 3. | 7. 1. | 10. \$1.50. |
| 2. 22. | 5. 15. | 8. 1. | 11. 21 rollos |
| 3. 30. | 6. 21. | 9. 37 $\frac{1}{2}$ metros. | |

Ejercicio 61. Página 103.

- | | | |
|--|---------------------|-------------------------------------|
| 1. 4; 8; 16 | 3. 10; 20; 30. | 5. 2; 3; 4; 6; 8; 9. |
| 2. 6; 12; 9. | 4. 36; 48. | 6. Una mitad; un tercio; un cuarto. |
| 7. Del número de partes en que se corta el pastel; el mayor es el número de partes que haya, el menor el tamaño de cada parte. | | |
| 8. 2 veces; 2 veces. | 10. $\frac{1}{4}$. | 12. 8 cuartillos. |
| 9. Juan. | 11. $\frac{1}{4}$. | |

Ejercicio 62. Página 106.

- | | | | | | |
|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1. 2 $\frac{1}{2}$. | 5. 3 $\frac{1}{2}$. | 9. 3 $\frac{1}{2}$. | 13. 10. | 17. 2 $\frac{1}{2}$. | 21. 1 $\frac{9}{10}$. |
| 2. 5 $\frac{1}{2}$. | 6. 4 $\frac{1}{10}$. | 10. 2 $\frac{1}{12}$. | 14. 8 $\frac{1}{2}$. | 18. 3 $\frac{1}{2}$. | 22. 10 $\frac{3}{4}$. |
| 3. 5. | 7. 6. | 11. 13. | 15. 3 $\frac{7}{12}$. | 19. 5 $\frac{1}{2}$. | 23. 16 $\frac{3}{4}$. |
| 4. 3 $\frac{1}{2}$. | 8. 1 $\frac{1}{11}$. | 12. 9 $\frac{1}{2}$. | 16. 5. | 20. 1 $\frac{5}{12}$. | 24. 9 $\frac{3}{4}$. |

Ejercicio 63. Página 106.

- | | | | | |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. 5 $\frac{2}{13}$. | 9. 4. | 17. 1 $\frac{6}{15}$. | 25. 24 $\frac{3}{5}$. | 33. 23 $\frac{11}{15}$. |
| 2. 3 $\frac{1}{10}$. | 10. 1 $\frac{1}{4}$. | 18. 1 $\frac{29}{100}$. | 26. 3 $\frac{3}{5}$. | 34. 16 $\frac{3}{4}$. |
| 3. 5. | 11. 2 $\frac{1}{10}$. | 19. 32 $\frac{2}{11}$. | 27. 2 $\frac{3}{4}$. | 35. 4. |
| 4. 2 $\frac{2}{19}$. | 12. 3 $\frac{1}{5}$. | 20. 15 $\frac{1}{13}$. | 28. 3. | 36. 144. |
| 5. 1. | 13. 3. | 21. 14 $\frac{21}{50}$. | 29. 15 $\frac{27}{100}$. | 37. 15 $\frac{3}{10}$. |
| 6. 5 $\frac{1}{10}$. | 14. 5 $\frac{1}{20}$. | 22. 4 $\frac{1}{5}$. | 30. 1 $\frac{3}{4}$. | 38. 32 $\frac{7}{17}$. |
| 7. 7 $\frac{3}{14}$. | 15. 2 $\frac{1}{11}$. | 23. 3 $\frac{2}{3}$. | 31. 3 $\frac{5}{8}$. | 39. 41 $\frac{7}{10}$. |
| 8. 4 $\frac{1}{11}$. | 16. 1. | 24. 3. | 32. 1 $\frac{8}{17}$. | 40. 25 $\frac{3}{16}$. |

Ejercicio 64. Página 107.

- | | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1. $\frac{5}{7}$. | 5. 2 $\frac{3}{7}$. | 9. 7 $\frac{2}{3}$. | 13. $\frac{5}{10}$. | 17. 2; 4; 10; 8; 6; 12. |
| 2. $\frac{1}{4}$. | 6. $\frac{1}{11}$. | 10. $\frac{3}{8}$. | 14. $\frac{100}{4}$. | 18. 3; 6; 24; 9; 15; 30; |
| 3. $\frac{3}{7}$. | 7. $\frac{4}{6}$. | 11. $\frac{5}{3}$. | 15. 4 $\frac{0}{0}$. | 21; 18; 27. |
| 4. 1 $\frac{5}{2}$. | 8. $\frac{5}{8}$. | 12. $\frac{2}{7}$. | 16. $\frac{31}{9}$. | 19. 4; 12; 8; 24. |

Ejercicio 65. Página 108.

- | | | | | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1. 1 $\frac{3}{5}$. | 7. 2 $\frac{5}{6}$. | 13. $\frac{7}{10}$. | 18. $\frac{1}{2}$. | 23. $\frac{2}{5}$. | 28. 2 $\frac{5}{4}$. |
| 2. 2 $\frac{2}{7}$. | 8. 4 $\frac{1}{4}$. | 14. $\frac{1}{11}$. | 19. $\frac{4}{3}$. | 24. 7 $\frac{5}{2}$. | 29. $\frac{3}{1}$. |
| 3. 2 $\frac{2}{9}$. | 9. 3 $\frac{5}{6}$. | 15. 4 $\frac{2}{5}$. | 20. $\frac{61}{4}$. | 25. 12 $\frac{5}{2}$. | 30. 12 $\frac{5}{2}$. |
| 4. 1 $\frac{1}{4}$. | 10. 2 $\frac{0}{3}$. | 16. 1 $\frac{7}{2}$. | 21. 1 $\frac{1}{10}$. | 26. 1 $\frac{7}{2}$. | 31. $\frac{103}{10}$. |
| 5. 1 $\frac{7}{2}$. | 11. 2 $\frac{5}{2}$. | 17. $\frac{5}{3}$. | 22. $\frac{5}{2}$. | 27. 2 $\frac{5}{4}$. | 32. 2 $\frac{11}{10}$. |
| 6. 2 $\frac{3}{9}$. | 12. 5 $\frac{1}{5}$. | | | | |

Ejercicio 66. Página 108.

1. $\frac{143}{13}$	8. $\frac{522}{17}$	15. $\frac{127}{16}$	22. $\frac{341}{50}$	29. $\frac{122}{13}$
2. $\frac{157}{16}$	9. $\frac{508}{11}$	16. $\frac{178}{13}$	23. $\frac{381}{25}$	30. $\frac{1129}{100}$
3. $\frac{186}{35}$	10. $\frac{734}{9}$	17. $\frac{361}{15}$	24. $\frac{386}{19}$	31. $\frac{404}{23}$
4. $\frac{243}{20}$	11. $\frac{417}{100}$	18. $\frac{291}{8}$	25. $\frac{1711}{100}$	32. $\frac{293}{36}$
5. $\frac{151}{33}$	12. $\frac{459}{50}$	19. $\frac{2207}{100}$	26. $\frac{2953}{100}$	33. 97; 163; 95;
6. $\frac{187}{100}$	13. $\frac{151}{8}$	20. $\frac{178}{10}$	27. $\frac{262}{100}$	122; 205.
7. $\frac{451}{18}$	14. $\frac{458}{10}$	21. $\frac{212}{11}$	28. $\frac{203}{6}$	34. 11; 23; 37; 59.

Ejercicio 67. Página 110.

1. $\frac{2}{3}$	6. $\frac{1}{3}$	11. $\frac{5}{6}$	16. $\frac{3}{4}$	21. $\frac{1}{5}$	25. $\frac{1}{2}$
2. $\frac{7}{8}$	7. $\frac{1}{4}$	12. $\frac{1}{2}$	17. $\frac{3}{4}$	22. $\frac{2}{3}$	26. $\frac{2}{3}$
3. $\frac{1}{2}$	8. $\frac{1}{4}$	13. $\frac{1}{3}$	18. $\frac{5}{6}$	23. $\frac{2}{3}$	27. $\frac{3}{10}$
4. $\frac{5}{6}$	9. $\frac{1}{3}$	14. $\frac{1}{3}$	19. $\frac{7}{15}$	24. $\frac{1}{4}$	28. $\frac{9}{20}$
5. $\frac{3}{4}$	10. $\frac{2}{3}$	15. $\frac{2}{3}$	20. $\frac{2}{3}$		

Ejercicio 68. Página 110.

1. $\frac{1}{4}$	9. $\frac{21}{25}$	17. $\frac{1}{2}$	25. $\frac{1}{5}$	33. $\frac{1}{6}$	41. $\frac{1}{12}$
2. $\frac{1}{5}$	10. $\frac{4}{9}$	18. $\frac{7}{9}$	26. $\frac{3}{10}$	34. $\frac{7}{15}$	42. $\frac{1}{15}$
3. $\frac{2}{3}$	11. $\frac{1}{4}$	19. $\frac{8}{9}$	27. $\frac{1}{5}$	35. $\frac{7}{30}$	43. $\frac{5}{6}$
4. $\frac{1}{3}$	12. $\frac{3}{10}$	20. $\frac{2}{5}$	28. $\frac{1}{4}$	36. $\frac{11}{20}$	44. $\frac{2}{5}$
5. $\frac{2}{3}$	13. $\frac{9}{17}$	21. $\frac{1}{11}$	29. $\frac{93}{94}$	37. $\frac{6}{11}$	45. $\frac{67}{115}$
6. $\frac{3}{4}$	14. $\frac{17}{33}$	22. $\frac{1}{4}$	30. $\frac{11}{20}$	38. $\frac{9}{25}$	46. $\frac{9}{40}$
7. $\frac{1}{11}$	15. $\frac{9}{31}$	23. $\frac{2}{3}$	31. $\frac{11}{23}$	39. $\frac{17}{23}$	47. $\frac{38}{40}$
8. $\frac{3}{14}$	16. $\frac{13}{20}$	24. $\frac{1}{2}$	32. $\frac{11}{75}$	40. $\frac{11}{10}$	48. $\frac{1}{3}$

Ejercicio 69. Página 111.

1. $\frac{2}{13}$	3. $\frac{13}{13}$	5. $\frac{1}{10}$	7. $\frac{24}{100}$	9. $\frac{40}{25}$	11. $\frac{40}{100}$
2. $\frac{20}{34}$	4. $\frac{15}{100}$	6. $\frac{20}{25}$	8. $\frac{20}{20}$	10. $\frac{44}{42}$	12. $\frac{40}{30}$

Ejercicio 70. Página 111.

1. $\frac{30}{250}$	4. $\frac{171}{100}$	7. $\frac{140}{500}$	10. $\frac{231}{330}$	13. $\frac{273}{315}$	16. $\frac{140}{330}$
2. $\frac{30}{340}$	5. $\frac{170}{200}$	8. $\frac{140}{200}$	11. $\frac{140}{100}$	14. $\frac{120}{100}$	17. $\frac{150}{100}$
3. $\frac{264}{288}$	6. $\frac{309}{311}$	9. $\frac{80}{310}$	12. $\frac{122}{100}$	15. $\frac{150}{270}$	18. $\frac{473}{505}$

Ejercicio 71. Página 112.

1. 6.	4. 16.	7. 6.	10. 12.	13. 15.	16. 8.
2. 5.	5. 9.	8. 15.	11. 20.	14. $4\frac{1}{2}$.	17. 25.
3. 6.	6. 4.	9. 6.	12. 9.	15. 64.	18. 27.

19. 10.	22. $12\frac{1}{2}$.	25. 15.	28. 14.	31. 15.	34. $16\frac{1}{2}$.
20. 15.	23. 4.	26. $7\frac{1}{2}$.	29. $10\frac{1}{2}$.	32. 22.	35. 15.
21. 30.	24. 12.	27. 21.	30. $12\frac{1}{2}$.	33. 30.	36. $10\frac{3}{4}$.

Ejercicio 72. Página 113.

1. $14\frac{3}{4}$.	8. $60\frac{5}{7}$.	15. $33\frac{3}{4}$.	22. 315.	29. $106\frac{2}{3}$.
2. 68.	9. 72.	16. $5\frac{2}{3}$.	23. 60.	30. $112\frac{1}{2}$.
3. $47\frac{1}{2}$.	10. 56.	17. $75\frac{3}{4}$.	24. $37\frac{3}{4}$.	31. $31\frac{1}{2}$.
4. $90\frac{1}{2}$.	11. $222\frac{3}{4}$.	18. 45.	25. $43\frac{1}{2}$.	32. $85\frac{1}{2}$.
5. $11\frac{1}{2}$.	12. 480.	19. 147.	26. 310.	33. 60.
6. 104.	13. 126.	20. 220.	27. 572.	34. \$9; \$10 $\frac{1}{2}$; \$30.
7. $162\frac{1}{2}$.	14. $212\frac{1}{2}$.	21. 160.	28. $32\frac{8}{11}$.	
35. 6 libras; 9 libras; 10 $\frac{1}{2}$ libras; 12 $\frac{3}{4}$ libras; 18 libras.				
36. 12 litros; 16 litros; 18 litros; 20 litros; 21 litros; 22 litros.				
37. 40 kilómetros; 42 kilómetros; 7 kilómetros; 37 $\frac{1}{2}$ kilómetros; 8 kilómetros.				
38. 24 centavos; 32 centavos; 18 centavos; 36 centavos; 40 centavos.				
39. 49; 77; 36; 70; 63; 46; 54; 33; 72.				

Ejercicio 73. Página 115.

1. $\frac{1}{3}$.	5. $\frac{10}{15}$.	9. $\frac{1}{35}$.	13. $\frac{1}{16}$.	17. $\frac{1}{5}$.	21. $\frac{1}{4}$.
2. $\frac{3}{10}$.	6. $\frac{2}{3}$.	10. $\frac{8}{11}$.	14. $\frac{2}{21}$.	18. $\frac{7}{15}$.	22. $\frac{2}{3}$ tonelada.
3. $\frac{1}{11}$.	7. $\frac{1}{5}$.	11. $\frac{1}{3}$.	15. $\frac{1}{4}$.	19. $\frac{11}{15}$.	23. $\frac{7}{15}$ hectárea.
4. $\frac{3}{10}$.	8. $\frac{1}{4}$.	12. $\frac{2}{9}$.	16. $\frac{1}{30}$.	20. $\frac{9}{80}$.	

Ejercicio 74. Página 115.

1. $\frac{2}{3}$.	4. $\frac{7}{30}$.	7. $5\frac{1}{2}$.	10. $\frac{1}{28}$.	13. $111\frac{1}{2}$.	16. $3\frac{3}{4}$.	19. 4.
2. $\frac{55}{144}$.	5. $\frac{1}{35}$.	8. $1\frac{59}{131}$.	11. $\frac{8}{15}$.	14. $16\frac{1}{4}$.	17. $7\frac{1}{2}$.	20. 4.
3. $\frac{2}{3}$.	6. $3\frac{3}{4}$.	9. $1\frac{1}{2}$.	12. $7\frac{1}{2}$.	15. $\frac{1}{16}$.	18. $2\frac{1}{2}$.	

Ejercicio 75. Página 116.

1. \$31 $\frac{1}{2}$.	7. 41 $\frac{1}{2}$.	13. 32 $\frac{1}{2}$.	19. 120.	25. 243 $\frac{1}{2}$.
2. \$51.	8. 77 $\frac{1}{2}$.	14. 233 $\frac{1}{2}$.	20. 127 $\frac{1}{2}$.	26. 322 $\frac{1}{2}$.
3. \$0.62 $\frac{1}{2}$.	9. 78.	15. 48 $\frac{1}{2}$.	21. 122 $\frac{3}{4}$.	27. 530.
4. \$1.	10. 38 $\frac{1}{2}$.	16. 98 $\frac{1}{2}$.	22. 230 $\frac{3}{4}$.	
5. \$1.53.	11. 54 $\frac{1}{2}$.	17. 107 $\frac{3}{4}$.	23. 150.	
6. \$31 $\frac{1}{2}$.	12. 233 $\frac{1}{2}$.	18. 101 $\frac{1}{2}$.	24. 84 $\frac{3}{4}$.	

Ejercicio 76. Página 117.

1. $\frac{1}{3}$.	3. $\frac{1}{4}$.	5. 6.	7. $1\frac{1}{3}$.	9. $1\frac{1}{2}$.	11. $\frac{5}{16}$.
2. $\frac{1}{5}$.	4. 4.	6. 8.	8. $1\frac{1}{3}$.	10. $\frac{1}{4}$.	12. $\frac{5}{7}$.

Ejercicio 77. Página 117.

- | | | | |
|---------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1. $\frac{2}{3}$. | 7. $\frac{5}{12}$. | 13. $\frac{11}{108}$. | 19. $\frac{1}{24}$ barril. |
| 2. $\frac{5}{18}$. | 8. $\frac{7}{45}$. | 14. $\frac{5}{81}$. | 20. $\frac{3}{32}$ galón. |
| 3. $\frac{1}{10}$. | 9. $\frac{1}{12}$. | 15. $\frac{5}{96}$. | 21. $\frac{1}{160}$. |
| 4. $\frac{1}{12}$. | 10. $\frac{1}{12}$. | 16. $\frac{1}{288}$. | |
| 5. $\frac{2}{15}$. | 11. $\frac{5}{27}$. | 17. $\frac{5}{48}$ hectárea. | |
| 6. $\frac{1}{18}$. | 12. $\frac{4}{33}$. | 18. $\frac{2}{11}$. | |

Ejercicio 78. Página 118.

- | | | | | | |
|---------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. 12. | 6. $\frac{1}{11}$. | 11. 3. | 16. $1\frac{1}{2}$. | 21. $1\frac{1}{2}$. | 26. 5. |
| 2. 20. | 7. $\frac{1}{10}$. | 12. $1\frac{2}{25}$. | 17. 8. | 22. $1\frac{1}{2}$. | 27. $1\frac{1}{11}$. |
| 3. $\frac{1}{2}$. | 8. 30. | 13. $2\frac{2}{3}$. | 18. 15. | 23. $\frac{9}{11}$. | 28. $\frac{3}{10}$. |
| 4. $1\frac{1}{2}$. | 9. 8. | 14. $5\frac{1}{2}$. | 19. $1\frac{1}{2}$. | 24. $\frac{2}{9}$. | 29. 3. |
| 5. $3\frac{1}{2}$. | 10. 6. | 15. $\frac{1}{2}$. | 20. $\frac{5}{8}$. | 25. 9. | 30. $12\frac{1}{2}$. |

Ejercicio 79. Página 119.

- | | | | | |
|----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1. $6\frac{1}{2}$. | 4. $1\frac{1}{2}$. | 7. $4\frac{1}{10}$. | 10. $1\frac{1}{2}$. | 13. $2\frac{1}{2}$. |
| 2. $6\frac{2}{15}$. | 5. $4\frac{3}{5}$. | 8. $3\frac{2}{11}$. | 11. $4\frac{2}{25}$. | 14. $1\frac{1}{2}$. |
| 3. $3\frac{2}{3}$. | 6. $1\frac{1}{2}$. | 9. $3\frac{1}{2}$. | 12. $2\frac{1}{2}$. | 15. $5\frac{1}{2}$. |

Ejercicio 80. Página 119.

- | | | | | |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 1. $\frac{8}{15}$. | 3. $\frac{25}{10}$. | 5. $1\frac{1}{4}$. | 7. $\frac{1}{24}$. | 9. $\frac{7}{12}$. |
| 2. 4. | 4. $\frac{9}{10}$. | 6. 7. | 8. $\frac{8}{99}$. | 10. $\frac{7}{36}$. |

Ejercicio 81. Página 120.

- | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|------------|
| 1. \$18. | 5. 39 alumnos; 21 niñas. | 9. \$1.60. |
| 2. 18; 35. | 6. \$1; \$1.25. | 10. \$4. |
| 3. $10\frac{1}{2}$; $9\frac{1}{2}$. | 7. \$0.50. | 11. \$70. |
| 4. \$0.24; \$0.84. | 8. \$72. | |

Ejercicio 82. Página 121.

- | | | | |
|------------------|----------------------|----------------|-----------|
| 1. \$320. | 6. $42\frac{1}{2}$. | 11. 25 metros. | 16. 328. |
| 2. \$2750. | 7. 20. | 12. \$188. | 17. 351. |
| 3. 11 hectáreas. | 8. $1\frac{1}{2}$. | 13. \$116. | 18. 260. |
| 4. \$4800. | 9. 99 hectáreas. | 14. \$192. | 19. \$45. |
| 5. 6 barriles. | 10. \$96.48. | 15. 264. | |

Ejercicio 83. Página 122.

- | | | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 1. $\frac{1}{10}$. | 5. $\frac{1}{2}$. | 9. $\frac{1}{14}$. | 13. $\frac{1}{5}$. | 17. $\frac{1}{16}$. |
| 2. $\frac{1}{18}$. | 6. $2\frac{2}{3}$. | 10. $\frac{1}{15}$. | 14. $\frac{1}{2}$. | 18. $\frac{7}{8}$. |
| 3. $1\frac{1}{3}$. | 7. $\frac{5}{6}$. | 11. $\frac{1}{2}$. | 15. $\frac{1}{8}$. | 19. $\frac{2}{3}$. |
| 4. $\frac{1}{16}$. | 8. $\frac{1}{2}$. | 12. $\frac{5}{8}$. | 16. $\frac{3}{8}$. | 20. $\frac{3}{8}$. |

Ejercicio 84. Página 123.

- | | | | | | |
|--|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 1. $\frac{1}{2}$. | 4. $\frac{1}{2}$. | 7. $\frac{1}{2}$. | 10. $\frac{1}{2}$. | 13. $\frac{2}{3}$. | 16. $\frac{11}{12}$. |
| 2. $\frac{2}{3}$. | 5. $\frac{2}{3}$. | 8. $\frac{1}{3}$. | 11. $\frac{1}{4}$. | 14. $\frac{2}{3}$. | 17. 2. |
| 3. $\frac{3}{4}$. | 6. $\frac{3}{4}$. | 9. $\frac{1}{4}$. | 12. $\frac{1}{4}$. | 15. $\frac{1}{4}$. | 18. $\frac{9}{14}$. |
| 19. $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{2}{5}$; $\frac{3}{5}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{5}{6}$; $\frac{1}{7}$; $\frac{6}{7}$; $\frac{1}{8}$; $\frac{7}{8}$; $\frac{1}{9}$; $\frac{8}{9}$; $\frac{1}{10}$; $\frac{9}{10}$; $\frac{1}{11}$; $\frac{10}{11}$. | | | | | |

Ejercicio 85. Página 124.

- | | | |
|---------------------------------|--|---|
| 1. \$0.90 $\frac{1}{2}$. | 16. 54 niños. | 30. $\frac{3}{8}$. |
| 2. \$11.66 $\frac{2}{3}$. | 17. \$3000. | 31. 119 cuartillos; \$11.00 $\frac{1}{2}$. |
| 3. \$1.43 $\frac{1}{3}$. | 18. \$1.60. | 32. $\frac{3}{8}$. |
| 4. \$193.60. | 19. 9 trajes. | 33. $\frac{1}{2}$. |
| 5. \$7.65. | 20. $1\frac{1}{2}$ centavos; | 34. $\frac{5}{8}$. |
| 6. \$222.75. | 6 centavos. | 35. $\frac{1}{9}$. |
| 7. \$3.23 $\frac{2}{5}$. | 21. $7\frac{1}{2}$ días. | 36. $\frac{7}{13}$. |
| 8. $6\frac{3}{4}$ metros. | 22. \$57 $\frac{1}{2}$. | 37. $\frac{11}{18}$. |
| 9. \$0.12 $\frac{1}{2}$. | 23. $4\frac{1}{2}$ toneladas. | 38. $\frac{9}{10}$. |
| 10. $8\frac{1}{4}$ kilómetros. | 24. 6 cuartillos. | 39. $\frac{9}{11}$. |
| 11. $32\frac{4}{5}$ kilómetros. | 25. 8 botellas. | 40. $\frac{4}{25}$. |
| 12. $\frac{1}{12}$. | 26. $161\frac{1}{2}$ kilómetros. | 41. $\frac{1}{12}$. |
| 13. $\frac{5}{8}$. | 27. $\frac{1}{3}$. | |
| 14. $\frac{3}{32}$. | 28. $\frac{1}{2}$; $\frac{5}{14}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$. | |
| 15. \$10 $\frac{1}{2}$. | 29. $\frac{1}{11}$; $\frac{1}{12}$. | |

Ejercicio 86. Página 127.

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| 1. $\frac{3}{4}$, $\frac{3}{4}$. | 6. $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$. | 11. $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$. | 16. $\frac{1}{8}$, $\frac{5}{16}$, $\frac{1}{2}$. |
| 2. $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{12}$. | 7. $\frac{1}{14}$, $\frac{1}{14}$. | 12. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$. | 17. $\frac{1}{4}$, $\frac{6}{14}$, $\frac{9}{14}$. |
| 3. $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{10}$. | 8. $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{10}$. | 13. $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$. | 18. $\frac{1}{6}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{1}{6}$. |
| 4. $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{10}$. | 9. $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{8}$. | 14. $\frac{1}{15}$, $\frac{2}{15}$, $\frac{1}{15}$. | 19. $\frac{1}{24}$, $\frac{1}{24}$, $\frac{1}{24}$. |
| 5. $\frac{5}{20}$, $\frac{4}{20}$. | 10. $\frac{1}{24}$, $\frac{1}{24}$. | 15. $\frac{2}{30}$, $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{30}$. | 20. $\frac{1}{18}$, $\frac{1}{18}$, $\frac{1}{18}$. |

Ejercicio 87. Página 127.

- | | | |
|--|--|--|
| 1. $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$. | 3. $\frac{4}{10}$, $\frac{4}{10}$, $\frac{1}{5}$. | 5. $\frac{1}{6}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{5}{6}$. |
| 2. $\frac{2}{18}$, $\frac{2}{18}$, $\frac{1}{4}$. | 4. $\frac{2}{12}$, $\frac{2}{12}$, $\frac{1}{4}$. | 6. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$. |

7. $\frac{128}{100}, \frac{175}{100}, \frac{32}{100}$. 12. $\frac{40}{100}, \frac{13}{100}, \frac{95}{100}, \frac{8}{100}$. 17. $\frac{128}{100}, \frac{44}{100}, \frac{99}{100}, \frac{165}{100}$.
 8. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$. 13. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$. 18. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$.
 9. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$. 14. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$. 19. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$.
 10. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$. 15. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$. 20. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$.
 11. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$. 16. $\frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}, \frac{23}{100}$.

Ejercicio 88. Página 128.

1. $\frac{1}{10}$. 5. $\frac{2}{10}$. 9. $\frac{22}{10}$. 13. $\frac{15}{10}$.
 2. $\frac{1}{10}$. 6. 8. 10. $\frac{9}{10}$. 14. $\frac{16}{10}$.
 3. $\frac{1}{10}$. 7. 16. 11. $\frac{1}{10}$. 15. 8.
 4. $\frac{1}{10}$. 8. $\frac{17}{10}$. 12. $\frac{14}{10}$. 16. $\frac{10}{10}$.

Ejercicio 89. Página 129.

1. $\frac{1}{10}$. 8. $\frac{2}{10}$. 15. $\frac{54}{10}$. 21. $\frac{71}{10}$. 27. $\frac{2}{10}$.
 2. 2. 9. $\frac{1}{10}$. 16. $\frac{77}{10}$. 22. $\frac{10}{10}$. 28. $\frac{123}{10}$.
 3. $\frac{1}{10}$. 10. $\frac{1}{10}$. 17. $\frac{4}{10}$. 23. $\frac{19}{10}$. 29. $\frac{172}{10}$.
 4. $\frac{2}{10}$. 11. $\frac{31}{10}$. 18. $\frac{5}{10}$. 24. $\frac{20}{10}$. 30. $\frac{221}{10}$.
 5. $\frac{1}{10}$. 12. $\frac{16}{10}$. 19. $\frac{74}{10}$. 25. $\frac{13}{10}$. 31. $\frac{35}{10}$.
 6. $\frac{1}{10}$. 13. $\frac{21}{10}$. 20. $\frac{24}{10}$. 26. $\frac{41}{10}$. 32. $\frac{41}{10}$.
 7. $\frac{1}{10}$. 14. $\frac{36}{10}$.

Ejercicio 90. Página 129.

1. $30\frac{1}{2}$ fanegas. 2. $\$34\frac{1}{2}$. 3. $154\frac{1}{2}$ fanegas. 4. $59\frac{3}{4}$ kilómetros.

Ejercicio 91. Página 130.

1. $\frac{2}{10}$. 5. $\frac{2}{10}$. 9. $\frac{7}{10}$. 13. $\frac{49}{100}$. 17. $\frac{7}{10}$. 21. $\frac{36}{10}$.
 2. $\frac{1}{10}$. 6. $\frac{2}{10}$. 10. $\frac{8}{100}$. 14. $\frac{139}{100}$. 18. $\frac{10}{10}$. 22. $\frac{18}{10}$.
 3. $\frac{1}{10}$. 7. $\frac{8}{100}$. 11. $\frac{17}{100}$. 15. $\frac{1}{10}$. 19. $\frac{14}{10}$. 23. $\frac{27}{10}$.
 4. $\frac{1}{10}$. 8. $\frac{11}{10}$. 12. $\frac{2}{10}$. 16. $\frac{1}{10}$. 20. $\frac{22}{10}$. 24. $\frac{41}{10}$.

Ejercicio 92. Página 131.

1. $30\frac{1}{10}$. 9. $51\frac{7}{10}$. 17. $15\frac{2}{10}$. 25. $1\frac{1}{10}$. 33. $11\frac{1}{10}$. 41. $\frac{1}{10}$.
 2. $38\frac{1}{10}$. 10. $10\frac{2}{10}$. 18. $\frac{2}{10}$. 26. $\frac{5}{10}$. 34. $\frac{22}{10}$. 42. $\frac{1}{10}$.
 3. $4\frac{1}{10}$. 11. $29\frac{1}{10}$. 19. $\frac{5}{10}$. 27. $31\frac{2}{10}$. 35. $32\frac{7}{10}$. 43. $15\frac{2}{10}$.
 4. $\frac{3}{10}$. 12. $45\frac{5}{10}$. 20. $27\frac{3}{10}$. 28. $32\frac{2}{10}$. 36. $2\frac{2}{10}$. 44. $51\frac{2}{10}$.
 5. $26\frac{7}{10}$. 13. $43\frac{1}{10}$. 21. $25\frac{2}{10}$. 29. $51\frac{5}{10}$. 37. $\frac{77}{100}$. 45. $37\frac{7}{10}$.
 6. $79\frac{1}{10}$. 14. $34\frac{1}{10}$. 22. $1\frac{2}{10}$. 30. $91\frac{1}{10}$. 38. $\frac{1}{10}$. 46. $28\frac{1}{10}$.
 7. 91. 15. $81\frac{1}{10}$. 23. $7\frac{5}{10}$. 31. $1\frac{7}{10}$. 39. $\frac{2}{10}$. 47. $31\frac{7}{10}$.
 8. $25\frac{1}{10}$. 16. $52\frac{1}{10}$. 24. $45\frac{1}{10}$. 32. $1\frac{2}{10}$. 40. $\frac{3}{10}$. 48. $\frac{4}{10}$.

Ejercicio 93. Página 132.

1. $\$4.25$. 9. $\frac{4}{11}$. 17. $35\frac{2}{10}$.
 2. $\$0.80$. 10. $12\frac{3}{10}$ kilómetros. 18. $22\frac{1}{2}$ toneladas.
 3. $6\frac{3}{4}$ metros. 11. $\$6.30$. 19. $4\frac{3}{4}$ kilómetros.
 4. $3\frac{1}{2}$ hectáreas. 12. $\$18,000$. 20. El mayor, $\frac{2}{3}$; el menor, $\frac{1}{3}$.
 5. $\frac{1}{10}$. 13. $\$12,800$. 21. $\$4$.
 6. 7 y media. 14. $\$40\frac{1}{2}$. 22. $\frac{1}{3}$.
 7. $\frac{1}{10}$. 15. $\$26.75$ perdidos. 16. $7\frac{5}{6}$.

Ejercicio 94. Página 134.

1. $\frac{1}{10}$. 5. $\frac{1}{10}$. 9. $11\frac{3}{10}$. 13. $\frac{251}{1000}$. 17. $541\frac{1}{10}$.
 2. $\frac{1}{10}$. 6. $\frac{1}{10}$. 10. $\frac{6}{10}$. 14. $\frac{241}{1000}$. 18. $\frac{1}{4}$.
 3. $\frac{1}{10}$. 7. $\frac{2}{10}$. 11. $5\frac{1}{10}$. 15. $20\frac{1}{10}$. 19. $242\frac{2}{10}$.
 4. $\frac{1}{10}$. 8. $2\frac{1}{10}$. 12. $\frac{1}{10}$. 16. $\frac{3}{10}$. 20. $87\frac{1}{10}$.

Ejercicio 95. Página 135.

1. 0.4375. 8. 41.875. 15. 0.15625. 22. 3.53846.
 2. 0.48. 9. 13.34375. 16. 1.32. 23. 0.76667.
 3. 0.095. 10. 7.052. 17. 0.83333. 24. 12.17333.
 4. 0.425. 11. 0.998. 18. 0.21429. 25. 25.90909.
 5. 16.109375. 12. 0.4625. 19. 0.22222. 26. 5.19048.
 6. 2.6. 13. 192.54. 20. 0.45455. 27. 55.34615.
 7. 1.152. 14. 10.12. 21. 1.44444. 28. 101.05556.

Ejercicio 96. Página 135.

1. $\frac{5}{12}$. 3. Se divide el número en cinco partes iguales y se toman dos de éstas.
 2. $\frac{1}{2}$. 4. Dos de las cinco partes iguales en las cuales puede dividirse la unidad.
 5. $4\frac{2}{3}$; $5\frac{2}{3}$; $4\frac{1}{3}$; $2\frac{1}{3}$; $5\frac{2}{3}$; $5\frac{1}{3}$. 15. $\frac{1}{2}$ semana.
 6. $\$1$. 16. 21.
 7. $\frac{3}{4}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{2}$. 17. $\$8\frac{1}{2}$.
 8. 12 fanegas. 18. 3 docenas; 2 docenas; 4 docenas.
 9. $\frac{5}{6}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$. 19. 21 fanegas.
 10. $\frac{3}{4}$; 6 litros. 20. 7 barriles.
 11. $7\frac{1}{2}$ hectáreas. 21. $\$5$; $\$5\frac{1}{2}$; $\$3\frac{1}{2}$.
 12. $\$6$; $\$13\frac{1}{2}$; $\$21$; $\$25\frac{1}{2}$. 22. $2\frac{1}{2}$ cuartillos.
 13. $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{7}{10}$. 23. 10 cuartillos.
 14. 8 botellas.

24. 15 metros; \$18.
 25. \$4.20.
 26. 37 matas.
 27. $3\frac{1}{2}$ fanegas.
 28. $7\frac{1}{2}$ cuartillos.
 29. $9\frac{1}{2}$ sacos.
 30. $7\frac{1}{2}$ cuartillos.
 31. 8 cuartillos.
 32. 21 muchachos.
 33. 10 hombres.
 34. 93 litros.
 35. 46 paquetes.
 36. 30 fanegas.
 37. $10\frac{1}{2}$ toneladas.
 38. 60 docenas.
 39. \$1.14.
 40. \$1600.
 41. 35 kilómetros.
 42. $\$1\frac{2}{5}$.
 43. $\frac{7}{12}$.
 44. $\frac{5}{12}$ libra.
 45. $\frac{1}{2}$.
 46. 7 horas.
 47. 4.
 48. $10\frac{1}{2}$ kilómetros.
 49. $3\frac{2}{3}$.
 50. $\frac{1}{2}$ tonelada, $\frac{2}{3}$ tonelada;
 $\frac{1}{2}$ tonelada; $\frac{2}{3}$ tonelada.
 51. $\frac{2}{3}$ tonelada; $\frac{2}{3}$ tonelada;
 $\frac{1}{2}$ tonelada.
 52. $\frac{1}{2}$.
 53. Juan, $\frac{1}{2}$; Pedro, $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}$.
 54. $\frac{2}{5}$; $\frac{1}{2}$.
 55. 6 cuartillos; 9 cuartillos.
 56. $\frac{3}{10}$.
 57. 15 minutos.
 58. 30 segundos.
 59. 6 segundos.
 60. $7\frac{1}{11}$ metros.
 61. $\frac{1}{12}$.
 62. 19 centavos.
 63. \$45.
 64. \$2700.
 65. \$270.
 66. 10 centavos.
 67. $\$3\frac{1}{2}$; $\$1\frac{1}{2}$.
 68. $\frac{1}{2}$.

Ejercicio 97. Página 140.

1. $47\frac{1}{2}$ tazas.
 2. 106 solares.
 3. 21 lotes.
 4. A, $\frac{3}{4}$; B, $\frac{1}{2}$.
 5. \$24.
 6. Emilio, \$80; Leoncio, \$16.
 7. Emilio, $\frac{1}{2}$; Leoncio, $\frac{1}{2}$.
 8. Caballo, \$105; silla, \$45.
 9. 105.
 10. 40.
 11. 160.
 12. \$180.
 13. 81.
 14. $81\frac{1}{2}$.
 15. \$10,000.
 16. \$7500.
 17. $401\frac{1}{2}$ centavos.
 18. $93\frac{3}{8}$ horas.
 19. \$4.79.
 20. \$124.
 21. \$3.80.
 22. 48 vueltas.
 23. 18 días.
 24. \$45.
 25. \$11.05.
 26. 18 pomos.
 27. $\frac{7}{11}$.
 28. $8\frac{1}{3}$.

29. \$0.10.
 30. \$494.
 31. 11.375; 19.35; 45.6875;
 76.4125.
 32. Benito, $\frac{5}{11}$; 18 caballos.
 33. 144 fanegas; 96 fanegas.
 34. \$0.20.
 35. 4694 pies.
 36. 6663 kilogramos.
 37. 3160 kilogramos.
 38. 8800 kilogramos.
 39. $3\frac{1}{2}$; $3\frac{1}{2}$ días.
 40. $\frac{3}{8}$.
 41. Almeida, $\frac{2}{5}$; Baltasar, $\frac{1}{15}$.
 42. \$9.
 43. $\frac{1}{11}$ centavo.
 44. \$22.50.
 45. $\frac{2}{3}$ tonelada.
 46. $943\frac{1}{3}$ libras.
 47. $3\frac{1}{2}$.
 48. $\frac{2}{3}$ pie cúbico.
 49. \$13,500.
 50. \$42.
 51. $44\frac{1}{2}$ centavos.
 52. $\frac{1}{2}$.
 53. $\frac{1}{2}$ libra.
 54. 6074 libras.
 55. \$1.75.
 56. $1\frac{1}{10}$ centavos.
 57. $159\frac{7}{11}$ hectáreas.
 58. Tienda, \$32; surtido, \$57;
 casa y solar, \$54.
 59. $22\frac{1}{2}$ libras.
 60. $4\frac{1}{2}$ kilómetros.
 61. $8\frac{1}{2}$ kilómetros.
 62. $1\frac{2}{3}$ horas; $2\frac{2}{3}$ horas.
 63. 16 fanegas.
 64. 111 cuartillos.
 65. $\frac{1}{2}$ cuartillo.
 66. $\frac{1}{10}$.
 67. $154\frac{1}{2}$ libras.
 68. $\frac{1}{4}$; 44 días.
 69. $\frac{1}{2}$ kilómetro.
 70. $49\frac{1}{11}$ kilómetros.
 71. $39\frac{1}{2}$ kilómetros.
 72. $\frac{4}{10}$.
 73. 360 libras.
 74. \$50.193.
 75. Aumentado por $\frac{7}{10}$.
 76. Disminuido por $\frac{3}{10}$.
 77. 1.567 mayor por $\frac{2}{10}$.
 78. $225\frac{3}{8}$ libras; $\frac{1}{8}$.
 79. \$77.
 80. $24\frac{1}{3}$ hectolitros.
 81. \$5.
 82. \$3924.
 83. 240 hectáreas.

Ejercicio 98. Página 150.

1. 7.245Km; 724,500cm.
 2. 35.865m; 358.65dm.
 3. 794cm; 7940mm.
 4. 12,560m; 1256Dm.
 5. 132.489m.
 6. 402.1m.
 7. 0.0284m.
 8. 660m.
 9. 37.72886m.
 10. 3.618m.
 11. 38m.
 12. 17.56098m.
 13. 4000m.
 14. \$11.20.
 15. \$4.16.
 16. 2205.92m.
 17. 3064.5m.
 18. \$8.
 19. \$10.95.
 20. 5 minutos.
 21. 29.9212 pulgadas.
 22. $44\frac{1}{2}$ Km.
 23. 759.57515Km.

Ejercicio 99. Página 152.

- | | |
|---|---|
| 1. 185.4276 ^{hect} ; 1.854276 ^{Kme} . | 8. 357.1 ^{mmc} . |
| 2. 278.56 ^{hect} . | 9. 75 ^a ; 0.75 ^{hect} . |
| 3. 17.431 ^{cmc} ; 1,743,100 ^{mmc} . | 10. 23,605 ^{mc} . |
| 4. 174.675 ^{Kme} . | 11. \$1086. |
| 5. 1,361,400 ^{mc} . | 12. \$0.22. |
| 6. 22,500 ^{mc} . | 13. 1020 ^{cmc} . |
| 7. 137 ^{cmc} . | |

Ejercicio 100. Página 154.

- | | |
|--|--|
| 1. 2,250,000 ^{cmcb} . | 6. 147.5 st ; 1475 ^{dst} . |
| 2. 2.162875 ^{mcb} . | 7. \$353.13. |
| 3. 17,500,000 ^{mmcb} . | 8. \$31.25. |
| 4. 46,164 ^{dmcb} . | 9. 739,626 ^{cmcb} . |
| 5. 8.75 ^{mcb} ; 8,750,000 ^{cmcb} . | 10. 2,327,778,000 ^{mmcb} . |

Ejercicio 101. Página 155.

- | | |
|--|---|
| 1. 1700 ^l ; 157.854 ^l . | 3. 125,000 ^{cmcb} ; 0.125 ^{mcb} . |
| 2. 9500 ^{cmcb} ; 15 ^{cmcb} . | 4. 4.3188 ^{hl} ; 0.43188 ^{mcb} . |
| 5. 375 ^l ; 375,000 ^{cmcb} . | |
| 6. 734.159651 ^l ; 7.34159651 ^{hl} ; 0.734159651 ^{mcb} . | |
| 7. 8.573412867 ^{mcb} . | |
| 8. 734,578.912 ^{cmcb} ; 734.578912 ^l . | |
| 9. 1.7315 ^{mcb} ; 1,731,500 ^{cmcb} . | |

Ejercicio 102. Página 156.

- | | | | |
|----------|------------|------------|-------------------------|
| 1. 280s. | 2. \$5.79. | 3. \$4.50. | 4. 67.5 ^{Ks} . |
|----------|------------|------------|-------------------------|

Ejercicio 103. Página 158.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. 2,137,377 seg. | 3. 2,288,083 min. |
| 2. 5,458,402 seg. | 4. 158,332 horas. |

Ejercicio 104. Página 159.

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1. 5 días 12 min. 3 seg. | 4. 16 días 22 horas 19 min. 7 seg. |
| 2. 88 días 11 horas 28 min. | 5. 2 años 107 días 21 horas 52 min. |
| 3. 313 días 13 horas. | 6. 66 días 23 horas 20 min. 8 seg. |

Ejercicio 105. Página 160.

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 24 días 7 horas 57 min. | 4. 8 días 18 horas 51 min. 24 seg. |
| 2. 2 días 7 horas 1 min. 54 seg. | 5. 21 días 20 horas 9 min. 43 seg. |
| 3. 58 días 16 horas 10 min. 26 seg. | |

Ejercicio 106. Página 161.

1. 58 días 19 horas 4 min.
2. 78 días 16 horas 15 min.
3. 8 días 1 hora 42 min. 58 seg.
4. 7 días 10 horas 6 min. 54 seg.
5. 186 días 5 horas 42 min. 48 seg.
6. 4 días 17 horas 22 min. 14 seg.
7. 9 días 13 horas 38 min. 49 seg.
8. 5 días 22 horas 17 min. 53 seg.
9. 6.

Ejercicio 107. Página 161.

1. 55,937 seg.
2. 3329 min.
3. 1 año 320 días 5 horas 53 min.
4. 29 días 12 horas 44 min. 3 seg.
5. 7 semanas 4 días 20 horas 53 min.
6. 1 día 1 hora 39 min. 40 seg.
7. 20 días 17 horas 19 min. 20 seg.
8. 8 horas 23 min. 2 $\frac{1}{2}$ seg.
9. 42.
10. 576.

- | | |
|--|----------------------------|
| 11. 4 días 4 horas 31 min. | 16. 18 horas 40 min. |
| 12. 250 días 10 horas 11 min. 40 seg. | 17. 26 $\frac{1}{4}$ días. |
| 13. 6 horas 36 min. 50 seg. | 18. 2,419,200 seg. ® |
| 14. \$56.25. | 19. 6230 min. |
| 15. 1460 días 23 horas 15 min. 12 seg. | |

Ejercicio 108. Página 163.

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1. 320 días 6 horas. | 5. 0.3175. |
| 2. 4 días 9 horas 25 min. 12 seg. | 6. 0.03110. |
| 3. 9 horas 10 min. 48 seg. | 7. 0.15. |
| 4. 21 horas 3 min. 36 seg. | 8. 0.5185. |

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Apdo. 1625 MONTERREY, MEXICO

Ejercicio 109. Página 164.

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. 403 años 6 meses 19 días. | 5. 93 días. |
| 2. 283 años 8 meses 22 días. | 6. Noviembre 2. |
| 3. Junio 8. | 7. Junio 12. |
| 4. Agosto 19. | 8. 76 años 11 meses 20 días. |

Ejercicio 110. Página 166.

- | | | | |
|--------------|---------------|----------------|--------------|
| 1. 134.319" | 3. 55° 8' 11" | 5. 1° 48' 33" | 7. 6° 36' 7" |
| 2. 2° 43' 3" | 4. 3° 38' 37" | 6. 39° 36' 16" | |

Ejercicio 111. Página 168.

- | | |
|--|--|
| 1. 63° 7' 30" | 7. 1 hora 12 min. 49 seg. |
| 2. 78° 58' 45" | 8. 6 horas 59 min. 54 $\frac{1}{2}$ seg. |
| 3. 27° 5' | 9. 92° 35' 30" |
| 4. 118° 47' 30" | 10. 3 horas 55 min. 21 seg. |
| 5. 3 horas 41 min. 40 seg. | 11. 102° 59' |
| 6. 2 horas 58 min. 27 $\frac{1}{2}$ seg. | 12. 8 horas 1 min. 16 seg. |

Ejercicio 112. Página 169.

- | | |
|---|---|
| 1. 5.53.16 $\frac{2}{3}$ de la tarde. | 5. 1.10.21 de la mañana. |
| 2. 1.04.29 de la tarde. | 6. 12.55.46 $\frac{1}{5}$ de la mañana del día siguiente. |
| 3. 8.13.25 $\frac{7}{15}$ de la mañana. | |
| 4. 4.22.11 $\frac{2}{5}$ de la mañana. | |

Ejercicio 113. Página 173.

- | | |
|---|---------------------|
| 1. 142 pulgadas. | 6. 423 cuartillos. |
| 2. 313.333 $\frac{1}{3}$ pies. | 7. 1434 cuartillos. |
| 3. 16.488 pulgadas cuadradas. | 8. 5575 libras. |
| 4. 84.375.000 varas cuadradas. | 9. 390 panillas. |
| 5. 492.624 pulgadas cúbicas. | 10. 2832 granos. |
| 11. 1580 estadales 1 pie 11 pulgadas. | |
| 12. 118 estadales cuadrados 7 varas cuadradas 6 pies cuadrados 94 pulgadas cuadradas. | |
| 13. 14 varas cúbicas 20 pies cúbicos 231 pulgadas cúbicas. | |
| 14. 1 cahiz 3 fanegas 6 celemines 2 cuartillos 3 ochavos. | |
| 15. 15 cántaras 2 azumbres 2 cuartillos 3 copas. | |
| 16. 27 toneladas 7 quintales 1 arroba 21 libras 9 onzas. | |
| 17. 4 onzas 3 ochavos 2 tomines 3 granos. | |

- | | |
|------------------------|--|
| 18. 0.62413 cahiz. | 23. $\frac{1}{2}$. |
| 19. 0.33887 moyo. | 24. 551 fanegas 261 estadales cuadrados 7 varas cuadradas. |
| 20. 0.429375 tonelada. | 25. 27 horas. |
| 21. 0.05447 marco. | |
| 22. 1 legua 400 pies. | |

Ejercicio 114. Página 176.

- | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1. 13 $\frac{1}{2}$ m. | 4. 76m. | 7. 5 $\frac{1}{2}$ cm. | 10. 7m; 3 $\frac{1}{2}$ m. |
| 2. 16 $\frac{1}{2}$ m. | 5. 18m. | 8. 44m. | 11. 30cm. |
| 3. 3 $\frac{1}{8}$ m. | 6. 6 $\frac{1}{4}$ cm. | 9. 66 postes. | 12. 4cm. |

Ejercicio 115. Página 177.

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. \$308.75. | 7. 26.73804. Divídase la circunferencia por 3.1416, ó multiplíquese por 0.31831. El segundo modo es generalmente el más fácil. |
| 2. 24.1m. | 8. 105 vueltas. |
| 3. \$18.12. | 9. 27.6m. |
| 4. 72.2568m; 94.248m. | 10. 188.496 pulgadas. |
| 5. 26.738cm. | |
| 6. 0.31831m. | |

Ejercicio 116. Página 178.

- | | |
|------------------------|--|
| 1. 72mc; 1mc. | 7. 4 $\frac{1}{12}$ cm. |
| 2. 81cmc; 1cmc. | 8. 2464cmc. |
| 3. 12mc. | 9. 9cm; 254 $\frac{1}{4}$ cmc. |
| 4. 4 $\frac{1}{2}$ m. | 10. 38 $\frac{1}{4}$ cmc; 154cmc; 115 $\frac{1}{4}$ cmc. |
| 5. 12cm; 48cmc; 64cmc. | 11. 403 $\frac{1}{4}$ mc. |
| 6. 154mc; 1mc. | 12. $\frac{1}{4}$. |
| | 13. 1493.61mc. |

Ejercicio 117. Página 180.

- | | | |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 1. 260hect; 26,000a; | 6. \$190. | 12. 23.75835mc. |
| 2,600,000 ^{ca} . | 7. 182.61a. | 13. 4.04653hect. |
| 2. 30,207mc. | 8. 8447mc. | 14. $\frac{1}{4}$; 127.2348mc. |
| 3. 25hect. | 9. 3.6hect. | 15. 10cm; 100cmc; |
| 4. 24hect. | 10. \$51.66. | 78.54cmc. |
| 5. 50a; 0.5hect. | 11. 300,000 ladrillos. | 16. 1690. |

Ejercicio 118. Página 183.

- | | | |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. 96 ^{cmc} . | 7. 100 ^{cmc} . | 13. 377.006 ^{mc} . |
| 2. 360 ^{cmc} . | 8. 30 ^{cmc} . | 14. 35.0771 ^{mc} . |
| 3. 96 ^{cmc} . | 9. 70 ^{cmc} . | 15. 1119.6 ^{mc} . |
| 4. 70 ^{cmc} . | 10. 110.112 ^{mc} . | 16. 178.0513 ^{mc} . |
| 5. 720 ^{cmc} . | 11. 374.112 ^{mc} . | |
| 6. 5000 ^{cmc} . | 12. 173.8224 ^{mc} . | |

Ejercicio 119. Página 184.

- | | | |
|--------------|---------------|---------------|
| 1. 432 pies. | 4. 432 pies. | 7. 720 pies. |
| 2. 960 pies. | 5. 900 pies. | 8. 1680 pies. |
| 3. 420 pies. | 6. 853½ pies. | 9. 373½ pies. |

Ejercicio 120. Página 185.

- | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 1. \$0.81. | 3. \$14. | 5. \$4.14. | 7. \$21. | 9. \$14.85. |
| 2. \$0.44. | 4. \$1.56. | 6. \$1.96. | 8. \$9.75. | 10. \$9.94. |

Ejercicio 121. Página 187.

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|---|
| 1. 96 ^{cmcb} . | 3. 90 ^{cmcb} . | 5. 27 ^{cmcb} ; 125 ^{cmcb} ; 216 ^{cmcb} . |
| 2. 50 ^{cmcb} . | 4. 6 ^{cmcb} . | 6. 120 ^{cmcb} . |

Ejercicio 122. Página 188.

- | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1. 720 ^{cmcb} . | 5. 11.30976 ^{cmcb} . | 9. \$1.73. |
| 2. 178.391.4 ^{dmcb} . | 6. 3.927 ^{cmcb} . | 10. 1½ ^m . |
| 3. \$2700. | 7. 50.8725 ^{cmcb} . | 11. \$25. |
| 4. 152.000 ^{dmcb} . | 8. 44 días. | 12. 5.2624 ^{cmcb} . |

Ejercicio 123. Página 190.

- | | |
|--|---|
| 1. 504 ^{cmc} ; 1134 ^{cmcb} . | 5. 960 ^{cmc} ; 3072 ^{cmcb} . |
| 2. 160 ^{cmc} ; 192 ^{cmcb} . | 6. 252.984 ^{cmc} ; 608 ^{cmcb} . |
| 3. 144 ^{cmc} ; 72 ^{cmcb} . | 7. 56.4354 ^{cmc} ; 49½ ^{cmcb} . |
| 4. 60 ^{cmc} ; 48 ^{cmcb} . | |

Ejercicio 124. Página 192.

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. 113.0976 ^{cmc} ; 113.0976 ^{cmcb} . | 4. 3817.044 ^{cmcb} . |
| 2. 28.2744 ^{cmc} ; 14.1372 ^{cmcb} . | 5. 955.0464 ^{cmcb} . |
| 3. ½. | 6. 1859.8272 ^{cmcb} . |

Ejercicio 125. Página 193.

- | | | |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1. 2.34 ^{Kg} . | 3. 3.83. | 5. 6.6851. |
| 2. 1282.05 ^{cm} . | 4. 783.36 ^{Kg} . | 6. 48.68 ^{cmcb} . |

Ejercicio 126. Página 194.

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1. 1620 ^{Kg} . | 5. 2.25 ^{Ha} . | 8. \$0.275. | 11. 137.05536 ^{Kg} . |
| 2. \$0.072. | 6. \$6.20. | 9. 42 niños. | 12. 1262.24 ^{Kg} . |
| 3. 113½. | 7. 1.57 ^{Kg} . | 10. 0.915 ^{Kg} . | 13. \$46.25. |
| 4. 2400 sacos. | | | |

Ejercicio 127. Página 195.

- | | | | |
|-------|--------|-------|---------|
| 1. ½. | 4. ¼. | 7. ½. | 10. 1½. |
| 2. ¼. | 5. ½. | 8. ½. | 11. ½. |
| 3. ¾. | 6. 1½. | 9. ¾. | 12. ¾. |

Ejercicio 128. Página 196.

- | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|------------|
| 1. 50%. | 5. 22%. | 9. 60%. | 13. 65%. | 16. 41¾%. |
| 2. 33⅓%. | 6. 30%. | 10. 66⅔%. | 14. 26⅔%. | 17. 31¼%. |
| 3. 25%. | 7. 16⅔%. | 11. 44⅓%. | 15. 22½%. | 18. 143⅓%. |
| 4. 28%. | 8. 37½%. | 12. 42%. | | |

Ejercicio 129. Página 197.

- | | | | | |
|-------------|--------------|---------|----------|---------|
| 1. 100.05. | 9. 7.68. | 16. 3. | 23. 6. | 30. 6. |
| 2. 1280.18. | 10. 0.24605. | 17. 3½. | 24. 10. | 31. 10. |
| 3. 3.63. | 11. 4.4576. | 18. 9. | 25. 9. | 32. 21. |
| 4. 77.76. | 12. 21.7005. | 19. 16. | 26. 3. | 33. 18. |
| 5. 0.03052. | 13. 0.06. | 20. 50. | 27. 180. | 34. 52. |
| 6. 258.62. | 14. 1.876. | 21. 40. | 28. 250. | 35. 46. |
| 7. 0.0296. | 15. 5.3676. | 22. 80. | 29. 175. | 36. 27. |
| 8. 13.148. | | | | |

Ejercicio 130. Página 199.

- | | | | |
|------------|------------|--------------|------------|
| 1. 12; 12. | 3. 32; 32. | 5. 16; 16. | 7. 24; 24. |
| 2. 26; 26. | 4. 42; 42. | 6. 300; 300. | 8. 24; 24. |

Ejercicio 131. Página 199.

- | | | | | |
|-----------|-----------|----------|----------|---------------------|
| 1. \$517. | 3. 26.24. | 5. 656. | 7. 400. | 9. \$286; \$334.62. |
| 2. 870. | 4. \$312. | 6. 5200. | 8. 1270. | 10. \$31. |

Ejercicio 132. Página 200.

- | | | | |
|-------------------------|--|-------------------------|-------------------------|
| 1. $\frac{1}{2}$; 50%. | 3. $\frac{1}{3}$; 33 $\frac{1}{3}$ %. | 5. 6; 600%. | 7. 5; 500%. |
| 2. $\frac{1}{4}$; 25%. | 4. $\frac{1}{8}$; 16 $\frac{1}{2}$ %. | 6. $\frac{1}{5}$; 20%. | 8. $\frac{1}{4}$; 25%. |

Ejercicio 133. Página 201.

- | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|-------------|
| 1. 31 $\frac{1}{2}$ %. | 6. 16 $\frac{2}{3}$ %. | 11. 90%. | 16. 54.44%. |
| 2. 320%. | 7. 20%. | 12. \$70; 25%. | 17. 23.57%. |
| 3. 14%. | 8. 42%. | 13. 2 $\frac{1}{2}$ %. | 18. 27.33%. |
| 4. 7%. | 9. 4 $\frac{1}{3}$ %. | 14. 2 $\frac{1}{2}$ %. | 19. 25.07%. |
| 5. 3%. | 10. \$620. | 15. 37.90%. | |

Ejercicio 134. Página 202.

- | | | | |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|
| 1. \$1.19. | 4. \$438.75. | 7. \$2.80. | 10. \$62.50. |
| 2. \$1.50. | 5. \$0.81. | 8. \$5.67. | 11. \$492.50. |
| 3. \$10.50; \$77. | 6. \$2.76. | 9. \$161.32. | 12. \$270.90. |

Ejercicio 135. Página 204.

- | | | | |
|--------------------|------------|---------------|--------------|
| 1. \$0.07; \$1.68. | 6. \$5.22. | 10. \$1.47. | 14. \$1.50. |
| 2. \$36. | 7. \$3.15. | 11. \$0.34. | 15. \$22.32. |
| 3. \$24.15. | 8. \$399. | 12. \$7.70. | 16. \$16.02. |
| 4. \$29.50. | 9. \$240. | 13. \$463.68. | |
| 5. \$1.20 pérdida. | | | |

Ejercicio 136. Página 205.

- | | | |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|
| 1. \$183.60; \$5936.40. | 5. \$426.40. | 9. \$347.83. |
| 2. \$370.46. | 6. \$263.49. | 10. \$126; \$199.28. |
| 3. \$22.20. | 7. 4375 barriles. | 11. 127 barriles; \$7.62. |
| 4. \$0.88; \$1.12; \$1.36. | 8. \$1.3875. | |

Ejercicio 137. Página 207.

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 1. \$39. | 3. \$19.13. | 5. \$39.38. | 7. \$48. |
| 2. \$10.80. | 4. \$92.06. | 6. \$67.23. | 8. \$723.75. |

Ejercicio 138. Página 209.

- | | | | |
|-------------|-------------|--------------|----------------|
| 1. \$85. | 4. \$7.97. | 7. \$15.93. | 10. \$3760. |
| 2. \$13.60. | 5. \$1.65. | 8. \$55.22. | 11. \$12. |
| 3. \$6.46. | 6. \$58.97. | 9. \$311.87. | 12. \$1914.78. |

Ejercicio 139. Página 211.

- | | | | | |
|------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| 1. \$60. | 3. \$76.80. | 5. \$100.32. | 7. \$203.85. | 9. \$15.15. |
| 2. \$2400. | 4. \$140.60. | 6. \$1114.82. | 8. \$900. | 10. \$353.70. |

Ejercicio 140. Página 212.

- | | | | |
|--------------|-------------|---------------|---------------|
| 1. \$58.40. | 5. \$45.90. | 9. \$40.47. | 13. \$364.27. |
| 2. \$288.60. | 6. \$20. | 10. \$1.39. | 14. \$689.81. |
| 3. \$137.50. | 7. \$80.48. | 11. \$482.40. | 15. \$533.61. |
| 4. \$85.75. | 8. \$93.33. | 12. \$575.71. | 16. \$735.58. |

Ejercicio 141. Página 214.

- | | | | | | |
|-----------|------------|--------------|-------------|--------------|------------|
| 1. \$136. | 2. \$6.08. | 3. \$105.69. | 4. \$96.30. | 5. \$261.64. | 6. \$9.37. |
|-----------|------------|--------------|-------------|--------------|------------|

Ejercicio 142. Página 214.

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1. \$13.25; \$26.50; \$39.75; \$53. | 3. \$10.86; \$21.72; \$32.58. |
| 2. \$8.84; \$17.68; \$26.52; \$35.36. | 4. \$12.74; \$25.48; \$38.22. |

Ejercicio 143. Página 215.

- | | | | |
|--------------|-------------|---------------|---------------|
| 1. \$59.50. | 4. \$30.69. | 7. \$13.30. | 10. \$408.30. |
| 2. \$516.50. | 5. \$18.88. | 8. \$1317.71. | 11. \$609.53. |
| 3. \$197.23. | 6. \$24.80. | 9. \$155.43. | |

Ejercicio 144. Página 217.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Agosto 2 de 1896; \$353.50. | 5. Octubre 16 de 1896; \$545.63. |
| 2. Octubre 25 de 1896; \$584.25. | 6. Mayo 27 de 1897; \$882.57. |
| 3. Abril 4 de 1897; \$480.70. | 7. Septiembre 28 de 1896; \$923.27. |
| 4. Octubre 2 de 1896; \$333.33. | 8. Marzo 1 de 1897; \$337.01. |
| | 9. Febrero 21 de 1897; \$375.82. |
| 10. \$414.93. | 11. \$1091.86. |
| | 12. \$2093.42. |

Ejercicio 145. Página 219.

- | | | | |
|-------------|--------------|------------|----------------|
| 1. \$71.96. | 2. \$182.70. | 3. \$1.80. | 4. \$487.25. ® |
|-------------|--------------|------------|----------------|

Ejercicio 146. Página 221.

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|------------|
| 1. \$147.33. | 2. \$155.47. | 3. \$100.98. | 4. \$9.50. |
|--------------|--------------|--------------|------------|

Ejercicio 147. Página 224.

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Abril 16 de 1897; \$773.72. | 4. Noviembre 15 de 1896; \$358.61. |
| 2. Abril 6 de 1896; \$442.37. | 5. Septiembre 1 de 1896; \$2003.17. |
| 3. Abril 6 de 1896; \$454.86. | 6. Octubre 13 de 1896; \$179.56. |

Ejercicio 148. Página 225.

- | | | | |
|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 1. \$727.53. | 3. \$992.92. | 5. \$353.42. | 7. \$3101.24. |
| 2. \$889.42. | 4. \$1183. | 6. \$2406.08. | |

Ejercicio 149. Página 226.

- | | | | |
|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| 1. \$7932.96. | 3. \$1069. | 5. \$1468. | 7. \$1621.75. |
| 2. \$694.40. | 4. \$1161.30. | 6. \$24,403.68. | 8. \$935.80. |

Ejercicio 150. Página 228.

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 1. \$51.27. | 3. \$24.12. | 5. \$93.32. |
| 2. \$18.31. | 4. \$7.08. | |

Ejercicio 151. Página 228.

- | | | |
|-------------|-------------|--------------|
| 1. \$16.99. | 2. \$70.28. | 3. \$395.99. |
|-------------|-------------|--------------|

Ejercicio 152. Página 230.

- | | | |
|---------------|------------------------------|-------------|
| 1. \$1798.24. | 5. 7%. | 9. 4%. |
| 2. \$369.11. | 6. Cerca de 10½ años. | 10. \$2000. |
| 3. \$1497.27. | 7. Un poco menos de 13 años. | 11. 5%. |
| 4. \$1806.92. | 8. \$2098.86. | |

Ejercicio 153. Página 232.

- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------|-----------|
| 1. \$11,875.66. | 3. \$3940.18. | 5. \$250. | 7. \$500. |
| 2. \$17,588.49. | 4. \$12,229.08. | 6. \$400. | 8. \$360. |

Ejercicio 154. Página 236.

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. 5%. | 7. \$130. |
| 2. \$68.50. | 8. 25 años; 20 años; 16½ años. |
| 3. 1 año 10 meses 14 días. | 9. \$3200. |
| 4. 6%. | 10. 2 años 8 meses. |
| 5. 6%. | 11. \$2500. |
| 6. 3 años 9 meses. | 12. 4½%. |

Ejercicio 155. Página 237.

- | | | |
|-----------------------|-------------|------------|
| 1. \$585.37; \$14.63. | 3. \$10.56. | 5. \$0.06. |
| 2. \$12.50. | 4. \$14. | 6. \$0.60. |

Ejercicio 156. Página 239.

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 1. \$38,520; \$2160; 5.61%. | 8. Acciones al 6% á 105½; |
| 2. \$4268. | 5.68%; 4.90%. |
| 3. \$540. | 9. 9%. |
| 4. 4%; 4.71%; 5.69%; 5.61%. | 10. 120. |
| 5. Acciones al 5% á 97; por \$24. | 11. 125. |
| 6. Acciones al 8% á 150½. | 12. \$50 aumento. |
| 7. Acciones al 5% á 86; 5.60%; 5.81%. | 13. \$10 disminución. |

Ejercicio 157. Página 242.

- | | | | |
|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 1. \$102.36. | 2. \$53.72. | 3. \$192.78. | 4. \$217.08. |
|--------------|-------------|--------------|--------------|

Ejercicio 158. Página 243.

- | | | | |
|--------------|-------------------|---------------|--------------|
| 1. \$876.25. | 8. \$3200. | 14. \$476.19. | 21. \$25. |
| 2. 9%. | 9. 4 años 7 meses | 15. 18%. | 22. \$225. |
| 3. \$1.75. | 28 días. | 16. \$200. | 23. \$12.69. |
| 4. \$4. | 10. \$10,808. | 17. 1400%. | 24. \$87.56. |
| 5. ¼%. | 11. \$166.97. | 18. \$20.74. | 25. \$94.17. |
| 6. \$3693. | 12. \$57.81. | 19. \$243.96. | |
| 7. \$27.87. | 13. \$434.44. | 20. \$258.60. | |

Ejercicio 159. Página 245.

- | | | | | |
|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1. \$1.50. | 6. \$38. | 11. \$9810. | 16. \$166.15. | 21. \$8240. |
| 2. \$3640. | 7. \$840. | 12. \$3000. | 17. \$37.50. | 22. \$22.50. |
| 3. \$328. | 8. \$3200. | 13. \$3.24. | 18. \$2.60. | 23. \$12,300. |
| 4. \$17,745. | 9. \$231.25. | 14. 16½%. | 19. \$175.20. | |
| 5. \$7200. | 10. \$1.50. | 15. \$978.61. | 20. 18%. | |

Ejercicio 160. Página 247.

- | | | | |
|----------------------|----------------|--------------------|---------------|
| 1. \$6240. | 7. \$16. | 13. \$37.50. | 17. \$533.55. |
| 2. \$220.50. | 8. 6½%. | 14. \$46,750. | 18. \$828.35. |
| 3. \$5.45. | 9. \$34.62. | 15. 2 años 5 meses | 19. \$231.99. |
| 4. \$521.60 pérdida. | 10. 20%. | 18 días. | 20. \$13. |
| 5. 92½%. | 11. \$2424.50. | 16. 66 días. | 21. \$0.84. |
| 6. \$2. | 12. \$259.34. | | |

Ejercicio 161. Página 251.

- | | | | | |
|--------|--------|---------|----------|----------|
| 1. 18. | 4. 6. | 7. 6. | 10. 18. | 13. 12½. |
| 2. 9. | 5. 12. | 8. 6½. | 11. 126. | 14. 14½. |
| 3. 80. | 6. 25. | 9. 25½. | 12. 13½. | |

Ejercicio 162. Página 252.

- | | | | |
|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1. \$40. | 6. 216Km. | 10. \$7629.14. | 14. \$0.21. |
| 2. 6 días. | 7. 923 ^{mi} . | 11. 10 ^{1/2} ^{mi} . | 15. \$8. |
| 3. 150 ^{mi} . | 8. 44 ^{1/2} Km. | 12. 7 horas. | 16. 38 ^{1/2} libras. |
| 4. 15 hombres. | 9. \$4008. | 13. 98 ^m . | 17. 35 ^{1/2} libras. |
| 5. 110 hombres. | | | |

Ejercicio 163. Página 255.

- | | | | |
|-----------------------|---------------------|--------------|------------------------------|
| 1. \$180. | 5. 10 trabajadores. | 8. 11 días. | 11. 11 ^{1/2} horas. |
| 2. 15 días. | 6. \$180. | 9. 8 días. | 12. \$7308. |
| 3. 10 días. | 7. \$3008.57. | 10. 18 días. | 13. \$3.84. |
| 4. 30 ^{mi} . | | | |

Ejercicio 164. Página 256.

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. 200; 240; 260; 300. | 5. \$240; \$660; \$420. |
| 2. 300; 150; 120. | 6. 5. |
| 3. \$1604; \$2406; \$2807. | 7. Jorge, \$0.36; Enrique, \$0.28. |
| 4. \$256; \$147.20; \$121.60; \$102.40. | |

Ejercicio 165. Página 257.

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. A, \$600; B, \$400. | 3. A, \$432; B, \$440. |
| 2. A, \$135; B, \$144; C, \$162. | 4. A, \$1050; B, \$1590. |

Ejercicio 166. Página 258.

- | | | |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1. 128. | 3. \$336.77 ^{1/2} . | 5. 5 partes de oro puro y |
| 2. \$0.22 ^{2/3} . | 4. \$36.90. | 1 parte de cobre. |

Ejercicio 167. Página 259.

- | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------|
| 1. 5.7 meses. | 3. 6 ^{1/2} meses. | 5. Octubre 20 de 1896. |
| 2. 5 ^{1/2} meses. | 4. Mayo 1. | |

Ejercicio 168. Página 260.

- | | | |
|-------------|--------------|--------------|
| 1. \$64.98. | 2. \$256.77. | 3. \$130.32. |
|-------------|--------------|--------------|

Ejercicio 169. Página 264.

- | | | |
|----------|--------------|-----------------------|
| 1. 437. | 5. 6.57776. | 9. $\frac{37}{10}$. |
| 2. 862. | 6. 29.54112. | 10. $\frac{17}{10}$. |
| 3. 634. | 7. 0.08689. | 11. $\frac{17}{10}$. |
| 4. 32.8. | 8. 35.67772. | 12. 0.44721. |

Ejercicio 170. Página 270.

- | | | | |
|----------|--------------|-----------------------|--------------|
| 1. 86. | 6. 0.097. | 11. 104.08523. | 15. 0.79370. |
| 2. 127. | 7. 4.14656. | 12. 2.79275. | 16. 0.85499. |
| 3. 3.63. | 8. 8.63230. | 13. $\frac{17}{10}$. | 17. 1.25992. |
| 4. 2.25. | 9. 1.92466. | 14. $\frac{17}{10}$. | 18. 1.44224. |
| 5. 44.4. | 10. 0.91047. | | |

Ejercicio 171. Página 272.

- | | | |
|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 200 ^m . | 7. 21 ^m . | 13. 106,066.01718 ^{me} . |
| 2. 6800 ^m . | 8. 21.21320 ^m . | 14. 12 pulgadas. |
| 3. 630 ^m . | 9. 14.69694 ^{me} . | 15. 4 pies. |
| 4. 115 ^m . | 10. 306.72463 ^{me} . | 16. 8 pies. |
| 5. 89.15716 ^m . | 11. 5.33268 pulgadas cuadradas. | |
| 6. 39 ^m . | 12. 52,998.74999 ^{me} . | |

Ejercicio 172. Página 274.

- | | | | |
|----------|----------------|----------------|---------|
| 1. 4; 8. | 3. 8 manzanas. | 5. \$4000. | 7. 2:3. |
| 2. 2. | 4. 2:1. | 6. 6 pulgadas. | |

Ejercicio 173. Página 276.

- | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. 38. | 2. 38. | 3. 51. | 4. 57. | 5. 52. | 6. 77. |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|

Ejercicio 174. Página 276.

- | | | | | | |
|---------|---------|---------|--------|--------------------|--------------------------|
| 1. 108. | 2. 315. | 3. 224. | 4. 96. | 5. 156 campanadas. | 6. 8643.6 ^m . |
|---------|---------|---------|--------|--------------------|--------------------------|

Ejercicio 175. Página 277.

- | | | | | | |
|--------|---------|----------|----------|------------|-------|
| 1. 32. | 2. 512. | 3. 3645. | 4. 4375. | 5. 46,656. | 6. 2. |
|--------|---------|----------|----------|------------|-------|

Ejercicio 176. Página 278.

- | | | | | | |
|---------|---------|------------|-------------------------|---------------|----------------------|
| 1. 510. | 2. 364. | 3. 16,383. | 4. 127 ^{1/2} . | 5. \$1158.19. | 6. $\frac{17}{10}$. |
|---------|---------|------------|-------------------------|---------------|----------------------|

Ejercicio 178. Página 280.

- | | | |
|----------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1. 21,571. | 10. 8 horas. | 19. 27. |
| 2. 6,050,148,823. | 11. 7068. | 20. 300,003,300,003. |
| 3. 3149. | 12. 99. | 21. \$45.50. |
| 4. 1046. | 13. 17. | 22. \$90. |
| 5. 936,085. | 14. 22,188. | 23. \$601. |
| 6. 47,145 toneladas. | 15. \$5. | 24. \$2003. |
| 7. 13,200 pies. | 16. 150 años. | 25. \$105,307. |
| 8. 15 horas. | 17. 46 libras. | 26. 222 ^{2/3} horas. |
| 9. \$1305. | 18. \$0.60; \$0.75; \$15. | |

Ejercicio 180. Página 284.

- | | | |
|------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1. 17.4303. | 15. 43.7184. | 29. 66.667 libras de |
| 2. 40.7584. | 16. 36. | harina; 86.762 li- |
| 3. 341.8674. | 17. 0.0016. | bras de pan. |
| 4. 4.365. | 18. 91.78. | 30. \$149.80. |
| 5. 2.187. | 19. 0.00526. | 31. 201 ^{HL} . |
| 6. 3.383. | 20. 0.15625. | 32. \$591.03. |
| 7. 3.8019. | 21. 0.5025. | 33. \$5.58. |
| 8. 249.58706. | 22. \$18,000. | 34. \$0.0225. |
| 9. 0.1013. | 23. 668 veces. | 35. 1405.475 ^{Kg} . |
| 10. 30.429. | 24. 412 sacos. | 36. 153 ^{Kg} . |
| 11. 6.96714. | 25. 19 toneladas. | 37. 196.625 libras. |
| 12. 24.06096. | 26. 2.35 ^{Kg} . | 38. \$1335. |
| 13. 1.331616. | 27. 7.5 horas. | |
| 14. 3687.597568. | 28. 36.4 ^m . | |

Ejercicio 182. Página 288.

- | | | |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1. $\frac{1}{2}$. | 17. 1457 $\frac{1}{2}$ litros. | 31. 96 pies. |
| 2. 1 hora. | 18. 118 $\frac{1}{2}$. | 32. 12 $\frac{3}{4}$ ^{HL} . |
| 3. 5 $\frac{1}{2}$. | 19. 23 pares y 1 $\frac{1}{2}$ ^m | 33. \$2. |
| 4. \$3.57. | 20. \$728.23. | 34. 42 lechones. |
| 5. 2.3625. | 21. \$3. | 35. \$8060. |
| 6. 40 paquetes. | 22. $\frac{7}{10}$. | 36. \$12.35. |
| 7. 28 $\frac{1}{2}$ semanas. | 23. \$840. | 37. \$6.50. |
| 8. \$34.50. | 24. 11 $\frac{1}{2}$ horas. | 38. 32 días. |
| 9. 78 $\frac{1}{2}$ hect. | 25. 210 ^l . | 39. \$372 $\frac{1}{2}$. |
| 10. 26 $\frac{2}{3}$ toneladas. | 26. \$0.08. | 40. \$40,000. |
| 11. \$26,816. | 27. 40 $\frac{1}{2}$ min. | 41. $\frac{23}{10}$. |
| 12. \$0.04. | 28. \$0.375. | 42. El primero. |
| 13. \$79.60. | 29. 71 ^{HL} . | 43. $\frac{1}{2}$. |
| 14. 43 $\frac{1}{2}$ hect. | 30. 405 acciones; 216 | 44. 42 $\frac{7}{14}$. |
| 15. \$164. | acciones. | 45. 305 $\frac{5}{11}$ veces. |
| 16. $\frac{17}{10}$. | | 46. $\frac{2}{3}$. |

Ejercicio 184. Página 294.

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. 26 $\frac{2}{3}$ varas cúbicas. | 5. 300 ^m . |
| 2. 52 pies cuadrados. | 6. \$12. |
| 3. 26,400 revoluciones. | 7. 31.416 ^m ; 78.54 ^{mc} . |
| 4. \$159. | 8. 3.6 ^a . |

- | | |
|--------------------------------|---|
| 9. \$3000. | 17. 49,060 ladrillos. |
| 10. 648 varas. | 18. 24,000 pies. |
| 11. 452.3904 ^{cmc} . | 19. 303,333 $\frac{1}{3}$ ^{HL} . |
| 12. 904.7808 ^{cmcb} . | 20. 692.7228 pulgadas cúbicas. |
| 13. 13.09 pies cúbicos. | 21. 0.2428 ^{hect} . |
| 14. 7 $\frac{1}{2}$ toneladas. | 22. 2206.1886 ^{cmc} . |
| 15. 224 lotes. | 23. \$522.29. |
| 16. \$4158. | 24. 16 pulgadas. |

Ejercicio 186. Página 297.

- | | | |
|------------------------------------|--|----------------------------|
| 1. 25.6%. | 13. \$4120. | 25. 4%. |
| 2. \$1250. | 14. \$117.60. | 26. 8 $\frac{1}{2}$ %. |
| 3. 5200 libras. | 15. \$64.17. | 27. 9 $\frac{1}{2}$ %. |
| 4. \$125. | 16. \$37.78. | 28. 3 años. |
| 5. \$3.75. | 17. \$67.85. | 29. 3 años 2 meses 20 días |
| 6. 19%. | 18. \$373.80. | 30. 2 años. |
| 7. 66 $\frac{2}{3}$ %. | 19. \$31.05. | 31. 14 $\frac{2}{3}$ años. |
| 8. 89 $\frac{5}{8}$ ^m . | 20. \$71.05. | 32. \$1287.70. |
| 9. \$69,000. | 21. \$122.22. | 33. \$1005.33. |
| 10. \$66,666 $\frac{2}{3}$. | 22. \$192.88. | 34. \$1381.99. |
| 11. \$15,000. | 23. 7%. | 35. \$2420.40. |
| 12. 2400 barriles. | 24. 5 $\frac{1}{2}$ %. | 36. \$996.47. |
| | 37. Octubre 3 de 1896; 30 días; \$2.50; \$497.50. | |
| | 38. Diciembre 25 de 1896; 53 días; \$19.37; \$1860.63. | |
| | 39. Diciembre 12 de 1896; 77 días; \$23.23; \$1951.77. | |
| | 40. Enero 28 de 1897; 114 días; \$82.45; \$5703.55. | |
| 41. \$295.57. | 47. \$858.97. | 53. \$420. |
| 42. \$9886.83. | 48. \$5825. | 54. 90 acciones. |
| 43. \$397. | 49. \$10,106. | 55. 7%. |
| 44. \$260.13. | 50. 21 acciones. | 56. 5 $\frac{1}{2}$ %. |
| 45. \$96.02. | 51. \$9125. | 57. 83 $\frac{1}{2}$. |
| 46. \$468.44. | 52. 97 $\frac{1}{2}$. | 58. 120. |

Ejercicio 187. Página 301.

- | | | |
|----------------------------------|--------------|---------------|
| 1. 85 centavos. | 5. 10 horas. | 9. \$8.33. |
| 2. \$11.81. | 6. \$100. | 10. 12 bonos. |
| 3. 100 toneladas. | 7. \$12,972. | 11. \$10.40. |
| 4. 2, 3 ^a , 5, 7, 11. | 8. \$97.88. | 12. \$189.20. |

13. \$298.50. 51. 162^m. 81. 8 días; A, 17¹/₂ días; B, 24 días; C, 40 días.
14. 15.708^m; 52. 1306³/₈ pies. 82. 5 días.
15. 6%. 53. 1920 pies. 83. 48 horas.
16. 200 pies. 54. 7 años 4 meses. 84. 1³/₄ horas.
17. 288 pies. 55. 176.6857 toneladas. 85. 93¹/₈ min.
18. 12 toneladas. 56. 79.35%. 86. \$240.
19. 365 días 5 horas 48 min. 45 seg. 57. 34.48%. 87. \$3416.
20. 125^m. 58. \$156.40. 88. \$25.83; \$1974.17.
21. 43 acciones. 59. \$490.55. 89. \$277.02.
22. \$0.025. 60. \$30,000. 90. 450 libras.
23. 10,307,000^l. 61. 7 horas. 91. 266³/₈ pies.
24. \$3.73; 53.21%. 62. \$20,000. 92. 29.53059 días.
25. \$66,150. 63. \$30,735,792; 257.06%. 93. 365 días 5 horas 48 min. 45.9936 seg.
26. \$19.68. 64. \$637,127,218.82. 94. $\frac{1}{8}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{5}{8}$.
27. 8. 65. \$71.22. 95. 29.60 pulgadas.
28. 0.195. 66. 785.40 pies. 96. Un poco más de 55 vueltas.
29. 18^m. 67. \$108. 97. \$815.93; \$11.47.
30. \$2004. 68. 66; 88; 99. 98. \$711.47.
31. Casa, \$6937.50; terreno, \$3375. 69. Arena, 1440 libras; sosa, 280 libras; cal, 240 libras; 99. \$687.50; \$23.97.
32. 16 pulgadas. 70. \$0.20. 100. \$33,600.
33. \$40. 71. Cobre, 770 libras; estaño, 210 libras; 101. \$1992.50.
34. \$250. 72. Zinc, 20 libras. 102. \$1619.
35. 6¹/₂%. 73. Oro, 9²/₇ onzas; 103. Noviembre 4 de 1896; \$2457.22;
36. 1625^{Kg}. 74. Plata, $\frac{2}{3}$ onzas. 104. \$42.78.
37. 200.2 libras. 75. 76 libras. 105. 168 acciones.
38. 13²/₅%. 76. 11¹/₂%. 106. \$303,418.13.
39. 45^m. 77. 109¹/₁₇. 107. 84%.
40. \$377. 78. \$3100. 108. 36¹/₈%. 109. 68%.
41. 2¹/₂%. 79. 3¹/₂ días. 110. 90⁵/₈%.
42. \$3000. 80. 5⁵/₁₁ horas. 111. 66³/₈%.
43. 350,000. 81. 4³/₈ días. 112. \$559.44.
44. 162 acciones. 82. 1¹/₂; 11¹⁰/₁₁ días; A, 46¹/₁₁ días; B, 35⁵/₁₁ días; C, 20¹/₁₁ días. 113. \$2.65.
45. 33¹/₂%. 83. 114. \$3.50.
46. \$10,075. 84. 115. \$0.306.
47. \$198.93. 85. 116. \$0.038.
48. 6³/₈%. 86. 117. 5.36386^{Ha}.
49. \$20. 87. 118. 225 pies cuadrados.
50. 792 tablas. 88. 119. 45.83664^{cmeh}.

115. \$0.038. 117. 5.36386^{Ha}. 119. 45.83664^{cmeh}.
116. 46.34%. 118. 225 pies cuadrados.
120. 8 pies cuadrados 120.348 pulgadas cuadradas.
121. 3 pies cúbicos.
122. 2463.0144^{cm}; 11,494.0672^{cmeh}.
123. 1:0.5236; 1:0.5236. 130. 30,300 pies.
124. 8^{mm}. 131. 22²/₅ min.
125. 150 varas. 132. 2803,194^{Kg}.
126. 60^m. 133. 24.49487 pulgadas.
127. 1134.2776^{Kg}. 134. 2.86 pulgadas.
128. 5040 pulgadas cuadradas. 135. 51¹/₂ min.
129. 10,648 pulgadas cúbicas. 136. 852.64 pulgadas cuadradas.

Ejercicio 188. Página 316.

1. 273 in. 26. 7 cu. yd. 5 cu. ft.
2. 175 in. 27. 10 cu. yd. 20 cu. ft. 1528 cu. in.
3. 15,856 ft. 28. 118 cu. yd. 17 cu. ft. 736 cu. in.
4. 5 mi. 1671 yd. 29. 79 pt.
5. 938 yd. 30. 75 gal. 3 qt.
6. 14 yd. 8 in. 31. 128 gal. 3 qt.
7. 48 yd. 2 ft. 6 in. 32. 123 qt.
8. 32 yd. 6 in. 33. 31 bu. 2 pk. 4 qt.
9. 14 yd. 1 ft. 10 in. 34. 25 bu. 3 pk. 2 qt.
10. 12 yd. 1 ft. 11 in. 35. 7 bu. 2 pk. 7 qt.
11. 135 yd. 1 ft. 11 in. 36. 20 bu. 2 pk.
12. 1 mi. 1669 yd. 2 ft. 37. 14 bu. 3 pk. 2 qt.
13. 1 mi. 1238 yd. 38. 37 bu. 3 pk. 1 qt.
14. 1 mi. 4334 ft. 6 in. 39. 16 gal. 3 qt.
15. 202 yd. 1 ft. 9 in. 40. 5 bu. 2 pk. 7 qt.
16. 15 yd. 1 ft. 9 in. 41. 5 gal. 3 qt. 1 pt.
17. 34 sq. ft. 42. 7 gal. 2 qt.
18. 23,260 sq. in. 43. 11,295 lb.
19. 52 sq. yd. 1 sq. ft. 56 sq. in. 44. 4 t. 1 cwt. 74 lb.
20. 4 A. 3111 sq. yd. 45. 87,956 lb.
21. 1 A. 484 sq. yd. 46. 8 t. 1500 lb.
22. 111,212 cu. in. 47. 4085 oz.
23. 288 cu. ft. 48. 390 lb. 2 oz.
24. 40 cu. yd. 49. 80 bu.
25. 30 cu. ft. 50. 8 t. 164 lb.

51. 4 t. 1000 lb.
 52. 17 lb. 8 oz.
 53. \$6 el ton.
 54. 27 t.
 55. $\frac{3}{4}$ t.
 56. 19,200 lb.
 57. 3 t.
 58. 900 lb.
 59. \$15.12.
 60. \$20.
 61. 140,000 d.
 62. 76,750 farthings.
 63. £119 1 s.
 64. 6495 guineas 10 s.
 65. £1,801,919 14 s.
 66. £2942 3 s. 10 d.
 67. £143 15 s. 10 $\frac{1}{2}$ d.
 68. £27 18 s. 2 $\frac{1}{2}$ d.
 69. £249 4 d.
 70. £8 7 s 4 d.

Ejercicio 189. Página 322.

1. 56.338 lb. 2. 4.807^{me}.
 3. 90.816^l; 180.192 cuartillos (Cuba); 178.464 cuartillos (Puerto Rico).
 4. 3732.48 s.; 129.6 onzas (Cuba); 129.72 onzas (Puerto Rico).
 5. 38.6325^{meb}; 63.327 varas cúbicas (Cuba); 66.1045 varas cúbicas (Puerto Rico).
 6. 111.2954 Km.; 26.2846 leguas (Cuba); 19.9901 leguas (Puerto Rico).
 7. 45.360^{hect}; 3.378 caballerías (Cuba); 0.5768 caballerías (Puerto Rico).
 8. 195.464^{Kg}; 430.784 lb. (Cuba); 195.040^{Kg}; 429.936 lb. (Puerto Rico).
 9. 8.976^{hl}; 15.9375 fanegas (Cuba); 16.1925 fanegas (Puerto Rico).
 10. 9.315 mi.; 3.540 leguas (Cuba); 2.685 leguas (Puerto Rico).
 11. 7.413 A.; 4.527 fanegas (Cuba); 4.659 fanegas (Puerto Rico).
 12. 7.396^{meb}; 9.664 cu. yd. (Cuba); 7.081^{meb}; 9.263 cu. yd. (Puerto Rico).
 13. 51.030^l; 53.966 qt.
 14. 2140.425 quarts para líquidos; 4015.575 cuartillos líquidos (Cuba); 4017.6 cuartillos líquidos (Puerto Rico); 1838.7 quarts para áridos; 1725.3 cuartillos áridos (Cuba); 1751.625 cuartillos áridos (Puerto Rico).
 15. 86.9375 varas cuadradas (Cuba); 89.4375 varas cuadradas (Puerto Rico); 74.75 sq. yd.
 16. 2172.17 libras (Cuba); 2175.173 libras (Puerto Rico); 2207.205 lb.
 17. 1.85325 A.; 1.13175 fanegas (Cuba); 1.16475 fanegas (Puerto Rico).
 18. 1.275^{meb}; 2.09 varas cúbicas (Cuba); 2.182 varas cúbicas (Puerto Rico).

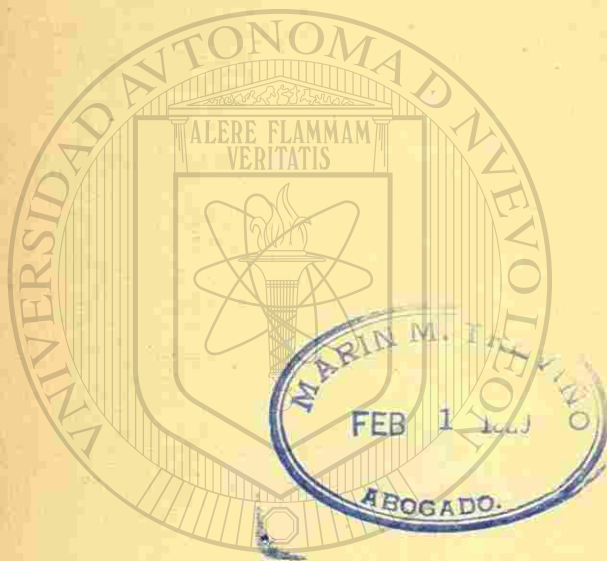
19. 0.981 cu. yd.; 1.230 varas cúbicas (Cuba); 1.284 varas cúbicas (Puerto Rico).
 20. 14.640^{meb} (Cuba); 14.016^{meb} (Puerto Rico); 19.128 cu. yd. (Cuba); 18.336 cu. yd. (Puerto Rico).
 21. 443.862 lb.; 348.527 libras (Cuba); 334.325 libras (Puerto Rico).
 22. 1313 pasos.
 23. 1415 pasos (Cuba); 1435 pasos (Puerto Rico).
 24. \$1.41.
 25. \$8.27 (Cuba); \$8.28 (Puerto Rico).
 26. 226.233 lb., 222.642 libras (Cuba), 222.9498 libras (Puerto Rico), 102.6^{Kg} agua de mar; 201.7575 lb., 198.555 libras (Cuba), 198.8295 libras (Puerto Rico), 91.5^{Kg} aceite de oliva.
 27. 8.866 lb.; 8.854 libras (Cuba); 8.866 libras (Puerto Rico); 4.080^{Kg}.
 28. 349.001 lb.; 343.461 libras (Cuba); 343.936 libras (Puerto Rico); 158.277^{Kg}.
 29. 297.174 lb.; 292.419 libras (Cuba); 293.013 libras (Puerto Rico); 134.917^{Kg}.
 30. 262.592 lb., 257.390 libras, 119.217^{Kg} (Cuba); 251.719 lb., 248.195 libras, 114.280^{Kg} (Puerto Rico).
 31. 45.721 mi.
 32. 46.793 min. (Cuba); 61.453 min. (Puerto Rico).
 33. 14 toneladas 4 quintales 2 arrobas 6.256 libras (Cuba); 13 toneladas 12 quintales 1 arroba 18.366 libras (Puerto Rico).
 34. 6871.31 s.
 35. 17.027 yd. (Cuba); 17.273 yd. (Puerto Rico).
 36. \$3.89.
 37. 12,104.438 t. (Cuba); 11,603.25 t. (Puerto Rico); 11,910.767 toneladas (Cuba); 11,440.804 toneladas (Puerto Rico).
 38. \$43.85.
 39. \$1615.75.
 40. \$719.
 41. £2659.26.
 42. \$29,617.56.
 43. \$2542.97.
 44. £396 16 s. 6 d.
 45. £823 8 s. 3 d.
 46. 14,342 francos.
 47. 31,372.55 marcos.
 48. 10,126.58 marcos.
 49. 5365.85 florines.
 50. 2990.65 florines.
 51. 189.778^{hl} (Cuba); 181.689^{hl} (Puerto Rico).
 52. 15,215.671^{hl} (Cuba); 14,567.134^{hl} (Puerto Rico).
 53. 851.4 bu.; 532.5 fanegas (Cuba); 540.6 fanegas (Puerto Rico).
 54. 597.562 gal.; 140.173 cántaras (Cuba); 140.218 cántaras (Puerto Rico).
 55. 32.915^{Kg}; 71.34 libras (Cuba); 71.485 libras (Puerto Rico).
 56. 8.424^{Km}.

57. 60.57 min. (*Cuba*); 79.62 min. (*Puerto Rico*).
58. \$15.149 (*Cuba*); \$14.701 (*Puerto Rico*).
59. 73,540.1 leguas (*Cuba*); 55,778.3 leguas (*Puerto Rico*).
60. 11.705 pies cuadrados (*Cuba*); 12.042 pies cuadrados (*Puerto Rico*); 10.064 sq. ft.
61. 29,427.84 pies (*Cuba*); 29,852.16 pies (*Puerto Rico*).
62. 0.894^{me}; 1.243 varas cuadradas (*Cuba*); 1.280 varas cuadradas (*Puerto Rico*).
63. 60.993 varas cuadradas (*Cuba*); 62.776 varas cuadradas (*Puerto Rico*).
64. 558.722 cántaras (*Cuba*); 558.902 cántaras (*Puerto Rico*); 2381.847 gal.
65. 0.656 (*Cuba*); 0.655 (*Puerto Rico*).
66. 6120^{Kg}; 13,280.4 libras (*Cuba*); 13,298.76 libras (*Puerto Rico*).
67. 47.671^{meb} (*Cuba*); 47.002^{meb} (*Puerto Rico*).
68. 39.27^{cm} (*Cuba*); 40.40^{cm} (*Puerto Rico*).
69. 18.56^m.
70. 264.065 varas cuadradas (*Cuba*); 270.756 varas cuadradas (*Puerto Rico*).
71. 4.0775^{Kg}.
72. 65.483 libras (*Cuba*); 62.899 libras (*Puerto Rico*).

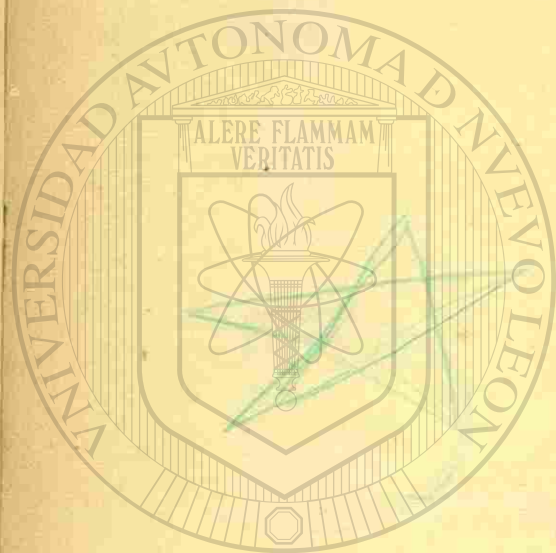


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

