REPUBLICA ARGENTINA

ARITMÉTICA DECIMAL

OTAMENDI

1874

44 ~~483~~ 5221/

ARITMÉTICA DECIMAL

TEÓRICO-PRÁCTICA

OBRA ESCRITA PARA SERVIR DE TEXTO EN LAS ESCUELAS

DE LA

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

POR

MELCHOR OTAMENDI

Preceptor aprobado en concurso de oposicion y ex-director de una escuela pública.

6139

PRIMERA EDICION

BIBLIOTECA NACIONAL DE MAESTROS

BUENOS AIRES

IMPRENTA ESPECIAL PARA OBRAS DE PABLO CONI, POTOSÍ, 52.

—

1874

125X182

Esta obra es propiedad esclusiva del autor, quien considerará furtivo todo ejemplar que no lleve su firma i rúbrica manuscritas.

Melchor Otamendi

PRÓLOGO

Son bastantes los tratados que se han escrito para la enseñanza de la Aritmética en la provincia de Buenos Aires, pero ninguno de ellos reune estas dos condiciones: no dejar de tratar nada i tratarlo todo con órden metódico. La primera es una condicion indispensable en un tratado de Aritmética por la naturaleza de esta, puesto que en ella no existen detalles que se puedan omitir como existen en Geografía, Historia i otras materias: en Aritmética las cosas mas insignificantes al parecer, son en realidad mui importantes. La segunda es una condicion necesaria á todo tratado, indispensable á un tratado de Aritmética, eminentemente indispensable á un tratado de Aritmética dirijido á niños. Semejante vacío lo advertimos al dar los primeros pasos en la carrera de la enseñanza, i es para llenarlo que publicamos la presente obra que entónces empezamos á redactar. En nuestro concepto, en nuestro libro se trata toda la materia i se trata con el órden mas lógico, el mas acomodado á todas las edades, i á la vez con un lenguaje sencillo, claro, lacónico, nada difuso. Habriamos podido adjuntar como otros autores á cada problema su respuesta, pero no lo hemos hecho porque no nos ha parecido conveniente. Mas adelante daremos en una Clave la solucion razonada de todos ellos si, como lo esperamos, conseguimos nuestro intento, que es dotar á las escuelas de esta Provincia de un buen texto para la enseñanza de materia tan importante, lo cual será el mejor premio á nuestro humilde trabajo.

El Autor.

PARTE PRIMERA

NÚMEROS ABSTRACTOS

INTRODUCCION

ESTUDIO PRÁCTICO DE LAS CUATRO
OPERACIONES FUNDAMENTALES
RESOLVIENDO PROBLEMAS DISPUESTOS CON NÚMEROS ENTEROS

LECCION 1ª

SUMAR.

AL MAESTRO. — Enseñe á sus alumnos á contar i sumar por medio de porotos hasta 9, haciendo escribir los números segun se van formando, i hágales despues resolver el 1º de los problemas que van á continuacion. Proceda del mismo modo en el problema 2º. Para hacer comprender al niño qué número se lleva de cada columna de guarismos, pregúntele como se escribe 17, por ejemplo si esta es la suma, i dígale que debe poner la cifra de la derecha que es el 7 i llevar la de la izquierda que es el 1. Para resolver cada problema tírense dos rayas, una debajo de los sumandos para colocar la suma i otra encima para poner sobre cada columna de guarismos el número que se lleve de la anterior. Haga comprender al alumno que el órden de los sumandos no altera la suma.

Cuando ya el niño sabe bien contar i sumar hasta 19, debe pasar adelante. Para enseñar á sumar de 20 arriba proceda el maestro del modo siguiente: pregúntele, por ejemplo, cuanto es 2 i 5, i dígale que 12 i 5 debe tambien acabar en 7, i lo mismo 22 i 5, 32 i 5, etc.; pregúntele cuanto es 8 i 5, i dígale que 18 i 5 debe tambien acabar en 3, i lo mismo 28 i 5, 38 i 5, etc.

No deje pasar de un problema sin saberlo bien al siguiente, i agregue los que quiera si no considera suficientes los del texto, lo mismo en esta que en las demás séries de problemas.

Cuando el niño ha resuelto el último problema de sumar, vuélvalo á resolver sin apuntar sobre cada columna de guarismos el número que lleve de la anterior, por lo cual suprímase la raya de encima de los sumandos. Bien versado ya el alumno en contar i sumar hasta 100, ejercítelo el maestro en escribir cantidades dictadas de una i de dos cifras.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. 4543222110
+ 4222210100
+ 1111111000

2. 5323442613
+ 3431421322
+ 3473055043
+ 4236312221
+ 3412312011

3. 3473055043
+ 5323442613
+ 3431421322
+ 3412312011
+ 4236312221

4. 6547580352
+ 4385457814
+ 7852626596
+ 1214335237
+ 9876543211

5. 7852626596
+ 6547580352
+ 4385457814
+ 1214335237
+ 9876543211

6. 4385457814
+ 6547580352
+ 9876543211
+ 1214335237
+ 7852626596

7. 7591268574
+ 5432856245
+ 3614502883
+ 4137483156
+ 1464234712
+ 7759654429
+ 9876543211

8. 5432856245
+ 7591268574
+ 4137483156
+ 3614502883
+ 7759654429
+ 1464234712
+ 9876543211

9. 7759654429
+ 7591268574
+ 4137483156
+ 5432856245
+ 9876543211
+ 3614502883
+ 1464234712

10. 1482675032
\+ 4118347685
\+ 8673904248
\+ 2354086864
\+ 4540843597
\+ 6762066736
\+ 5238722415
\+ 6829353422
\+ 9876543211

---

11. 4118347685
\+ 1482675032
\+ 2354086864
\+ 8673904248
\+ 6762066736
\+ 4540843597
\+ 6829353422
\+ 5238722415
\+ 9876543211

---

12. 8673904248
\+ 6829353422
\+ 5238722415
\+ 9876543211
\+ 6762066736
\+ 4118347685
\+ 1482675032
\+ 4540843597
\+ 2354086864

---

13. 8378653652
\+ 6086848546
\+ 3434387385
\+ 1682034767
\+ 9246826236
\+ 4854955878
\+ 5609286494
\+ 2922642503
\+ 7784364538
\+ 9876543211

---

14. 6086848546
\+ 8378653652
\+ 1682034767
\+ 3434387385
\+ 4854955878
\+ 9246826236
\+ 2922642503
\+ 5609286494
\+ 7784364538
\+ 9876543211

---

15. 7784364538
\+ 5609286494
\+ 2922642503
\+ 9246826236
\+ 4854955878
\+ 9876543211
\+ 1682034767
\+ 3434387385
\+ 6086848546
\+ 8378653652

---

16. 4210000000
\+ 3620000000
\+ 8450000000
\+ 7730000000
\+ 3324000000
\+ 6578300000
\+ 5532200000
\+ 4887840000
\+ 6223220000
\+ 8262467000
\+ 2848642300
\+ 3356578300
\+ 9754533200
\+ 5575334440
\+ 8535773650
\+ 9999999999
\+ 1111111111

LECCION 2ª

RESTAR.

AL MAESTRO. — Enseñe á restar por medio de porotos al principio i haga comprender al niño que restar es lo contrario de sumar. Hágale despues resolver uno tras otro los siguientes problemas. En restar conviene adoptar esta fórmula «de tanto á tanto vá tanto» por ser la que se emplea en la division para restar del dividendo el producto del divisor por la cifra del cociente. Igualmente es preferible, cuando la cifra del restando es menor que su correspondiente en el restador, agregar la unidad que se lleva á la cifra siguiente de este último.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. 68475376210 — 23443232100	8. 489897562 — 213474000
2. 64375813241 — 43243401221	9. 7492153827 — 3645035475
3. 7985647963 — 5463234532	10. 3915237046 — 2583163721
4. 8497659746 — 5283426232	11. 4714353750 — 1858726923
5. 4972518363 — 1241215120	12. 542136000 — 280493750
6. 7576946388 — 2234521158	13. 21000000 — 10734253
7. 598762514 — 326431302	

LECCION 3ª

MULTIPLICAR.

AL MAESTRO. — Para enseñar á multiplicar proceda del modo siguiente: *Problema 1.* Pregunte al niño cuanto es el 2 ninguna vez, el 2 una vez, el 2 dos veces, el 2 tres veces, el 2 cuatro veces, el 2 cinco veces, el 2 seis veces, el 2 siete veces, el 2 ocho veces i el 2 nueve veces. Hágale despues recitar el 2 de este modo: 2 por 0 es 0, 2 por 1 = 2, 2 por 2 = 4, 2 por 3 = 6, 2 por 4 = 8, 2 por 5 = 10, 2 por 6 = 12, 2 por 7 = 14, 2 por 8 = 16, i 2 por 9 = 18. Hágale por último resolver el problema. Proceda del mismo modo en los otros 9 problemas i hágale comprender que el órden de los factores no altera el producto. Cuando el niño haya resuelto los 10 primeros problemas, habrá comprendido que la multiplicacion no es mas que una suma abreviada i sabrá perfectamente la Tabla de Multiplicar. Con tal preparacion pasará á resolver los demás problemas.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. 9876543210 × 2
2. 9876543210 × 3
3. 9876543210 × 4
4. 9876543210 × 5
5. 9876543210 × 6
6. 9876543210 × 7
7. 9876543210 × 8
8. 9876543210 × 9
9. 9876543210 × 1
10. 9876543210 × 0
11. 9876543210 × 21
12. 9876543210 × 43
13. 9876543210 × 65
14. 9876543210 × 87

15.	9876543210 × 98	18.	7348165902 × 978
16.	7348165902 × 312	19.	5678930421 × 7864
17.	7348165902 × 645	20.	76583924013 × 78296

LECCION 4ª

DIVIDIR.

AL MAESTRO. — Como en la division, además de dividir, se suma, se resta i se multiplica á la vez, no debe el niño pasar á ella sin estar bien versado en las tres operaciones anteriores.

Para enseñar á dividir dé una idea por medio de porotos de lo que es esta operacion. Haga comprender al niño que no es mas que una resta abreviada i lo contrario de la multiplicacion, i resolverá despues uno á uno los siguientes problemas.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	4281693570	2	9.	4281693570	1
2.	«	3	10.	«	0
3.	«	4	11.	73948762	16
4.	«	5	12.	«	20
5.	«	6	13.	«	31
6.	«	7	14.	«	42
7.	«	8	15.	«	53
8.	«	9	16.	«	64

17.	73948762	75
18.	«	86
19.	«	97
20.	78493572962	142
21.	«	395
22.	«	584
23.	«	826
24.	«	958
25.	59764827590	3496
26.	«	4763
27.	«	6359
28.	«	9475
29.	634876052936	53948
30.	«	62472
31.	«	64539
32.	«	85376

LIBRO ÚNICO

ESTUDIO TEÓRICO-PRÁCTICO

DE LOS

NÚMEROS ENTEROS Y FRACCIONARIOS

LECCION 5ª

PRELIMINARES.

1. *¿Qué es Aritmética?* La Aritmética puede considerarse como ciencia i como arte. Como ciencia tiene principios que sirven para la demostracion de los teoremas, i como arte, que es como nosotros la vamos á considerar, dá reglas para resolver los problemas relativos á la cantidad representada por números.

2. *¿Qué es problema?* Se llama problema una proposicion en que por medio de varias cosas conocidas ó datos se exije averiguar una ó mas desconocidas ó incógnitas relacionadas con las primeras. Resolver un problema es hallar la cosa ó cosas desconocidas que en él se piden.

3. *¿Qué es cantidad?* Se llama cantidad todo lo que puede ser aumentado ó disminuido. La cantidad se determina por medio de la unidad, que así se llama un objeto cualquiera, una moneda, una pesa, una medida. Si decimos, por ejemplo, 5 naranjas, 6 pesos, 14 libras, 27 varas, tendremos cuatro

cantidades: en la primera de ellas la naranja es la unidad, en la segunda el peso, en la tercera la libra i en la cuarta la vara.

4. *¿Qué es número?* Se llama número el signo ó la reunion de signos que sirven para representar en la escritura una cantidad. Por esta razon, como el número no es mas que la cantidad escrita, se toman frecuentemente como sinónimas las dos palabras cantidad i número.

5. *¿Cuántos signos bastan para escribir todas las cantidades?* Como nuestro sistema de numeracion es décuplo ó decimal, para escribir todas las cantidades nos bastan diez signos, que son: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Estos signos se llaman cifras ó guarismos, de los cuales el primero se dice insignificativo i los otros nueve significativos.

6. *¿Por qué con tan pocos guarismos pueden escribirse todas las cantidades?* Porque cada uno tiene dos valores distintos, uno absoluto i otro relativo. Valor absoluto de un guarismo es el que tiene por sí mismo, i valor relativo el que tiene por el órden ó lugar en que se halla colocado. El 0 nunca tiene valor absoluto, sino solamente relativo i á veces ni uno ni otro.

7. *¿En qué se divide el número?* El número, lo mismo que la cantidad que representa, se divide en abstracto i concreto. Número abstracto es aquel en que no se determina la unidad, i concreto aquel en que la unidad se halla determinada: así si decimos 5 solamente tendremos un número abstracto, pero si decimos 5 naranjas tendremos un número concreto. Tambien se divide el número, lo mismo que la cantidad, en entero, quebrado i misto.

LECCION 6ª

NUMERACION.

8. *¿Qué es numeracion?* Se llama numeracion la parte de la Aritmética que explica el oríjen ó formacion de los números ó cantidades i el modo de leerlos i escribirlas.

9. *¿Qué es número entero?* Se llama entero el número que

consta de una ó varias unidades, como 1 libro, 5 libros, 1 vara, 5 varas.

10. *¿Cómo se forman ú orijinan los números enteros?* Del modo siguiente: 1 i 1 son 2, 2 i 1 son 3, 3 i 1 son 4, 4 i 1 son 5, 5 i 1 son 6, 6 i 1 son 7, 7 i 1 son 8, 8 i 1 son 9, la reunion de 10 unidades forma 1 decena, la reunion de 10 decenas 1 centena, la reunion de 10 centenas 1 millar, la reunion de 10 millares 1 decena de millar, la reunion de 10 decenas de millar 1 centena de millar, la reunion de 10 centenas de millar 1 millon, i así sucesivamente de 10 en 10, por lo cual decimos que nuestra numeracion ó manera de contar es décupla ó decimal. La reunion de 1 millon de millones forma 1 billon, la reunion de 1 millon de billones 1 trillon, etc.

11. *¿Cuál es el órden i valor de los guarismos segun el lugar que ocupan en los números enteros?* Partiendo de derecha á izquierda es el siguiente: unidades, decenas i centenas simples; unidades, decenas i centenas de millares; unidades, decenas i centenas de millones; unidades, decenas i centenas de millares de millones; unidades, decenas i centenas de billones, etc.; segun se vé en este ejemplo:

	de billones	de millares de millones	de millones	de millares	simples
etc.	8 3 9	4 7 3	8 2 4	5 1 3	6 4 2
etc.	c d u	c d u	c d u	c d u	c d u

Ahora puede comprenderse bien que cada guarismo tiene, segun hemos ya dicho, dos valores distintos i que el valor absoluto es siempre el mismo, al paso que el relativo varia segun el órden ó lugar que ocupa: así en el ejemplo anterior el valor absoluto de los tres 4 es 4, pero el valor relativo del primero de la derecha es 4 decenas, el del segundo 4 unidades de millones i el del tercero 4 centenas de millares de millones.

12. *¿Cómo se leen los números enteros?* Se estudia primero el valor relativo de cada una de sus cifras i despues se lee de izquierda á derecha, enunciando sucesivamente el número de unidades que vale cada una. Si el número consta de varios periodos, cada uno de los cuales se compone de tres cifras, conviene para leerlo mas fácilmente separarlos con un punto.

LÉANSE LOS NÚMEROS SIGUIENTES: 2 — 42 — 642 — 3642 13642 — 513642 — 4513642 — 24513642 — 824513642 3824513642 —73824513642 —473824513642— 9473824513642 39473824513642 — 839473824513642 — 7000 — 15000000 380 — 308 — 5800 — 5008 — 5080 — 3005400.

NOTA. — Los números enteros 2, 4, 6, 8, 10, 12, etc. se llaman pares; é impares los 1, 3, 5, 7, 9, 11, etc. El número entero se llama díjito ó simple si consta de una sola cifra, i compuesto si de dos ó mas.

13. *¿Cómo se escriben las cantidades enteras?* Empezando por la izquierda ó sea por la cifra de órden superior i llenando con el 0 los órdenes vacios: así por ejemplo la cantidad tres mil quinientos cuatro, que consta de 3 unidades de millar, 5 centenas i 4 unidades simples, se escribirá 3504.

ESCRÍBANSE LAS CANTIDADES SIGUIENTES: dos — cincuenta i dos — seiscientos cincuenta i dos — tres mil seiscientos cincuenta i dos — ochenta i tres mil seiscientos cincuenta i dos — trescientos ochenta i tres mil seiscientos cincuenta i dos — ochocientos cincuenta — ochocientos cinco — tres mil cuatro — siete mil cuarenta — cuatro mil — ocho millones — veinticinco millones seis mil trescientos — setecientos treinta i cuatro mil millones — veintiocho billones.

NOTA. — El 0 á la izquierda de los números enteros no tiene ningun valor i por lo tanto debe siempre suprimirse: así por ejemplo, 009 es lo mismo que 09, i 09 lo mismo que 9, lo cual se comprende fácilmente, puesto que tanto en 009 como en 09 como en 9, solo hai nueve unidades.

14. *¿Qué es número quebrado ó fraccion?* Se llama fraccion ó número quebrado aquel que consta de una ó varias partes de una unidad entera.

Nota. Aconsejamos al Maestro que haga comprender perfectamente á sus alumnos el sistema de numeracion.

15. *¿Cómo se forman ú orijinan los números quebrados?* Si 1 cosa cualquiera ó 1 unidad entera la dividimos en 10 partes iguales, cada una de estas partes será 1 décima; si la décima la dividimos en otras 10 partes iguales, cada una de estas será 1 centésima; si la centésima la dividimos en otras 10 partes iguales, cada una de estas será 1 milésima; si la milésima la dividimos en otras 10 partes iguales, cada una de estas será 1 décima de milésima ó 1 diezmilésima; si la diezmilésima la dividimos en otras 10 partes iguales, cada una de estas será 1 centésima de milésima ó 1 cienmilésima; si la cienmilésima la dividimos en otras 10 partes iguales, cada una de estas será 1 milésima de milésima ó 1 milmilésima ó 1 millonésima; i así sucesivamente de 10 en 10, lo cual hace nuestra numeracion completamente decimal. Si dividimos la millonésima en 1 millon de partes iguales, cada una de estas será 1 billonésima; si dividimos la billonésima en un millon de partes iguales, cada una de estas será 1 trillonésima; etc.

16. *¿Cuál es el órden i valor de los guarismos segun el lugar que ocupan en los números quebrados?* Partiendo de izquierda á derecha es el siguiente: décimas, centésimas i milésimas de unidad; décimas, centésimas i milésimas de milésima; décimas, centésimas i milésimas de millonésima; décimas, centésimas i milésimas de milmillonésima; décimas, centésimas i milésimas de billonésima, etc., segun se vé en este ejemplo:

$$0,\overbrace{8\,3\,9}^{\text{de unidad}}\overbrace{4\,7\,3}^{\text{de milésima}}\overbrace{8\,2\,4}^{\text{de millonésima}}\overbrace{5\,1\,3}^{\text{de milmillonésima}}\overbrace{6\,4\,2}^{\text{de billonésima}}\ \text{etc.}$$

d c m d c m d c m d c m d c m etc.

Ahora puede acabarse de comprender bien que cada guarismo tiene, segun hemos ya dicho, dos valores distintos i que el valor absoluto es siempre el mismo, al paso que el relativo varia segun el órden ó lugar que el guarismo ocupa: así en el ejemplo anterior el valor absoluto de los tres 4 es 4, pero el valor relativo del primero de la izquierda es 4 diezmilésimas, el del segundo 4 milmillonésimas i el del tercero 4 ciembillonésimas.

17. *¿Cómo se leen los números quebrados?* El cero con la coma (0,) no se leen, i las demás cifras de la derecha se leen como si formasen un número entero, dándole la denominacion del último guarismo.

LÉANSE LOS NÚMEROS SIGUIENTES: 0,8 — 0,83 — 0,839
0,8394 — 0,83947 — 0,839473 — 0,8394738 — 0,83947382
0,839473824 — 0,8394738245 — 0,83947382451
0,839473824513 — 0,8394738245136 — 0,83947382451364
0,839473824513642 — 0,08 — 0,008 — 0,000056
0,000000745 — 0,000000745406.

18. *¿Cómo se escriben las cantidades quebradas?* Poniendo un cero con una coma (0,) para indicar que no hai ninguna unidad entera, i escribiendo á su derecha la cantidad como si fuese entera, teniendo cuidado de llenar con ceros los órdenes vacios: así, por ejemplo, si queremos escribir cuarenta i siete centésimas, pondremos el cero con la coma, i puesto que las centésimas son del segundo órden i la cantidad entera cuarenta i siete se escribe con dos cifras, no habiendo órden alguno vacio, escribiremos la cantidad dada 0,47; si queremos escribir cuarenta i siete diezmilésimas, como estas son del cuarto órden i la cantidad entera cuarenta i siete se escribe con dos cifras, hai dos órdenes vacios que es necesario llenar con el cero, i por lo tanto la cantidad dada se escribirá 0,0047.

ESCRÍBANSE LAS CANTIDADES SIGUIENTES: cinco décimas — cincuenta i siete centésimas — quinientas setenta milésimas — cinco mil setecientas cuatro diezmilésimas — cincuenta i siete mil cuarenta i ocho cienmilésimas — quinientas setenta mil cuatrocientas ochenta i tres millonésimas — cinco centésimas — cinco milésimas — cuarenta i dos millonésimas — trescientas setenta i nueve milmillonésimas — cuatrocientas cincuenta mil trescientas setenta i nueve billonésimas.

NOTA. — El 0 á la derecha de los números quebrados no tiene ningun valor i por lo tanto debe siempre suprimirse; así por ejemplo, 0,500 es lo mismo que 0,50 i 0,50 lo mismo que 0,5 lo cual se comprende fácilmente, puesto que tanto en 0,500 como en 0,50 como en 0,5 hai solo cinco décimas.

19. *¿Qué es número misto?* Número misto es el que consta de entero i quebrado, esto es, el que espresa una ó mas unidades enteras i además una ó mas partes de una unidad entera: así 5 es un número entero — 0,3 un número quebrado — i 5,3 un número mixto. De la misma definicion se deduce que los números mixtos nada de particular ofrecen en su orijen ó formacion, ni en el órden i valor de los guarismos, ni en el modo de leerlos i escribir las cantidades mixtas.

LÉANSE LOS NÚMEROS SIGUIENTES: 5,3 — 45,34 — 645,345
3645,3450 — 83645,34506 — 783645,345062 — 6783645,03
5249357,0034 — 5625084,000746 — 4380753,00007054
58,0000087062 — 365,000000000408.

ESCRÍBANSE LAS CANTIDADES SIGUIENTES: cincuenta unidades i tres décimas — setecientas veinticinco unidades i treinta i nueve centésimas — cuatro mil ochocientas unidades i quinientas sesenta i cuatro milésimas — diez mil unidades i cuatrocientas setenta i ocho diezmilésimas — tres unidades i cuarenta millonésimas — cuarenta i dos unidades i tres mil quinientas ochenta i seis milmillonésimas — ochocientas unidades i cincuenta i seis mil novecientas ochenta i cuatro billonésimas.

20. *¿Qué nombre comun tienen los números quebrados i mixtos?* Los números quebrados i mixtos se llaman tambien *números fraccionarios*, porque unos i otros tienen una fraccion de una unidad entera. Todos los números llevan como tácita ó expresa, á la manera que todas las palabras escritas del español llevan acento tácito ó expreso. A los números enteros no se les pone la coma, porque nada hai en ellos que separar, pero sí se les pone á los números fraccionarios para separar la fraccion ó parte quebrada de la parte entera, la cual es como se sabe 0 ó nula en los números quebrados: así la cantidad entera cuatro se escribe 4 sin coma, la quebrada ocho décimas 0,8 i la mixta cuatro unidades i ocho décimas 4,8.

NOTA. — Todos los números fraccionarios son compuestos porque constan por lo menos de dos cifras.

LECCION 7ª

OPERACIONES.

21. *¿A qué se llama operacion?* Llámase operacion una alteracion que se hace sufrir á los números ya aumentándolos, ya disminuyéndolos. Cuatro son las operaciones que se practican con los números, sean enteros ó fraccionarios, á saber: sumar, restar, multiplicar i dividir. Estas operaciones se llaman fundamentales, porque son el fundamento ó base de toda la Aritmética.

22. *¿Qué signo se emplea para cada operacion?* Para indicar i practicar las operaciones aritméticas se emplean ciertos signos á fin de hacerlas mas clara i brevemente. Estos signos son: para la suma una cruz (+) que se lée *mas*; para la resta una raya horizontal (—) que se lée *menos*; para la multiplicacion una aspa ó cruz inclinada (×) que se lee *multiplicado por*, i para la division una raya horizontal entre dos puntos (÷) para indicarla i una vertical con otra horizontal (|___) para practicarla, leyéndose uno i otro *dividido entre.* Además hai otro signo para denotar igualdad, el cual consiste en dos rayas horizontales i paralelas (=) que se leen *igual á.*

Así $6 + 2 = 8$ se lee 6 mas 2 igual á 8
« $6 - 2 = 4$ « 6 menos 2 igual á 4
« $6 \times 2 = 12$ « 6 multiplicado por 2 igual á 12
« $6 \div 2 = 3$ « 6 dividido entre 2 igual á 3

23. *¿A qué se llama prueba de una operacion?* Se llama así otra operacion, cuyo fin es asegurarse de la exactitud de la primera.

LECCION 8ª

SUMAR.

24. *¿Qué es sumar?* Sumar es reunir en una sola dos ó mas cantidades, ya enteras, ya fraccionarias, ya unas enteras i otras fraccionarias. Las cantidades que se quieren reunir

se llaman sumandos, i la que resulta suma: asi en el ejemplo $8 + 2 + 6 = 16$, el 8, el 2 i el 6 son los sumandos i 16 la suma. El órden de los sumandos no altera la suma: así en el ejemplo anterior $8 + 2 + 6 = 8 + 6 + 2 = 6 + 8 + 2 = 6 + 2 + 8 = 2 + 8 + 6 = 2 + 6 + 8$.

25. *¿Cómo se dispone la operacion de sumar?* Se colocan los sumandos uno debajo de otro de modo que se correspondan los órdenes, (llenando, si se quiere, para mas claridad los órdenes vacios con ceros hasta igualar en cifras todos los sumandos, lo cual puede mui bien hacerse puesto que, como se sabe, el 0 nada vale ni á la izquierda de los números enteros, ni á la derecha de los quebrados). A la izquierda de cada sumando, menos del primero, se pone el signo de sumar, i debajo de todos ellos una raya horizontal para separar la suma.

26. *¿Cómo se suman los números enteros?* Se empieza á sumar por la derecha de arriba abajo, mejor que de abajo arriba, agregando á cada columna de guarismos el número que se lleve de la anterior, el cual se pondrá en la suma á la izquierda cuando se haya sumado la última columna; es decir que primero se suman las unidades, despues las decenas, luego las centenas, etc., i que si de la suma de las unidades resulta alguna decena se suma con las decenas, si de la suma de las decenas resulta alguna centena se suma con las centenas, etc.

27. *¿Qué números se llevan en la operacion de sumar?* Si sumada una columna de guarismos resulta un número que no pasa de 9 no se lleva nada, i si resulta un número mayor que 9 se lleva, escribiendo su primera cifra de la derecha, el número formado por la cifra ó cifras de la izquierda: así de 8 no se lleva nada, de 58 se llevan 5 i de 348 se llevan 34.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto es 348 mas 721 mas 360?
2. « 28504 mas 7502 mas 380 mas 49 mas 7?

28. *¿Cómo se suman los números fraccionarios ó los enteros con fraccionarios?* Exactamente lo mismo que si todos los sumandos fuesen enteros, poniendo en la suma la coma debajo tambien de las comas de los sumandos, de modo que la suma deberá tener tantas cifras fraccionarias como el sumando que mas tenga de ellas.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto es 0,513 mas 0,284 mas 0,024?
2. « 0,743062 mas 0,03742 mas 0,0038 mas 0,428 mas 0,75 mas 0,8?
3. « 7432,28 mas 54,349 mas 96,034 mas 348,0092 mas 7,4?
4. « 653 mas 0,7542 mas 0,36?
5. « 0,7349 mas 4932,35 mas 0,7 mas 375,042?
6. « 78462 mas 4256,74 mas 739 mas 0,728?

29. *¿Cómo se hace la prueba en la operacion de sumar?* Volviendo á sumar de arriba abajo como se ha hecho, ó sinó de abajo arriba. Siendo dos los sumandos se puede tambien restar de la suma uno de ellos, debiendo resultar en la resta el otro sumando.

LECCION 9ª

RESTAR.

30. *¿Qué es restar?* Restar es una operacion cuyo fin es rebajar una cantidad de otra igual ó mayor, ya sean las dos enteras, ya fraccionarias, ya una entera i otra fraccionaria. La cantidad que se resta se llama restador, aquella igual ó mayor de quien se resta restando, i la que resulta resta ó diferencia: así en el ejemplo $8 - 2 = 6$ el 8 es el restando, el 2 el restador i el 6 la resta ó diferencia. La operacion de restar es contraria á la de sumar, puesto que sumar 2 con 8 es agregar 2 unidades al 8 i restar 2 de 8 es quitar al 8 las 2 unidades.

31. *¿Cómo se dispone la operacion de restar?* Se coloca el restador debajo del restando de modo que se correspondan los órdenes, lo mismo que para sumar, (pudiendo tambien para mas claridad llenar con ceros los órdenes vacios de ambos datos hasta igualarlos en cifras). A la izquierda del restador se pone el signo de restar i debajo una raya horizontal para separar la resta.

32. *¿Cómo se restan los números enteros?* Se empieza á restar por la derecha, i si alguna cifra del restando es menor que la que le corresponde en el restador, se le agrega 1 unidad del órden superior inmediato, la cual se añadirá en seguida á la cifra siguiente del restador.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuánto es	5400	menos	5400?
2.	«	78496	«	34253?
3.	«	78304	«	586?
4.	«	1000000	«	49375?

33. *¿Cómo se resta un número fraccionario de otro, un entero de un fraccionario ó un fraccionario de un entero?* Exactamente lo mismo que si ambos datos fuesen enteros, poniendo en la resta la coma debajo tambien de las comas del restando i restador, de modo que la resta deberá tener tantas cifras fraccionarias como el dato que mas tenga de ellas.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuánto es	0,528	menos	0,317?
2.	«	0,413	«	0,25?
3.	«	0,74	«	0,437?
4.	«	79,5	«	58?
5.	«	794,26	«	437?
6.	«	6,954	«	0,42?
7.	«	503,05	«	74,976?
8.	«	58	«	0,452?
9.	«	3947	«	54,75?

34. *¿Cómo se hace la prueba en la operacion de restar?* Se suma el restador con la resta ó diferencia i se vé si la suma es igual al restando.

LECCION 10ª

MULTIPLICAR.

35. *¿Qué es multiplicar?* Duplicar una cantidad entera ó fraccionaria es hallar otra que sea 2 veces mayor, triplicarla hallar otra que sea 3 veces mayor, cuadruplicarla hallar otra que sea 4 veces mayor, i así sucesivamente quintuplicarla,

sextuplicarla, septuplicarla, octuplicarla, etc.; en general, multiplicar una cantidad entera ó fraccionaria por otra es hallar una tercera que sea respecto de la primera lo que la segunda es respecto de 1: así multiplicar 8 por 2 es hallar una cantidad que sea 2 veces mayor que 8, porque 2 es 2 veces mayor que 1; multiplicar 8 por 0,5 es hallar una cantidad que sea 2 veces menor que 8, porque 0,5 es 2 veces menor que 1; i multiplicar 8 por 2,5 es hallar una cantidad que sea 2,5 veces mayor que 8, porque 2,5 es 2,5 veces mayor que 1.

De toda cantidad multiplicada por 1 resulta la misma cantidad, i de toda cantidad multiplicada por 0 resulta 0.

El número que se multiplica se llama multiplicando, aquel por el cual se multiplica multiplicador, este i aquel factores, i la cantidad que resulta producto: así en $8 \times 2 = 16$ el 8 es el multiplicando, el 2 el multiplicador, el 8 i el 2 los factores, i 16 el producto. El órden de los factores no altera el producto: así $8 \times 2 = 2 \times 8$. La multiplicacion es una suma abreviada puesto que el producto de 8 por 2 podria hallarse tomando á 8 por sumando 2 veces, i el producto de 2 por 8 tomando á 2 por sumando 8 veces.

36. *¿Cuántos casos pueden ocurrir en la multiplicacion de los números enteros?* Pueden ocurrir 3 casos: 1º multiplicar uno de una cifra por otro tambien de una sola, 2º multiplicar uno de varias por otro de una sola, i 3º multiplicar uno de varias por otro tambien de varias.

37. *¿Cómo se dispone la operacion de multiplicar?* Si los dos factores tienen igual número de cifras se coloca indistintamente el uno debajo del otro, i sinó se coloca el que tiene mas encima del que tiene menos. A la izquierda del de abajo se pone el signo de multiplicar i debajo de ambos factores una raya horizontal para separar el producto.

38. *¿Cómo se multiplica un número entero de una cifra por otro tambien de una sola?* En este caso el producto se halla de memoria con la mayor facilidad.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuánto es	3	multiplicado por	6?
2.	«	5	«	4?
3.	«	7	«	5?
4.	«	9	«	7?

39. *¿Cómo se multiplica un número entero de varias cifras por otro de una sola?* Se multiplica esta por cada una de las cifras del otro, empezando por la derecha i agregando á cada producto el número que se lleve del anterior del mismo modo que en la operacion de sumar.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuánto es	78	multiplicado por	5?	
2.	»	7	»	426?	
3.	»	3804	»	4?	
4.	»	6	»	75685?	
5.	»	427694	»	8?	

40. *¿Cómo se multiplica un número entero de varias cifras por otro tambien de varias?* Se multiplica cada una de las cifras del factor de abajo por el factor de arriba, teniendo cuidado de colocar los productos parciales unos debajo de otros de modo que la primera cifra de la derecha de cada uno se corresponda con la cifra multiplicada, se suman despues todos ellos i la suma será el producto total.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuánto es	35	multiplicado por	28?
2.	«	486	«	375?
3.	«	34056	«	24?
4.	«	849	«	584692?

41. *¿Cómo se multiplica un número entero por un fraccionario, un fraccionario por un entero ó un fraccionario por otro fraccionario?* Exactamente lo mismo que si los dos factores fuesen enteros, separando despues de la derecha del producto para fraccion tantas cifras como tenga la fraccion de un factor ó de los dos factores juntos; i si el número de cifras del producto es menor que las que hai que separar, se pondrán á su izquierda tantos ceros cuantas falten.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuánto es	9	multiplicado por	0,7?
2.	«	9	«	5,7?
3.	«	0,8	«	5?
4.	«	4,8	«	6?

5. ¿Cuánto es 84352 multiplicado por 0,8?
6. « 843,52 « 8?
7. « 843,52 « 0,8?
8. « 524 « 42,6?
9. « 5,24 « 426?
10. « 5,24 « 42,6?
11. « 0,75 « 0,43?
12. « 0,8056 « 0,0746?
13. « 0,03 « 0,00015?

42. *¿Cómo se abrevia la operacion de multiplicar cuando el factor que se pone debajo tiene uno ó mas ceros entre cifras significativas?* En tal caso deben multiplicarse solamente las cifras significativas sin hacer caso de los ceros.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto es 6843 multiplicado por 308?
2. « 684,3 « 50,08?
3. « 268,43 « 30,508?

43. *¿Cómo se abrevia la operacion de multiplicar cuando uno ó los dos factores acaban en uno ó mas ceros?* En este caso tambien deben multiplicarse solamente las cifras significativas, poniendo despues á la derecha del producto tantos ceros como tenga el factor ó los dos factores juntos.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto es 84600 multiplicado por 72?
2. » 84600 « 7,2?
3. » 56,065 « 300?
4. » 84600 « 8300?

44. *¿Cómo se multiplica abreviadamente un número entero ó fraccionario por el 1 seguido de uno ó mas ceros?* Tan fácilmente que basta correr la coma hácia la derecha tantos órdenes como ceros acompañen al 1, agregando ceros si los órdenes no alcanzan.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto es 7 multiplicado por 10? por 100? por 1000? por 10000? por 100000? por 1000000? etc.
2. ¿Cuánto es 6,8435 multiplicado por 10? por 100? por por 1000? por 10000? por 100000? por 1000000? etc.

3. ¿Cuánto es 0,52 multiplicado por 10? por 100? por 1000? por 10000? por 100000? por 1000000? etc.

45. *¿Cómo se hace la prueba en la operacion de multiplicar?* Lo mejor es repetir la operacion, consistiendo la prueba en dividir el producto entre uno de los factores, debiendo resultar en el cociente exactamente el otro factor.

46. *¿Qué se entiende por múltiplo de un número?* Un número se llama duplo de otro si es 2 veces mayor que él, como 12 respecto de 6; triplo si es 3 veces mayor que él, como 12 respecto de 4; cuádruplo si es 4 veces mayor que él, como 12 respecto de 3; i así sucesivamente quíntuplo, séxtuplo, séptuplo, óctuplo, etc.; en general, se llama múltiplo de un número otro que sea mayor que él cierto número exacto de veces.

LECCION 11ª

DIVIDIR.

47. *¿Qué es dividir?* Hallar la mitad de una cantidad entera ó fraccionaria es hallar otra que sea 2 veces menor, hallar su tercera parte es hallar otra que sea 3 veces menor, hallar su cuarta parte es hallar otra que sea 4 veces menor, i así sucesivamente hallar su quinta, su sexta, su séptima, su octava parte, etc.; en general, dividir una cantidad entera ó fraccionaria entre otra es hallar una tercera que sea respecto de la primera lo que 1 es respecto de la segunda: así, dividir 8 entre 2 es hallar una cantidad que sea 2 veces menor que 8, porque 1 es 2 veces menor que 2; dividir 8 entre 0,5 es hallar una cantidad que sea 2 veces mayor que 8, porque 1 es 2 veces mayor que 0,5 i dividir 8 entre 2,5 es hallar una cantidad que sea 2,5 veces menor que 8, porque 1 es 2,5 veces menor que 2,5.

De toda cantidad dividida entre 1 resulta la misma cantidad sin sobrar nada, i de toda cantidad dividida entre 0 resulta 0 sobrando la misma cantidad.

El número que se divide se llama dividendo, aquel entre el cual se divide divisor, este i aquel términos de la division, i la cantidad que resulta cociente; así en $8 \div 2 = 4$ el 8 es el dividendo, el 2 el divisor, el 8 i el 2 los términos de la division, i 4 el cociente.

La division se llama exacta si el cociente es exacto, é inexacta en el caso contrario: así $8 \div 2$ es una division exacta porque su cociente es 4 exactamente, pero $9 \div 2$ es una division inexacta porque su cociente no es 4 exactamente. En la division inexacta sobra una cantidad menor que el divisor, la cual se llama resíduo: en la division anterior $9 \div 2$ el resíduo es 1.

La division es una resta abreviada, puesto que el cociente de 8 entre 2 podria hallarse restando el divisor del dividendo todas las veces que se pudiera: si así lo hicieramos veriamos que el 2 puede restarse del 8 justamente 4 veces.

La division es una operacion contraria á la multiplicacion, puesto que, si multiplicar 8 por 2 es hacer 2 veces mayor á 8, dividir 8 entre 2 es hacerle 2 veces menor, i si multiplicar 8 por 0,5 es hacer 2 veces menor á 8, dividir 8 entre 0,5 es hacerle 2 veces mayor.

48. *¿Cuántos casos pueden ocurrir en la division de los números enteros?* Pueden ocurrir 3 casos lo mismo que en la multiplicacion: 1º dividir uno de una ó dos cifras entre otro de una sola, 2º dividir uno de varias entre otro de una sola, i 3º dividir uno de varias entre otro tambien de varias.

49. *¿Cómo se dispone la operacion de dividir?* A la derecha del dividendo se coloca el divisor dentro del signo que dijimos sirve para practicar la division, debajo del divisor se pondrá el cociente i debajo del dividendo los diferentes resíduos.

50. *¿Cómo se divide un número entero de una ó dos cifras entre otro de una sola?* En este caso el cociente se halla de memoria con la mayor facilidad.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuánto es	9	dividido entre	3?
2.	«	54	«	6?
3.	«	45	«	8?
4.	«	75	«	9?

51. *¿Cómo se divide un número entero de varias cifras entre otro de una sola?* Se toma la primera cifra de la izquierda del dividendo, i la segunda tambien si aquella es menor que el divisor, i se hace la division; el cociente se

multiplica por el divisor restando el producto del dividendo. A la derecha del resíduo se coloca la cifra siguiente del dividendo i se hace la division; i así se continúa hasta hacer la última division con la última cifra del dividendo. Si sucede que un dividendo parcial es menor que el divisor, se pone 0 en el cociente i se baja la cifra siguiente para formar un nuevo dividendo. El último resíduo, si ha quedado, será el resíduo de la division.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto es 5382 dividido entre 6?
2. « 74839 « 5?
3. « 26633 « 7?
4. « 60000 « 8?
5. « 63042 « 9?

52. *¿Cómo se divide un número entero de varias cifras entre otro tambien de varias?* Se toman de la izquierda del dividendo tantas cifras como tiene el divisor, i una mas si este es mayor, se separan de la derecha del divisor todas las cifras menos una, i de la derecha del primer dividendo parcial tantas como se han separado del divisor, i se divide lo que queda; se prueba si la cifra del cociente de estos dos números, multiplicándola por el divisor todo i restando á la vez su producto del primer dividendo parcial, es la verdadera porque la resta es posible, i si la resta es imposible la cifra en cuestion es grande, por lo cual debe disminuirse en 1 unidad, 2, 3, etc., hasta hallar la verdadera, comprobándolas todas del mismo modo que la anterior. A la derecha del resíduo se coloca la cifra siguiente del dividendo; i así se continúa la division procediendo en lo demás como en el 2º caso.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto es 1008 dividido entre 36?
2. « 12894 « 42?
3. « 1230504 « 307?
4. « 167810888 « 28734?

53. *¿Cómo se divide un número entero entre otro mayor?* Poniendo 0, en el cociente i agregando un 0 á cada resíduo para sacar décimas, centésimas, milésimas, etc.: así por ejemplo, para dividir 3 entre 4 se dice: 3 entre 4 á 0, — 30 entre 4 á 7 — 20 entre 4 á 5 i por lo tanto el cociente de 3 entre 4 es 0,75 ó sea 0 unidades, 7 décimas i 5 centésimas.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto es 3 dividido entre 4?
2. « 52 « 200?
3. « 5 « 8?
4. « 681 « 1200?
5. « 2 « 3?
6. « 23 « 720?
7. « 29 « 192?
8. « 335 « 432?

Si se hallase un cierto número de cifras sin obtener cociente exacto, el cociente ya hallado se diferenciará del verdadero en menos de 1 unidad del órden á que pertenece su última cifra: así 0,17 cociente de 4 entre 23 se diferencia del verdadero en menos de 1 centésima i 0,173 cociente tambien de 4 entre 23 se diferencia del verdadero en menos de 1 milésima.

La fraccion en que una ó varias cifras se repiten periódica é indefinidamente se llama fraccion periódica, llamándose periodo la cifra ó cifras que se repiten: así 0,666.... es una fraccion periódica cuyo periodo es 6 i 0,7754629629..... es tambien una fraccion periódica cuyo período es 629. La fraccion periódica se llama pura si, como en 0,666....., el periodo principia desde las décimas, i mista si, como en 0,7754629629...., el periodo no principia desde las décimas. Por último diremos que si la division de un número entero entre otro mayor no puede ser exacta, su cociente será necesariamente á la corta ó á la larga una fraccion periódica.

54. *Cuando la division de un número entero entre otro menor no da cociente entero exacto, ¿cómo se halla el cociente con la mayor exactitud posible?* Despues de hallado el cociente entero se le pone la coma i se continúa la division agregando un 0 á cada resíduo, puesto que entónces el caso queda reducido á dividir un número entero entre otro mayor.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuánto es	124210011	dividido entre	4?
2.	«	398109	«	8?
3.	«	3589943	«	720?
4.	«	14278685	«	192?
5.	«	580	«	7?

55. *¿Cómo se divide abreviadamente un número entero entre el 1 seguido de uno ó mas ceros?* Tan fácilmente que basta correr la coma hácia la izquierda tantos órdenes como ceros acompañan al 1, agregando ceros si los órdenes no alcanzan.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto es 75800 dividido entre 10? entre 100? entre 1000? entre 10000? entre 100000? entre 1000000? etc.
2. ¿Cuánto es 7 dividido entre 10? entre 100? entre 1000? entre 10000? entre 100000? entre 1000000? etc.

56. *¿Cómo se abrevia la operacion de dividir cuando los dos términos de la division acaban en uno ó mas ceros?* Si el dividendo i divisor se dividen entre un mismo número, el cociente no varia aunque el resíduo queda dividido entre ese número; luego cuando los dos términos de la division acaban en uno ó mas ceros, se puede abreviar la operacion suprimiendo en ambos igual número de estos, con lo cual no se hace otra cosa que dividirlos entre un mismo número, i multiplicando despues el resíduo que resulte por el número entre el cual se hayan dividido aquellos.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuánto es	87400	dividido entre	60?
2.	«	84460	«	3500?
3.	«	794000	«	7000?

57. *¿Cómo se divide un número entero entre un fraccionario, un fraccionario entre un entero ó un fraccionario entre otro fraccionario?* Si el dividendo i divisor se multiplican por un mismo número, el cociente no varia aunque el resíduo queda multiplicado por ese número; luego para dividir un número entero entre un fraccionario, un fraccionario entre un entero ó un fraccionario entre otro fraccionario se re-

ducen á enteros el dividendo i divisor, para lo cual basta multiplicar uno i otro por el 1 seguido de tantos ceros cuantas sean las cifras fraccionarias del que mas tenga: despues el residuo que resulte se divide entre el número por el cual se hayan multiplicado los dos términos.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuánto es	21	dividido entre	0,75?
2.	«	8537	«	3,5?
3.	«	16,32	«	8?
4.	«	6,758	«	6?
5.	«	740,26	«	8,3?
6.	«	0,7538	«	0,7?
7.	«	6,81	«	12?
8.	«	2,3	«	72?
9.	«	3,32	«	4,32?

58. *¿Cómo se divide abreviadamente un número fraccionario entre el 1 seguido de uno ó mas ceros?* Exactamente lo mismo que un número entero, es decir, corriendo la coma hácia la izquierda tantos órdenes como ceros acompañen al 1, agregando ceros si los órdenes no alcanzan.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto es 6843,5 dividido entre 10? entre 100? entre 1000? entre 10000? entre 100000? entre 1000000? etc.
2. ¿Cuánto es 0,3 dividido entre 10? entre 100? entre 1000? entre 10000? entre 100000? entre 1000000? etc.

59. *¿Cómo se hace la prueba en la operacion de dividir?* Se multiplica el divisor por el cociente, se agrega el resíduo si lo hai, i se vé si el resultado es igual al dividendo.

60. *¿Qué se entiende por divisor ó submúltiplo de un número?* Un número se llama mitad de otro si es 2 veces menor que él, como 6 respecto de 12; su tercera parte si es 3 veces menor que él, como 4 respecto de 12; su cuarta parte si es 4 veces menor que él, como 3 respecto de 12; i así sucesivamente su quinta, su sexta, su séptima, su octava parte, etc.; en general, se llama divisor ó submúltiplo de un número otro que sea menor que él cierto número exacto de veces.

LECCION 12ª

QUEBRADOS ANTIGUOS.

61. *Ademas de los quebrados decimales ¿hai alguna otra clase de quebrados?* Hai además de aquellos los quebrados antiguos en los cuales la unidad se divide, no precisamente en 10, 100, 1000, etc., sino en un número cualquiera de partes iguales. Si la unidad se divide en 2 partes cada una se llama 1 medio, si en 3 cada una 1 tercio, si en 4 cada una 1 cuarto, si en 5 cada una 1 quinto, si en 6 cada una 1 sexto, si en 7 cada una 1 séptimo, si en 8 cada una 1 octavo, si en 9 cada una 1 noveno, si en 10 cada una 1 diezavo, si en 11 cada una 1 onceavo, si en 12 cada una 1 doceavo, i así sucesivamente 1 treceavo, 1 catorceavo, 1 quinceavo, etc.

Estos quebrados se escriben poniendo debajo de una rayita horizontal el número que indique las partes en que la unidad se halla dividida i encima el número que exprese cuantas de esas partes vale el quebrado: así, si dividimos la unidad en 2 partes i de ellas tomamos 1, tendremos el quebrado 1 medio que se escribirá $\frac{1}{2}$: el número que está encima de la raya se llama numerador i el que está debajo denominador.

62. *¿Cómo se reducen los quebrados antiguos á quebrados decimales?* Los quebrados decimales tienen sobre los antiguos grandes ventajas porque, haciendo como sabemos completamente decimal nuestra numeracion, se opera con ellos mas fácilmente i con mayor exactitud; por consiguiente cuando en un problema se nos presente uno ó varios quebrados antiguos, debemos para operar con ellos reducirlos á quebrados decimales. I como un quebrado antiguo no es otra cosa que una division indicada, en que el numerador es el dividendo i el denominador el divisor, para reducirlo á quebrado decimal no tenemos mas que hallar su valor practicando la division, i el cociente será el quebrado decimal equivalente.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Redúzcanse á quebrados decimales los quebrados antiguos $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$ i $\frac{1}{9}$.
2. Redúzcanse á quebrados decimales los quebrados antiguos $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{4}{9}$, $\frac{6}{10}$, $\frac{8}{11}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{9}{13}$, $\frac{7}{14}$ i $\frac{12}{15}$.
3. ¿Cuánto es $\frac{2}{3}$ mas $\frac{3}{5}$ mas $\frac{3}{7}$ mas $\frac{4}{9}$?
4. « 7 mas $\frac{1}{2}$ mas $5\frac{3}{4}$?
5. « 12 menos $\frac{5}{8}$?
6. « $4\frac{2}{3}$ menos $\frac{5}{6}$?
7. « 8 multiplicado por $\frac{3}{5}$?
8. « $5\frac{4}{5}$ multiplicado por $3\frac{6}{10}$?
9. « 94 dividido entre $\frac{4}{7}$?
10. « $8\frac{5}{12}$ dividido entre $3\frac{7}{14}$?

Nota. — Aconsejamos al maestro que no deje pasar á un niño á operar con los números concretos, sin saber bien operar con los abstractos.

PARTE SEGUNDA

NÚMEROS CONCRETOS

LIBRO PRIMERO

SISTEMA DE MONEDAS, PESAS I MEDIDAS

DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

LECCION 13ª

DENOMINACIONES.

63. *¿Qué son denominaciones?* Se llaman denominaciones la unidad principal de las monedas, pesas i medidas con sus múltiplos i sub-múltiplos.

64. *¿Cuáles son las denominaciones i valor de las monedas de Buenos Aires?* La unidad principal es el peso moneda corriente: sus múltiplos son el peso fuerte ó duro ó patacon i la onza de oro, i sus sub-mùltiplos el real, el cuartillo i el octavo. La onza de oro vale 16 patacones, el patacon 25 pesos moneda corriente, el peso moneda corriente 8 reales, el real 4 cuartillos i el cuartillo 2 octavos.

65. *¿Cuáles son las denominaciones i valor de las pesas?* La unidad principal es la libra: sus múltiplos son la arroba, el quintal i la tonelada, i sus sub-múltiplos la onza i el adarme. La tonelada vale 20 quintales, el quintal 4 arrobas, la arroba 25 libras, la libra 16 onzas i la onza 16 adarmes.

Nota 1ª — Los cueros se pesan por pesadas: la pesada de cueros vacunos secos vale 35 libras i la de cueros salados 60 libras.

Nota 2ª — Las pesas de botica son la libra que vale solo 12 onzas, la onza 8 dracmas, la dracma 3 escrúpulos i el escrúpulo 24 granos.

66. *¿Cuáles son las denominaciones i valor de las medidas lineales?* La unidad principal es la vara: sus múltiplos son la cuadra i la legua, i sus sub-múltiplos el pié, la pulgada, la línea i el punto. La legua vale 40 cuadras, la cuadra 150 varas, la vara 3 piés ó tercias ó 4 cuartas, el pié ó tercia 12 pulgadas i la cuarta 9, la pulgada 12 líneas i la línea 12 puntos.

Nota 1ª — La medida lineal de los geógrafos es el grado que vale 21 leguas.

Nota 2ª — Hai dos medidas lineales inglesas bastante usadas entre nosotros, que por lo tanto importa conocer: la yarda en el comercio i la milla en geografía. La yarda equivale á 1,05585768 vara, i la milla vale 1760 yardas.

Nota 3ª — A la tercera parte de la vara la llaman los tenderos tercia, i los carpinteros pié.

67. *¿Cuáles son las denominaciones i valor de las medidas de capacidad?* Para áridos la fanega, que es la unidad principal, i su sub-múltiplo la cuartilla: la fanega vale 4 cuartillas, i 8 si es de maiz en espigas.

Para líquidos el frasco, que es la unidad principal, con sus múltiplos el cuartillo, el barril i la pipa, i sus sub-múltiplos la cuarta i la octava. La pipa vale 6 barriles ó 4 cuarterolas, el barril 4 cuartillos, el cuartillo 8 frascos, el frasco 4 cuartas i la cuarta 2 octavas.

Nota. — Hai tambien una medida inglesa de capacidad bastante usada entre nosotros, por ser sub-múltiplo de la pipa, i es el galon equivalente á 1,6 frasco justamente, de modo que 120 galones componen 1 pipa.

68. *¿Cuáles son las denominaciones i valor de las medidas numéricas?* La unidad con sus múltiplos la docena, la gruesa, el ciento i el millar: el millar vale 10 cientos, el ciento 100 unidades, la gruesa 12 docenas i la docena 12 unidades.

69. *¿Cuáles son las denominaciones i valor de las medidas del tiempo?* La unidad principal es el dia: sus múltiplos son el mes, el año i el siglo, i sus sub-múltiplos la hora, el minuto i el segundo. El siglo vale 100 años, el año 12 meses, el mes 30 dias, el dia 24 horas, la hora 60 minutos i el minuto 60 segundos.

Nota. — En el comercio se considera todo mes de 30 dias i el año por lo tanto de 360; pero el número de dias que en rigor tiene cada mes es el siguiente: Febrero 28, Setiembre con Abril, Junio i Noviembre 30 i los otros siete 31, de modo que en rigor el año consta de 365. Cada 4 años Febrero trae 29 dias, i el año por lo tanto 366: este año se llama bisiesto.

LECCION 14ª

DIVISION I NUMERACION.

70. *¿Qué division se hace del número concreto?* El número concreto se divide en incomplejo no denominado, denominado incomplejo i denominado complejo. Número incomplejo no denominado es el que no expresa ni monedas, ni pesas, ni medidas; v. g. 5 libros, 8 caballos, 24 árboles. Número denominado incomplejo es el que expresa monedas, pesas ó medidas i consta de una sola denominacion; v. g. 8 pesos, 2 arrobas, 17 varas. I número denominado complejo es el que expresa monedas, pesas ó medidas i consta de dos ó mas denominaciones; v. g. 8 pesos i 5 reales que consta de dos denominaciones, — 2 arrobas, 18 libras i 12 onzas de tres denominaciones, — i 17 varas, 2 piés, 8 pulgadas i 9 líneas con cuatro denominaciones.

71. *¿Qué otra division se hace de los números concretos?* Los números concretos pueden ser homogéneos i heterogéneos. Dos ó mas números concretos se llaman homogéneos si son de una misma naturaleza; v. g. 8 hombres i 5 hombres, — 15 varas, 8 varas i 2 varas, — 8 pesos, 5 reales, 3 cuartillos i 12 pesos, 6 reales, 2 cuartillos. I dos ó mas números concretos se llaman heterogèneos si son de distinta naturaleza; v. g. 8 hombres i 5 libros, — 15 varas, 8 árboles i 2 plumas, — 12 pesos, 6 reales, 2 cuartillos i 8 arrobas, 5 libras, 3 onzas.

72. *¿Cómo se leen i escriben los números concretos?* No hai dificultad alguna para leer i escribir los números concretos; solo sí advertiremos que para escribir los denominados conviene adoptar las siguientes abreviaturas:

onz. de o. . .	onza-s de oro	cu.	cuarta-s
$ ft..	peso-s fuertes	pul..	pulgada-s
pat.	patacon-es	li..	linea-s
du.	duro-s	pun.	puntos
$ m/c.	peso-s moneda corriente	——	
re.	real-es	fan.	fanega-s
cutll.	cuartillo-s	cutll.	cuartilla-s
oct.	octavo-s	pi	pipa-s
——		ba.	barril-es
ton..	tonelada-s	cuart..	cuarterola-s
q..	quintal-es	cutll.	cuartillo-s
@..	arroba-s	fra.	frasco-s
lb	libra-s	cu.	cuarta-s
onz	onza-s	oct.	octava-s
ad.	adarme-s	——	
——		sig.	siglo-s
leg.	legua-s	a.	año-s
cud	cuadra-s	me.	mes-es
va	vara-s	d.	dia-s
p.	pie-s	h.	hora-s
ter.	tercia-s	mi.	minuto-s
		seg.	segundo-s

LECCION 15ª

REDUCCIONES.

73. *¿Qué es reducir un número denominado?* Reducir un número denominado es ponerlo en distinta denominacion, lo cual se verifica de dos modos: ponerlo en una denominacion inferior para lo cual hai que multiplicar, i ponerlo en una denominacion superior para lo cual hai que dividir.

Nota.— Antes de pasar á las reducciones el alumno debe saber bien las denominaciones i valor de las monedas, pesas i medidas.

74. *¿Puede un número incomplejo ser reducido á inferior ó superior denominacion?* Solo pueden ser reducidos los incomplejos que son denominados: así, por ejemplo, el incomplejo 5 libros no puede reducirse, pero sí puede reducirse el incomplejo 5 varas.

75. *¿Cómo se reduce un número denominado incomplejo á inferior denominacion?* Multiplicándolo por el número de veces que su unidad contiene á la de la denominacion á que se quiere reducir: así, por ejemplo, para reducir 1 onz. de o. á du. hai que multiplicarla por 16 porque la on. de o. vale 16 du. — son 16 du.; para reducir estos 16 du. á $ m/c. hai que multiplicarlos por 25 porque el du. vale 25 $ m/c. — son 400 $ m/c.

Si se quiere reducir 24 onz. de o. á oct. hai que multiplicarlas por los oct. que tiene 1 onz. de o., ó bien reducirlas primero á du., luego los du. á $ m/c., i así sucesivamente hasta llegar á los oct.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Redúzcase 1 onz. de o. á oct.
2. « 24 onz. de o. á oct.
3. « 1 ton. á ad.
4. « 7 ton. á ad.
5. « 1 leg. á lí.
6. « 8 leg. á lí.
7. « 1 pi. á oct.
8. « 4 pi. á oct.
9. « 8 fan. de trigo á cutll.
10. « 8 fan. de maiz en espiga á cutll.
11. « 1 millar de naranjas á naranjas.
12. « 5 millares de naranjas á naranjas.
13. Redúzcase 1 gruesa de botones á botones.
14. « 6 gruesas de botones á botones.
15. « 1 siglo á seg.
16. « 9 sig. á seg.
17. « 8,625 $ á re.
18. « 16,24 @ á lb.
19. « 24,75 leg. á cud.
20. « 0,666 va. á p.
21. « 0,03194 me. á h.
22. « 0,1510416 pi. á cutll.
23. « 0,0015 $ á oct.
24. « 0,00015625 @. á ad.

76. *¿Cómo se reduce un número denominado complejo á inferior denominacion?* Reduciendo las unidades de la denominacion superior á la inferior inmediata, agregando al resultado las que haya de esta segunda, reduciendo despues las unidades que resulten á la otra denominacion inferior inmediata, agregando al resultado las que haya de esta última,

i así sucesivamente hasta llegar á la denominacion á que se quiere reducir: así, por ejemplo, para reducir 8 fan. i 3 cutll. de trigo á cutll. se reducen las 8 fan. á cutll. i se agregan las 3 cutll. — son 35 cutll. Del mismo modo para reducir 4 pi. 3 cutll. i 4 fra. á cuartas se reducen las 4 pi. á ba.— son 24 ba.; se reducen despues los 24 ba. à cutll. i se agregan los 3 cutll. — son 99 cutll.; luego los 99 cutll. á fra. i se agregan los 4 fra. — son 796 fra.; i últimamente los 796 fra. á cu. — son 3184 cu.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Redúzcase 8 fan. i 3 cutll. de trigo á cutll.
2. « 8 fan. i 6 cutll. de maiz en espiga á cutll.
3. « 4 pi. 3 cutll. i 4 fra. á cu.
4. « 5 gruesas, 5 docenas i 9 botones á botones.
5. « 7 ton. 8 q. 15 lb. i 7 ad. á ad.
6. « 8 leg. 19 cud. 97 va. 1 p. i 2 pul. á lí.
7. « 9 sig. 84 a. i 25 d. á seg.
8. « 24 onz. de o. 5 pat. 9 $ 6 re. i 5 oct. á oct.

77. *¿Cómo se reduce un número denominado incomplejo á superior denominacion?* Dividiéndolo entre el nùmero de veces que su unidad está contenida en la de la denominacion á que se quiere reducir: así, por ejemplo, para reducir 614400 oct. á cutll. hai que dividir entre 2 porque el cutll. vale 2 oct. — son 307200 cutll.; para reducir los 307200 cutll. á re. hai que dividir entre 4 porque el re. vale 4 cutll. — son 76800 re.

Si se quiere reducir 614400 oct. á onz. de o. hai que dividirlos entre los oct. que tiene 1 onz. de o., ó bien reducirlos primero á cutll., despues los cutll. á re., luego los re. á $ m/c., i así sucesivamente hasta llegar á las onz. de o. Conviene seguir el primer método cuando el nùmero denominado incomplejo se quiere reducir á incomplejo tambien de superior denominacion, i el segundo cuando se quiere reducir à complejo de superior denominacion, por si acaso el nùmero no diese un número exacto de unidades de la denominacion en que se quiere poner: así por ejemplo conviene seguir el primer método para reducir 623029 oct. á onz. de o. solamente — son 24,3370703125 onz. de o.; i el segundo para reducir los 623029 oct. á onz. de o., $ ft., $ m/c., re., cutll. i oct. — son 24 onz. de o. 5 $ ft. 9 $ m/c. 6 re. 2 cutll. i 1 oct.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Redúzcase 614400 oct á onz. de o.
2. « 623029 oct. á onz. de o.
3. « 623029 oct. á onz. de o. etc.
4. « 3584000 ad. á ton.
5. « 3792647 ad. á ton.
6. « 3792647 ad. á ton. etc.
7. « 20736000 lí. á leg.
8. « 22009272 lí. á leg.
9. « 22009272 lí. á leg. etc.
10. « 6144 oct. á pi.
11. « 6368 oct. á pi.
12. « 6368 oct. á pi. etc.
13. « 27993600000 seg. á sig.
14. « 30608496000 seg. á sig.
15. « 30608496000 seg. á sig. etc.
16. Redúzcase 5 re. á $ m/c.
17. « 6 lb. á @.
18. « 30 cud. á leg.
19. « 2 p. á va.
20. « 23 h. á me.
21. « 29 fra. á pi.
22. « 1 ad. á @.
23. » 0,096 oct. á $ m/c.
24. « 6 $ i 5 re. á $ m/c.
25. « 7 @ i 6 lb. á @.
26. « 9 leg. i 30 cud. á leg.
27. « 98 va. i 2 p. á va.
28. « 9 me. i 23 h. á me.
29. « 5 pat. i 5 re. á $ m/c.
30. « 6 q. 3 @. i 6 lb. á @.

NOTA. — De la fraccion exacta debe resultar exacto su equivalente é inexacto de la inexacta: así, por ejemplo, si reducimos 5 re. á fraccion de $ nos resulta la fraccion exacta 0,625 $; por consiguiente si queremos despues reducir esta fraccion á re. nos resultarán los 5 re. exactamente; pero si reducimos 2 p. á fraccion de vara nos resulta la fraccion inexacta 0,666... va., i por consiguiente si queremos ahora reducir esta fraccion á p. no nos resultarán los 2 p. exactamente sino un poco ménos, aunque en vez de tres pongamos cuantos 6 queramos.

78. *¿Cómo se reduce un número denominado complejo á superior denominacion?* Se reduce á incomplejo de su última denominacion, i nos encontramos por lo tanto en el caso de reducir un número denominado incomplejo á superior denominacion: así pues para reducir 6 $ i 4 re. á fraccion de pat. se reducen primero á re. i los 52 re. que resultan á pat. del modo ya dicho.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Redúzcase 6 $ i 4 re. á pat.
2. « 2 q. i 15 lb. á ton.
3. « 3 @ i 13 lb. á q.
4. « 56 a. i 9 me. á sig.
5. « 14 pat. i 18 $ á onz. de o.
6. « 22 h. i 40 mi. á d.
7. « 2 p. 3 pul. i 11 lí. á va.
8. « 5 ba. 2 cutll. i 1 fra. á pi.
9. Redúzcase 29 cud. 98 va. 1 p. i 9 pul. á leg.
10. « 7 pat. 6 $ i 4 re. á pat.
11. « 3 sig. 56 a. i 9 me. á sig.
12. « 5 me. 22 h. i 40 mi. á d.
13. « 8 onz. de o. 6 $ i 4 re. á pat.
14. « 7 ton. 3 @ i 13 lib. á q.

NOTA 1ª — Los números denominados pueden afectar la forma de enteros i quebrados si son incomplejos, i de enteros, quebrados i mixtos si son complejos: así el incomplejo 15 lb. es un número entero i lo será tambien si se pone en una denominacion inferior, pero será un número quebrado si se pone en superior denominacion: el complejo 3 @ i 15 lb. será un número entero si se reduce todo á lb. ó á una denominacion mas baja, será un número quebrado si se reduce todo á una denominacion superior á las @, i será un número mixto si se reduce todo á @.

NOTA 2ª — Saber bien reducir es tan importante que toda la dificultad de la Aritmética, segun se presenta en este libro, puede decirse que estriba en las cuatro Operaciones Fundamentales i en las Reducciones. Es por esta razon que para completar el estudio de estas, vamos á agregar los siguientes problemas que forman como un resúmen.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Póngase en todas sus denominaciones el número denominado 4 pi. 3 cutll. i 4 fra.

Nota. — La reduccion de un número denominado á inferior denominacion no es otra cosa que una operacion de multiplicar números concretos, pues en ella se pregunta el valor de una cantidad dando esta i sabiendo ya el valor de 1 unidad de la misma naturaleza. Así mismo la reduccion de un número denominado á superior denominacion no es otra cosa que una operacion de dividir números concretos, pues en ella se pregunta cuál es la cantidad dando su valor i sabiendo ya el valor de 1 unidad de la misma naturaleza. Sin embargo, es necesario estudiar i conviene saber bien reducir antes de entrar en la suma, resta, multiplicacion i division de los números concretos.

2. Póngase en todas sus denominaciones el número denominado 7 ton. 8 q. 15 lb. i 7 ad.
3. Póngase en todas sus denominaciones el número denominado 8 leg. 19 cud. 97 va. 1 p. i 2 pul.
4. Póngase en todas sus denominaciones el número denominado 9 sig. 84 a. i 25 d.
5. Póngase en todas sus denominaciones el número denominado 24 onz. de o. 5 pat. 9 $ 6 re. i 5 oct.

LECCION 16ª

SUMAR.

79. *¿Cómo se conoce que un problema es de sumar?* Un problema es de sumar cuando de varias cantidades desiguales, pero homogéneas, quiere hacerse una sola cantidad. Todos los sumandos deben ser homogéneos, porque los números heterogéneos no pueden sumarse, i la suma ha de ser de la misma naturaleza que los sumandos.

80. *¿Cómo se suman los números concretos?* Si son incomplejos no denominados ó incomplejos denominados de una misma denominacion no hai dificultad, si son incomplejos denominados de distinta denominacion se ponen en una misma, i si son denominados complejos pueden sumarse reduciéndolos primero á incomplejos de una misma denominacion, pero es mucho mas conveniente sumarlos colocándolos uno debajo de otro de modo que se correspondan las distintas denominaciones, i si de la suma de las unidades de una denominacion resulta una ó mas de la superior inmediata, se guarda para sumarla con las de esta última.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Un zapatero ha recibido cuatro cajones de botines: uno con 450 pares, otro con 1500, otro con 948, i otro con 538, ¿cuántos pares de botines ha recibido?
2. Para construir un edificio se emplearon 6574 $ en albañiles, 2345 en peones, 1750 en carpinteros, 5080 en ladrillos, 1008 en cal, 870 en baldosas, 5400 en madera, 259 en vidrios i 400 en pintura, ¿cuánto costó el edificio?

3. Un zanjeador en 12 dias hizo 120 va. de zanja i ganó 160 $, en 7 dias hizo 115 va. i ganó 97, i en 4 dias hizo 82 va. i ganó 90 $, ¿cuántos d. trabajó, cuántas va. de zanja hizo i cuánto ganó?
4. Encima de una mesa hai un reloj con cadena i relojera: la relojera costó 150 $, el reloj 5 onz. de o. i la cadena 40 pat., ¿cuánto costó todo?
5. Un comerciante recibió 23 q. 2 @ i 14 lb. de azúcar en Enero de 1872, 18 q. 3 @ i 22 lb. en Abril, 96 q. 2 @ i 24 lb. en Julio, i 37 q. 3 @ i 18 lb. en Octubre, ¿cuánto azúcar recibió en todo el año?
6. He empleado el mes de Marzo en mi casa 364 $ 6 re. i 5 oct. en pan, 164 $ i 7 re. en azúcar, 99 $ 5 re. i 1 oct. en leña, 18 $ 6 re. i 6 oct. en café, 467 $ 3 re. i 7 oct. en carne, 561 $ 6 re. i 1 oct. en ropa i 420 $ 2 re. i 2 oct. en otras menudencias, ¿cuánto he gastado ese mes?
7. ¿Cuánto es 98 sig. 34 a. 27 d. i 9 h. mas 23 sig. 52 a. 18 d. i 14 h. mas 48 sig. 39 a. i 19 d. mas 95 a. i 5 me.?

LECCION 17ª

RESTAR.

81. *¿Cómo se conoce que un problema es de restar?* Un problema es de restar cuando hai que rebajar una cantidad de otra igual ó mayor homogénea para hallar la diferencia que hai entre las dos. El restando i restador deben ser homogéneos, porque los números heterogéneos no pueden restarse, i la resta ha de ser de la misma naturaleza que aquellos.

82. *¿Cómo se restan los números concretos?* Si son incomplejos no denominados ó incomplejos denominados de una misma denominacion no hai dificultad, si son incomplejos denominados de distinta denominacion se ponen en una misma, i si son denominados complejos pueden restarse reduciéndolos primero á incomplejos de una misma denominacion, pero es mucho mas conveniente restarlos, colocando el restador debajo del restando de modo que se correspondan las distintas denominaciones, i si una denominacion del restando es menor que la correspondiente en el restador ó si el restador tiene

alguna denominacion que no hai en el restando, se toma para cada denominacion 1 unidad de la superior inmediata.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. De una majada que tenia 3510 ovejas hai que descontar 428 entre vendidas i carneadas, ¿cuántas ovejas quedan?
2. Antonio debia 6270 $ i ha entregado á cuenta 1869, ¿cuánto es lo que debe?
3. Fernandez tenia en caja 4385 $ i pagó una cuenta de 520 $, otra de 875, otra de 2064 i otra de 93, ¿cuánto le queda?
4. Una casa que costó 32670 $ se ha vendido en 120 onz. de o., ¿cuál es la pérdida ó ganancia?
5. Un comerciante recibió en el mes de Marzo 18 q. 3 @ i 15 lb. de azúcar, ¿cuánto le queda habiendo vendido 7 q. 2 @ i 9 lb.?
6. De una pieza de género que tenia 25 va. 2 p. 8 pul. i 10 lí. he sacado para un vestido 15 va. 1 p. i 6 pul., ¿cuánto queda?
7. ¿Cuánto es 147 a. i 6 d. menos 87 a. 3 me. i 25 d.?
8. De 49 onz. de o. que tenia he gastado 3 onz. de o. 9 pat. i 18 $, ¿cuánto me queda?
9. De 2 leg. que tenemos que andar para ir á la estancia hemos andado solo 29 cud. 120 va. i 2 p., ¿qué distancia nos queda?

NOTA. — En la resta se da la suma de dos sumandos i uno de ellos, i se trata de hallar el otro: la suma pasa á ser restando, el sumando dado restador, i la resta da á conocer el sumando desconocido.

LECCION 18ª

MULTIPLICAR.

83. *¿Cómo se conoce que un problema es de multiplicar?* Un problema es de multiplicar cuando de varias cantidades iguales i homogéneas hai que hacer una sola cantidad, lo cual sucede cuando, dando el número, valor, peso, duracion ó medida de 1 unidad, hai que hallar el número, valor, peso,

duracion ó medida de una cantidad de la misma naturaleza que dicha unidad.

84. *¿Cómo se multiplican los números concretos?* En un problema de multiplicar los dos factores son heterogéneos: el número, valor, peso, duracion ó medida de la unidad forma el multiplicando i la cantidad el multiplicador. Para resolverlo se pone el multiplicador, si no lo está, sea incomplejo ó complejo, en la denominacion de la unidad cuyo número, valor, peso, duracion ó medida expresa el multiplicando, i este en cualquiera denominacion. El producto expresará el número, valor, peso, duracion ó medida del multiplicador en la denominacion del multiplicando: si el producto se pide en el problema en determinada denominacion se reduce á ella, i sinó se pone en la de la unidad principal, pudiendo tambien en el 1er caso poner de antemano el multiplicando en dicha denominacion.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Juan tiene 5 majadas con 720 ovejas cada una ¿cuántas ovejas tiene?
2. ¿Cuánto pesan 18 barricas de azúcar, pesando cada una 230 lb.?
3. ¿Cuánto importan 648 q. de galleta á 35 $ el q.?
4. Valiendo 8 $ la @ de galleta, ¿cuánto costarán 648 q.?
5. Una fuente en una hora arroja 4 pi. de agua, ¿cuántas arrojará en 25 d.?
6. ¿Cuánto costarán 3 @ de galleta á 35 $ el q.?
7. ¿Cuánto se le pagará á un peon por 23 dias de jornal á 600 $ anuales?
8. ¿Cuánto importan 14 va. i 3 cu. de género á 5 $ la va.?
9. ¿Cuánto me costarán 14 q. 3 @ i 18 lb. de azúcar á 8 $ la @?
10. ¿Qué valdrán 5 ba. 2 cutll. i 2 fra. de vino á 600 $ la pi.?
11. He comprado 20 va. de paño á 50 $ la va., 3 @ de azúcar á 3 $ la lb., i 12 onz. de azafran á 500 $ la @, ¿cuánto debo?
12. Pedro debe á Juan 98 q. i 2 @ de azúcar á 60 $ la @, i Juan á Pedro 45 va. de género á 5 $ i 3 re. la va., ¿cuánto debe el uno al otro?

13. ¿Cuántas lb. de azúcar tendrán $15\frac{1}{2}$ barricas, teniendo cada una 3 q.?
14. En un cuarto hai vela encendida de dia i de noche ¿cuántos meses durarán 300 velas durando cada una $3\frac{1}{4}$ horas?

Sin embargo, si el multiplicando es complejo se abrevia casi siempre la operacion multiplicando por el multiplicador ó incomplejo cada una de sus denominaciones, empezando por cualquiera de ellas i haciendo luego con los productos las reducciones correspondientes.

15. Costando una vara de género 5 $ i 6 re., ¿cuánto costarán 14 va.?
16. ¿Cuánto importan 3 @ de azúcar á 2 pat. 18 $ i 5 re. la @?
17. Haciendo un zanjeador por hora 5 va. i 2 p. de zanja, ¿cuántas va. hará en 15 d. trabajando 8 h. diarias?
18. ¿Cuánto valen 9 q. 3 @ i 18 lb. de arroz á 2 pat. 5 $ 6 re. i 3 cutll. la @?
19. ¿Cuántas onz. de o. costarán 5 piezas de paño con 78 va. i 2 ter. cada una, á 38 $ i 6 re. la va.?

LECCION 19ª

DIVIDIR.

85. *¿Cómo se conoce que un problema es de dividir?* Un problema es de dividir cuando de una cantidad hai que hacer varias partes iguales, lo cual sucede en dos casos.

86. *¿Cuál es el 1er caso de la division de números concretos i cómo se resuelve?* El 1er caso es el siguiente: conociendo una cantidad i el número, valor, peso, duracion ó medida de ella, hallar el número, valor, peso, duracion ó medida de 1 unidad de la misma naturaleza que dicha cantidad. En este caso los dos términos del problema son heterogéneos: el número, valor, peso, duracion ó medida de la cantidad forma el dividendo i la cantidad el divisor. Para resolver el problema se pone el divisor, si no lo está, sea incomplejo ó complejo, en la denominacion de la unidad cuyo número, valor, peso, duracion ó medida se busca, i el dividendo se reduce á una denominacion cualquiera. El cociente expresará el número, valor, peso, duracion ó medida de la unidad en la denomi-

nacion del dividendo: si el cociente se pide en el problema en determinada denominacion se reduce á ella, i sinó se pone en la de la unidad principal, pudiendo tambien en el 1er caso poner de antemano el dividendo en dicha denominacion. El residuo es siempre de la naturaleza i denominacion del dividendo.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Si de 368 naranjas se hacen 8 montones iguales ¿cuántas tendrá cada monton?
2. Quiere repartirse entre 12 personas la cantidad de 14670 $ ¿cuánto le tocará á cada una?
3. Habiendo costado 300 va. de paño 15000 $, ¿á cómo sale la vara?
4. Si 34 naranjas han costado 28 $, ¿á cómo sale cada una?
5. En un cuarto hai vela encendida de dia i de noche: con 300 velas ha habido para 40 d. i 15 h., ¿cuánto tiempo ha durado cada vela?
6. Habiendo costado 5 pi. de vino 19 onz. de o. 3 pat. i 5 $, ¿á cómo sale el fra.?
7. 18 q. i 3 @ de bacalao costaron 134 $, ¿á cómo sale cada q.?
8. Una pieza de paño con 23 va. i 2 ter. costó 180 $, ¿á cómo sale la va.?
9. He comprado 3 @ de yerba en 94 $, ¿á cuántos pat. sale el q.?
10. 14 q. 3 @ i 18 lb. de azúcar costaron 477 $ i 6 re., ¿á cómo sale la @?

Sin embargo, si el dividendo es complejo se abrevia casi siempre la operacion dividiendo entre el divisor ó incomplejo cada una de sus denominaciones, empezando por la superior i reduciendo el residuo de cada una á la siguiente.

11. Se quiere repartir entre 9 individuos 5 ba. 2 cutll. i 4 fra. de vino, ¿cuánto le toca á cada uno?
12. Habiendo comprado entre 4 individuos 34 @ 20 lb. i 14 onz. de añil, ¿cuánto le toca á cada uno?
13. 18 va. de paño costaron 14 pat. 23 $ i 6 re., ¿á cómo sale la va.?
14. 9 q. 3 @ i 11 lb. de carbon han costado 50 pat. 19 $ i 6 re., ¿á cómo sale la @?

87. *¿Cuál es el 2º caso de la division de números concretos i cómo se resuelve?* El 2º caso es el siguiente: conociendo el número, valor, peso, duracion ó medida de una cantidad i el número, valor, peso, duracion ó medida de 1 unidad de la misma naturaleza que ella, hallar la cantidad. En este caso los dos términos del problema son homogéneos: el número, valor, peso, duracion ó medida de la cantidad forma el dividendo, i el número, valor, peso, duracion ó medida de la unidad el divisor. Para resolver el problema se ponen ambos términos en una misma denominacion, cualquiera que ella sea. El cociente expresará la cantidad que se busca en la denominacion de la unidad cuyo número, valor, peso, duracion ó medida expresa el divisor. En cuanto á lo demás, es aplicable á este caso lo dicho en el anterior.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuántas camisas se pueden hacer con 54 va. de género, entrando 3 va. en cada una?
2. ¿En cuánto tiempo arrojará una fuente 2400 pi. de agua, arrojando 4 por hora?
3. ¿Cuántas @ de azúcar podré comprar con 4850 $, costándome 3 $ la libra?
4. Pesando una fanega de trigo 3 @ i 11 lb., ¿cuántas fanegas tendrá una carga del mismo, la cual pesa 20 q. 2 @ i 11 lb.?
5. Con 19 pat. i 23 $ ¿cuántas camisas podré comprar, costándome cada una 48 $ i 5 re.?

NOTA 1ª — En la division se da el producto de dos factores i uno de ellos, i se trata de hallar el otro: el producto pasa á ser dividendo, el factor dado divisor, i el cociente da á conocer el factor desconocido.

NOTA 2ª — Los dos casos de la division de números concretos se fundan en que si el dividendo entre el divisor da el cociente, el dividendo entre el cociente da el divisor.

LIBRO SEGUNDO

SISTEMA MÉTRICO

ó

SISTEMA DE MONEDAS, PESAS I MEDIDAS MÉTRICAS

LECCION 20ª

PRELIMINARES.

88. *¿Qué es Sistema Métrico?* Sistema métrico es el sistema de monedas, pesas i medidas francesas, adoptado yá por muchas naciones i llamado á ser universal. Se llama métrico porque su base, la unidad fundamental del sistema, es el metro, medida lineal tomada de la misma naturaleza por unos sabios matemáticos franceses.

89. *¿Por qué varias naciones han adoptado este sistema?* Porque es el mas ventajoso de todos, incluso el de la Provincia de Buenos Aires, cuyo gobierno así lo reconoció, adoptándolo tambien como esclusivo por medio de una lei en el año 1857, habiendo así mismo decretado posteriormente su uso el Gobierno de la Nacion.

90. *¿De qué proceden las ventajas de este sistema?* De que está, como hemos dicho, basado en la misma naturaleza i de que todas sus partes ó denominaciones son decimales i estan por lo tanto conformes con nuestro sistema de numeracion:

así es que para resolver los diferentes problemas no hai que hacer con las cantidades métricas las reducciones largas i trabajosas, necesarias en las del sistema ordinario, sino que facilmente se practican estas con solo correr la coma á derecha ó izquierda. Por esto es que el estudio de la Aritmética será mucho mas fácil cuando el sistema actual sea, como debe, reemplazado en la práctica por el sistema métrico.

91. *¿Cuáles son las unidades principales del sistema métrico, i cómo se prueba que el metro es la base de todo el sistema?* Las unidades principales son el *metro* para las medidas lineales, el *litro* para las medidas de capacidad i el *gramo* para las pesas. Que el metro es la base de las medidas lineales no necesita demostracion; que el metro es la base de las medidas de capacidad se comprende fácilmente, puesto que el litro no es otra cosa que un decímetro cúbico; i por último que el metro es la base de las pesas tambien fácilmente se comprende, puesto que el gramo no es mas que el peso de un centímetro cúbico de agua pura.

92. *¿Cómo se forman en este sistema los múltiplos i sub-múltiplos de las unidades principales?* Los múltiplos se forman anteponiendo á la palabra de la unidad principal las voces griegas *deca* que significa DIEZ, *hecto* que significa CIEN, *kilo* que significa MIL i *miria* que significa DIEZMIL I los sub-múltiplos se forman anteponiendo á la palabra de la unidad principal las voces latinas *deci* que significa DÉCIMA PARTE, *centi* que significa CENTÉSIMA PARTE, i *mili* que significa MILÉSIMA PARTE.

LECCION 21ª

DENOMINACIONES.

93. *¿Cuáles son las denominaciones i valor de las medidas lineales métricas?* El metro, que es la unidad principal, con sus múltiplos i sub-múltiplos: los múltiplos del metro son el decámetro que vale 10 metros, el hectómetro 100, el kilómetro 1000 i el miriámetro 10000; i los sub-múltiplos el decímetro que vale 0,1 de metro, el centímetro 0,01 i el milímetro 0,001.

94. *¿Cuáles son las denominaciones i valor de las medidas de capacidad?* El litro, que es la unidad principal, con sus

múltiplos i sub-múltiplos: los múltiplos del litro son el decálitro que vale 10 litros, el hectólitro 100, el kilólitro 1000 i el miriálitro 10000; i los sub-múltiplos el decílitro que vale 0,1 de litro, el centílitro 0,01 i el milílitro 0,001.

NOTA. — A las medidas de capacidad para líquidos se les da, en vez de su forma cúbica natural, la cilíndrica por ser mas cómoda.

95. *¿Cuáles son las denominaciones i valor de las pesas?* El gramo con sus múltiplos i sub-múltiplos: los múltiplos del gramo son el decágramo que vale 10 gramos, el hectógramo 100, el kilógramo 1000 i el miriágramo 10000; i los sub-múltiplos el decígramo que vale 0,1 de gramo, el centígramo 0,01 i el milígramo 0,001.

NOTA. — Como se vé, el gramo, que es la unidad principal de las pesas, deberia ser tambien la unidad usual, pero no lo es por ser un peso tan pequeño. El kilógramo es la unidad usual, siendo sus múltiplos, además del miriágramo que vale 10 kilógramos, el quintal métrico que vale 100 i la tonelada métrica que vale 1000, i sus sub-múltiplos el hectógramo, decágramo, gramo, decígramo, centígramo i milígramo.

96. *¿Cuáles deben ser en el sistema métrico las denominaciones i valor de las medidas numéricas?* La unidad con sus múltiplos la decena, la centena i el millar: la decena vale 10 unidades, la centena 100 i el millar 1000.

97. *¿El sistema métrico no se estiende tambien á las monedas?* No todas las naciones, que han adoptado las pesas i medidas de Francia, han adoptado tambien sus monedas, cuya unidad principal, que es el franco, tiene tambien por base al metro, puesto que pesa 5 gramos. El gobierno arjentino ha adoptado, en vez del franco, el peso fuerte, dividiéndolo en 100 centavos como aquel se divide en 100 céntimos ó centésimos. Seria lo mismo con tal que, si se acuñase moneda, la de un peso fuerte tuviese por su peso relacion con el metro.

98. *¿El sistema métrico se estiende tambien á las medidas del tiempo?* En los sistemas antiguos de monedas, pesas i medidas todo es arbitrario, menos las medidas del tiempo. Estas, aunque no todas, han sido tomadas de la misma naturaleza, si bien con alguna pequeña alteracion en su duracion: así, dia es el tiempo que emplea la tierra en dar una vuelta

al rededor de su eje, i año el que tarda en dar una al rededor del sol. Es por esta razon que á las denominaciones de las medidas del tiempo no puede dárseles la estructura decimal, carácter esencial del sistema métrico.

LECCION 22ª

NUMERACION I REDUCCIONES.

99. *¿Cómo se leen las cantidades métricas?* Pueden leerse de tres modos, pero el mejor consiste en leer de una vez la cantidad entera i de otra la quebrada dando á cada una la denominacion que corresponda á su último guarismo.

Léanse las cantidades siguientes: 19,714 metros — 0,08 metro — 5,089 metros — 1296,04 litros — 57,803 litros — 0,28 litro — 4,078 litros — 46,28 pesos fuertes — 5,09 pesos fuertes — 35,7 gramos — 0,76 gramo — 7,009 gramos — 96,5 quintales métricos — 4,008 toneladas métricas — 96,7 kilógramos — 0,758 kilógramo — 8,56 miriágramos — 856,75 kilómetros — 70,46 hectólitros — 84,753042 kilógramos.

Nota. — Esta última cantidad se lee mejor en tres veces de este modo: 84 kilógramos, 753 gramos i 42 milígramos.

100. *¿Cómo se escriben las cantidades métricas?* Ninguna dificultad hai para escribir las cantidades métricas; solo sí advertiremos que conviene adoptar las siguientes abreviaturas:

m	metro-s	l	litro-s
Dm	decámetro-s	Dl	decálitro-s
Hm	hectómetro-s	Hl	hectólitro-s
Km	kilómetro-s	Kl	kilólitro-s
Mm	miriámetro-s	Ml	miriálitro-s
dm	decímetro-s	dl	decílitro-s
cm	centímetro-s	cl	centílitro-s
mm	milímetro-s	ml	mililitro-s

Nota. — El alumno debe analizar cada una de las cantidades que para ejercicio de lectura ván en el texto de este modo: en 19,714 metros hai 1 decámetro, 9 metros, 7 decímetros, 1 centímetro i 4 milímetros.

g	.....gramo-s	dg	.....decígramo-s
Dg	.....decágramo-s	cg	......centígramo-s
Hg	.....hectógramo-s	mg	.....milígramo-s
Kg	....kilógramo-s		
Mg	.....miriágramo-s		
q. m.	....quintal-es métrico-s	p. f.	.....peso-s fuerte-s
ton. m.	..tonelada-s métrica-s	cent. f.	..centavo-s fuerte-s

Escríbanse las cantidades siguientes: trescientos cincuenta metros i ocho centímetros — cuarenta i cinco litros i siete mililitros — tres kilógramos i veinticinco gramos — ochenta i cuatro pesos fuertes i nueve centavos — treinta kilómetros i veintiocho metros — siete hectólitros i cinco litros — ochenta i dos toneladas métricas i setenta i dos kilógramos — cuatro quintales métricos, treinta i siete gramos i cinco milígramos.

101. *¿Cómo se reducen las cantidades métricas á inferior ó superior denominacion?* Para reducir un denominado á inferior denominacion hai que multiplicar, como sabemos, i para reducirlo á una superior hai que dividir: ahora bien, en las cantidades métricas todas sus denominaciones son decimales, luego para esta clase de reducciones hai que multiplicar ó dividir siempre entre el 1 seguido de uno ó mas ceros, para lo cual basta, como sabemos, correr la coma á derecha ó izquierda tantos lugares como ceros acompañen al 1 agregando ceros si los órdenes no alcanzan: así por ejemplo, para reducir 8,35 Km. á m. hai que multiplicar por 1000 porque el km. vale 1000 m. — son 8350 m.; i para reducir la misma cantidad 8,35 Km. á Mm. hai que dividirla entre 10 porque 1 Mm. vale 10 Km. — son 0,835 Mm.

LECCION 23ª

OPERACIONES.

102. *¿Cómo se suman, restan, multiplican i dividen las cantidades métricas?* Lo mismo exactamente que los números enteros i fraccionarios abstractos, teniendo además presente lo dicho en cada una de estas operaciones con los números denominados ordinarios.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto género tienen cuatro piezas, una de 19,714 m., otra de 7,08 m., otra de 2,9 m. i otra de 5,084 m.?
2. ¿Cuánto vino tienen tres cubetas, teniendo la una 1226 l., la otra 1095,7 l. i la otra 1134,32 l.?
3. ¿Cuánto pesan cuatro barricas de azúcar, pesando la una 96 kg., la otra 80,094 kg., la otra 124,65 kg. i la otra 1 q. m.?
4. ¿Cuánto pesan cinco monedas de plata, la una de 5 g., la otra de 4,7 g., la otra de 1 Dg., la otra de 6,78 g. i la otra de 2 Dg.?
5. Un almacenero ha recibido 48,08 p. f. en azúcar, 300,74 p. f. en vino, 28,50 p. f. en yerba i 5,05 p. f. en galleta, ¿cuánto importa lo que ha recibido, contando además 0,80 p. f. de flete?
6. De una pieza de género que tenia 487,487 m. he empleado en camisas 98,76 m. ¿cuánto me ha quedado?
7. De una cubeta de vino que tenia 165 Hl. he vendido 134,28 Hl. ¿cuánto me ha quedado?
8. De una barrica de azúcar que tenia 127,96 kg. he vendido 10 Mg. ¿cuánto me ha quedado?
9. De 1 g. de almizcle que tenia Pedro ha dado á su hermano 0,37 g. ¿cuánto le ha quedado?
10. Pedro compró un terreno por 8500 p. f. i lo ha vendido en 9000,60 p. f. ¿cuánto ha ganado ó perdido?
11. ¿Cuánto importan 50 m. de paño á 3,37 p. f. el m.?
12. ¿Cuánto valen 4,07 m. de tabla á 5 $ i 5 re. el m.?
13. ¿Cuánto vino hai en cuatro cubetas, teniendo cada una 42,37 Hl.?
14. ¿Cuánto valen 18,33 m. de género á 0,24 p. f. el m.?
15. ¿Cuánto importan 5,75 kg. de azafran á 4 $ el g.?
16. ¿Qué costarán 0,25 m. de género valiendo el m. 3 $ i 5 re.?
17. ¿Qué valdrán 0,003 m. de paño á razon de 70 $ el m.?
18. Compraron entre 4 negociantes 36,54 Hl. de vino ¿cuánto le toca á cada uno?
19. Valiendo 1 ton. m. de azúcar 8000 $ ¿á cómo sale el kg.?
20. Por 5 Hl. de vino se ha pagado 160 p. f. ¿á cómo sale el l.?
21. Con 100 p. f. ¿cuánto carbon se podrá comprar, costando 0,10 p. f. el kg.?

22. Valiendo 3 $ i 5 re. el m. de género, ¿cuánto podré comprar con 7 re. i 2 oct.?

LECCION 24ª

REDUCCIONES.

103. *¿Cómo se reducen las monedas, pesas i medidas métricas á monedas, pesas i medidas del pais i vice-versa?* Por medio de la siguiente

TABLA DE EQUIVALENCIAS

1 m. = 1,1547 va.	i por consiguiente	1 va. = 1 ÷ 1,1547 = 0,866 m.
1 l. = 0,421 fra.		1 fra. = 1 ÷ 0,421 = 2,375 l.
1 Hl. = 0,728 fan.		1 fan. = 1 ÷ 0,728 = 1,37272 Hl.
1 Kg. = 2,1767 lb.		1 lb. = 1 ÷ 2,1767 = 0,4594 Kg.
1 p. f. = 25 $ m/c.		1 $ m/c. = 1 ÷ 25 = 0,04 p. f.

Es decir que los m. se reducirán á va. multiplicando por 1,1547 i las va. á m. por 0,866; los l. se reducirán á fra. multiplicando por 0,421 i los fra. á l. por 2,375; los Hl. se reducirán á fan. multiplicando por 0,728 i las fan. á Hl. por 1,37272; los kg. se reducirán á lb. multiplicando por 2,1767 i las lb. á kg. por 0,4594; i por último los p. f. se reducirán á $ m/c. multiplicando por 25 i los $ m/c. á p. f. por 0,04. Para reducir de un sistema á otro un número, sea incomplejo ó complejo, de distinta denominacion que la unidad que tiene su equivalente en la precedente Tabla, hai que ponerlo primero en la denominacion de dicha unidad: así, pues, para reducir km. á va. hai que reducirlos primero á m., para reducir leg. á m. hai que reducirlas primero á va., para reducir cm. á va. hai que reducirlos primero á m., para reducir pul. á m. hai que reducirlas primero á va., para reducir km., m. i cm. á va. hai que reducirlo primero todo á m. i finalmente para reducir leg., va. i pul. á m. hai que reducirlo primero todo á va.

Supongamos ahora que queremos reducir m. á p.: para esto reduciremos primero los m. á va. i despues las va. á p. Queremos reducir p. á m.: reduciremos primero del mismo modo los p. á va. i despues las va. á m.

Queremos finalmente reducir cm. á pul. ó pul. á cm.: para lo primero reduciremos los cm. á m., los m. á va. i las va. despues á pul.: para lo segundo reduciremos del mismo modo las pul. á va., las va. á m. i los m. despues á cm.

Nota. — Advierta el alumno, haciendo las divisiones indicadas en la Tabla de equivalencias, que estas no son exactas, aunque sí muy aproximadas; i que por lo tanto las reducciones de uno á otro sistema solo pueden obtenerse con mucha aproximacion, por lo cual no deberá estrañar que, despues de haber reducido l. á fra., si vuelve á reducir los fra. á l., no le resulten exactamente estos.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Redúzcase 12,99 m. á va.
2. « 15 va. á m.
3. « 25,98 km. á leg.
4. « 5 leg. á km.
5. « 7,673 m. á va.
6. « 8 va. 2 p. i 7 pul. á m.
7. « 16,03125 l. á fra.
8. « 6 fra. i 3 cu. á l.
9. « 78 Hl. á pi.
10. « 50 Hl. de trigo á fan.
11. « 17 pi. 19 fra. i 3 cu. á Hl.
12. « 36 fan. i 1 cutll. á Hl.
13. « 25,267 kg. á lb.
14. « 55 lb. á kg.
15. « 15,01484 kg. á lb.
16. « 32 lb. 10 onz. i 15 ad. á kg.
17. « 1325 q. m. á q. antiguos.
18. « 400 q. antiguos á q. m.
19. « 300 ton. m. á ton. antiguas.
20. « 250 ton. antiguas á ton. m.
21. « 500.08 p. f. á $ m/c.
22. « 12502 $ m/c. á p. f.
23. He comprado tres piezas de género, una de 75 va., otra de 40 yardas i otra de 59 m. ¿cuántos m. he comprado?
24. De 5 Mg. de azúcar que tenia he vendido 3 @, ¿cuánto me queda?
25. ¿Qué se pagará por una pieza de paño de 18 va. á 80 $ el m.?
26. ¿Cuánto valen 12 Hl. de aguardiente á 5 $ i 7 re. la cu.?
27. ¿Cuánto importan 120 Hl. de cebada á 3,28 p.f. la fan.?
28. Se han comprado 30 m. de paño por 400 $ m/c. ¿á cómo sale la va.?
29. ¿Cuántos kg. de yerba paraguaya se podrán comprar con 58 p. f. costando cada lb. 8 $ m/c.?

Nota. — Para concluir diremos que á las leguas vienen á reemplazar los kilómetros i miriámetros, á las cuadras los hectómetros i decámetros, á las varas los metros, á los piés ó tercias los decímetros, á las pulgadas los centímetros i á las líneas i puntos los milímetros. A las pipas, cuarterolas, barriles i fanegas de 8 cuartillas vienen á reemplazar los hectólitros, kilólitros i miriálitros, á los cuartillos i fanegas de 4 cuartillas los decálitros, á los frascos i cuartas el litro i á las octavas el decílitro, centílitro i milílitro. A las toneladas antiguas vienen á reemplazar las toneladas métricas i quintales métricos, á los quintales antiguos los miriágramos, á las arrobas i pesadas los kilógramos, á las libras los hectógramos i decágramos, á las onzas los gramos, i á los adarmes, dracmas, escrúpulos i granos los decígramos, centígramos i milígramos. A las onzas de oro i pesos fuertes vienen á reemplazar los pesos fuertes, i á los pesos m/c., reales, cuartillos i octavos los centavos.

PARTE TERCERA

COMPLEMENTO DE LAS DOS PARTES ANTERIORES

LIBRO PRIMERO

POTENCIAS I RAICES I SUS APLICACIONES

LECCION 25ª

POTENCIAS I RAICES.

104. *¿Qué es potencia de un número?* Primera potencia de un número es el mismo número: así la primera potencia de 5 es 5. Segunda potencia de un número es el producto que resulta multiplicándolo una vez por sí mismo: así la segunda potencia de 5 es $5 \times 5 = 25$. Tercera potencia de un número es el producto que resulta multiplicándolo dos veces por sí mismo: así la tercera potencia de 5 es $5 \times 5 \times 5 = 125$. En general, se llama potencia de un número el producto que resulta multiplicándolo por sí mismo cierto número de veces. Las potencias mas usadas son la segunda i la tercera, llamándose generalmente cuadrado aquella i esta cubo.

105. *¿Cómo se indica una potencia?* La potencia de un número se indica poniendo en la parte derecha i superior otro número pequeño que indique su grado: así el cuadrado de 5 se indica 5^2, i su cubo 5^3. Este número pequeño que indica el grado de la potencia se llama exponente.

106. *¿Cómo se eleva un número cualquiera á una potencia?* De las definiciones dadas en el párrafo 104 se deduce que para elevar un número á una potencia de cualquier grado, no hai mas que multiplicarlo por sí mismo tantas veces como indique el exponente menos una: así para elevar el número 9 al cuadrado hai que multiplicarlo una vez por sí mismo, i para elevarlo al cubo dos veces; de modo que $9^2 = 9 \times 9 = 81$ i $9^3 = 9 \times 9 \times 9 = 729$.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuál es el cuadrado de		528?	¿i su cubo?
2.	»	«	0,625?	«
3.	«	«	528,625?	«

NOTA. — El cuadrado de un número fraccionario debe tener doble i su cubo triple número de cifras fraccionarias.

107. *¿Qué es raiz de un número?* Se llama raiz de un número otro número que, elevado á la potencia del mismo grado que el de la raiz, origina, como su mismo nombre lo indica, ó da por resultado el número propuesto: así el cuadrado de 5 es 25, luego 5 es la raiz cuadrada de 25; 125 es el cubo de 5, luego 5 es la raiz cúbica de 125; $9^2 = 81$, luego 9 es la raiz cuadrada de 81; $9^3 = 729$, luego 9 es la raiz cúbica de 729.

108. *¿Qué se entiende por cuadrado perfecto?* El número que tiene raiz cuadrada exacta se llama cuadrado perfecto, i el que nó cuadrado no perfecto: así 64 es un cuadrado perfecto porque su raiz cuadrada 8 es exacta, i 70 es un cuadrado no perfecto porque su raiz cuadrada 8 es inexacta. Si la raiz cuadrada de un número entero no es exactamente número entero, tampoco puede ser exactamente número fraccionario, i por lo tanto ese número no tiene raiz cuadrada exacta: así el número 70 no tiene raiz cuadrada exacta.

Se llama residuo de la raiz cuadrada de un número el exceso de este número sobre el mayor cuadrado perfecto contenido en él: así el resíduo de la raiz cuadrada de 70 es 6 porque 6 es el exceso de 70 sobre 64. El residuo de la raiz cuadrada tiene que ser siempre menor que el duplo de la raiz mas 1.

109. *¿Qué se entiende por cubo perfecto?* El número que tiene raiz cúbica exacta se llama cubo perfecto, i el que nó cubo no perfecto: así 64 es un cubo perfecto porque su raiz cúbica 4 es exacta, i 70 es un cubo no perfecto porque su raiz cúbica 4 es inexacta. Si la raiz cúbica de un número entero no es exactamente número entero, tampoco puede ser exactamente número fraccionario, i por lo tanto ese número no tiene raiz cúbica exacta: así el número 70 no tiene raiz cúbica exacta.

Se llama residuo de la raiz cúbica de un número el exceso de este número sobre el mayor cubo perfecto contenido en él: así el residuo de la raiz cúbica de 70 es 6 porque 6 es el exceso de 70 sobre 64. El residuo de la raiz cúbica tiene que ser siempre menor que el triplo del cuadrado de la raiz mas 1.

LECCION 26ª

MEDIDAS CUADRADAS.

110. *¿Qué es estension?* Se llama espacio el lugar en que se halla contenida la materia toda, i extension una porcion limitada del espacio ocupada por una porcion limitada de materia. Toda porcion limitada de materia ó de espacio es estensa en tres sentidos ó tiene tres dimensiones: largo, ancho i profundo ó grueso. Cada una de estas tres dimensiones aislada ó separada de las otras dos forma la línea, la 1ª combinada con la 2ª la superficie i las tres juntas el cuerpo. La medida de una línea se llama longitud, la medida de una superficie área i la medida de un cuerpo volúmen. Hallar la longitud de una línea, el área de una superficie i el volúmen de un cuerpo no es objeto de la Aritmética sino de otra ciencia llamada Geometría. A nosotros tócanos tan solo estudiar las medidas de que se sirve la Geometría para llenar su objeto i el modo de leerlas, de escribirlas i de operar con ellas. En la Parte Segunda hemos estudiado yá las medidas lineales ó de longitud del sistema del pais i del métrico, i en la presente leccion vamos á ocuparnos de las medidas cuadradas de ambos sistemas que son las que sirven para medir las superficies, dejando para la siguiente el estudio de las medidas cúbicas que son las que sirven para medir los cuerpos.

111. *¿Cuáles son las medidas cuadradas del sistema del pais i del métrico?* Cada medida cuadrada es un cuadrado que tiene una unidad lineal por cada uno de sus cuatro lados: así la vara cuadrada es un cuadrado de una vara por cada uno de sus cuatro lados, el metro cuadrado es un cuadrado de un metro por cada lado, etc. Las medidas cuadradas mas usuales son del sistema del pais la cuadra, la vara i el pié; i del métrico el área ó decámetro cuadrado, la hectárea ó hectómetro cuadrado i la centiárea ó metro cuadrado.

112. *¿Cuál es el valor de cada medida cuadrada?* El valor de una medida cuadrada se halla elevando al cuadrado la longitud de su lado: así 1 legua tiene 40 cuadras, luego 1 legua cuadrada tendrá 40^2 cuadras cuadradas; 1 cuadra vale 150 varas, luego 1 cuadra cuadrada valdrá 150^2 varas cuadradas, etc.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuántas cuadras cuadradas tiene 1 legua cuadrada?
2. « varas « « 1 cuadra «
3. « piés « « 1 vara «
4. « pulgadas « « 1 pié «
5. « áreas tiene 1 hectárea?
6. « centiáreas tiene 1 área?
7. « piés cuadrados tiene 1 cuadra cuadrada?
8. « centiáreas tiene 1 hectárea?

113. *¿Cómo se reducen las medidas cuadradas á inferior ó superior denominacion?* Se halla primero el número de veces que 1 unidad superior contiene á la inferior, i se multiplica por él para reducir á una denominacion inferior ó se divide entre él para reducir á una superior.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuántas cuadras cuadradas son 8 leguas cuadradas?
2. « varas « 28 cuadras «
3. « piés « 14 varas «
4. « pulgadas « 9 piés «
5. « áreas son 24 hectáreas?
6. « centiáreas son 30 áreas?
7. « piés cuadrados son 7 cuadras cuadradas?
8. « centiâreas son 12 hectáreas?

9. ¿Cuántos piés cuadrados son 1296 pulgadas cuadradas?
10. « varas « 126 piés «
11. « cuadras « 630000 varas «
12. « leguas « 12800 cuadras «
13. « áreas son 3000 centiáreas?
14. « hectáreas son 2400 áreas?
15. « cuadras cuadradas son 1417500 piés cuadrados?
16. « hectáreas son 120000 centiáreas?

114. *¿Cómo se leen i escriben las cantidades cuadradas?* Si son del sistema del pais no hai nada que decir, pero si son del métrico advertiremos que, como cada unidad vale 100 del órden inferior inmediato, cada dos cifras forman un órden, i que por lo tanto para escribirlas es preciso emplear dos cifras en cada órden, llenando como siempre los vacios con el 0.

Léanse las cantidades siguientes: 28,0758 hectáreas — 635,40 áreas — 700480 centiáreas — 9,750032 m. cuadrados.

Escríbanse las cantidades siguientes: 7 hectáreas, 58 áreas i 6 centiáreas poniéndolo todo primero en hectáreas, despues en áreas i luego en centiáreas — 85 centímetros i 4 milímetros cuadrados poniéndolo todo en metros.

115. *¿Cómo se opera con las cantidades cuadradas de ambos sistemas?* Exactamente lo mismo que con los demás números concretos.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Pedro tenia un terreno de 8 cuadras, 800 varas i 7 piés cuadrados i ha comprado otros dos lindando con el anterior de los cuales el uno es de 1 legua i 1250 cuadras cuadradas i el otro de 25 cuadras i 680 varas, ¿cuánto terreno tiene ahora?
2. Un chacarero tiene un terreno de 4 hectáreas, 28 áreas i 54 centiáreas i otro de 36 áreas i 9 centiáreas, ¿cuántas áreas de terreno tiene?
3. Antonio tenia un terreno de 1 cuadra cuadrada i ha ocupado en una casa con jardin 850 varas cuadradas, ¿cuánto terreno le queda?
4. De un terreno que tenia 78 hectáreas he vendido 6 hectáreas i 54 áreas, ¿cuánto me queda?

5. Un rico propietario tiene 5 terrenos de 3 leguas, 500 cuadras i 2000 varas cuadradas cada uno, ¿cuánto terreno tiene?
6. ¿Qué costará un terreno de 5 hectáreas, 8 áreas i 74 centiáreas á 250 $ m/c. el área?
7. Un terreno de $4\frac{1}{2}$ leguas cuadradas lo ha comprado Pedro por $2\frac{1}{2}$ millones de pesos, ¿á cómo sale cada vara?
8. Un terreno de 18 hectáreas se ha vendido en 5000 p. f. ¿á cómo sale el área?

116. *¿Cómo se reducen las medidas cuadradas métricas á medidas cuadradas del pais i vice-versa?* Sabemos que 1 metro equivale á 1,1547 vara, luego 1 metro cuadrado equivaldrá á $1{,}1547^2$ vara cuadrada ó sea 1,33333209 vara cuadrada; por consiguiente los metros cuadrados se reducirán á varas cuadradas multiplicándolos por 1,33333209. Sabemos tambien que 1 vara equivale á 0,866 metro, luego 1 vara cuadrada equivaldrá á $0{,}866^2$ metro cuadrado ó sea 0,749956 metro cuadrado; por consiguiente las varas cuadradas se reducirán á metros cuadrados multiplicándolas por 0,749956. En lo demas se observará lo que se dijo en el párrafo 103.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	Redúzcase	1 hectómetro	cuadrado	á varas	cuadradas.
2.	«	1 metro	«	á piés	«
3.	«	1 decímetro	«	á pulgadas	«
4.	«	1 legua	«	á kilómetros	«
5.	«	1 cuadra	«	á metros	«
6.	«	1 pié	«	á decímetros	«
7.	«	8,59 hectáreas		á cuadras	«
8.	«	5 leguas	«	á áreas	

9. ¿Cuántos metros cuadrados tienen dos terrenos, uno de 7 cuadras i 28 varas cuadradas i otro de 3 hectáreas, 54 áreas i 8 centiáreas?
10. De un terreno que tenia de 14 cuadras cuadradas he vendido 1 área, ¿cuántas cuadras me quedan?
11. ¿Cuánto me cuesta un terreno que he comprado de 58 hectáreas á 5 $ i 3 re. la vara cuadrada.
12. Un terreno de 40 cuadras cuadradas ha costado 18000 p. f., ¿á cómo sale el metro cuadrado?

LECCION 27ª

MEDIDAS CÚBICAS.

117. *¿Cuáles son las medidas cúbicas del sistema del pais i del métrico?* Cada medida cúbica es un cubo cuyas 6 caras son 6 cuadrados iguales: así la vara cúbica es un cubo cuyas 6 caras son 6 varas cuadradas, el metro cúbico es un cubo cuyas 6 caras son 6 metros cuadrados, etc. Las medidas cúbicas mas usuales son del sistema del pais la vara i el pié, i del métrico el estéreo ó metro cúbico con su múltiplo el decastereo i su sub-múltiplo el deciestereo.

118. *¿Cuál es el valor de cada medida cúbica?* El valor de una medida cúbica se halla elevando al cubo la longitud de su lado: así 1 vara tiene 3 piés, luego 1 vara cúbica tendrá 3^3 piés cúbicos; 1 pié vale 12 pulgadas, luego 1 pié cúbico valdrá 12^3 pulgadas cúbicas, etc.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuántos piés	cúbicos	tiene	1 vara	cúbica?
2.	«	pulgadas	«	1 pié	«
3.	«	decímetros	«	1 metro	«
4.	«	pulgadas	«	1 vara	«
5.	«	centímetros	«	1 metro	«

Nota. — Adviértase que no es lo mismo el decastéreo que el decámetro cúbico: aquel vale 10 estéreos i este 1000. Tampoco debe confundirse el deciestéreo con el decímetro cúbico: aquel vale 0,1 de estéreo i este 0,001.

119. *¿Cómo se reducen las medidas cúbicas á inferior ó superior denominacion?* Se halla primero el número de veces que 1 unidad superior contiene á la inferior, i se multiplica por él para reducir á una denominacion inferior ó se divide entre èl para reducir á una superior.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1.	¿Cuántos piés	cúbicos	son	30 varas	cúbicas?
2.	«	pulgadas	«	50 piés	«
3.	«	metros	«	8 decastéreos	
4.	«	metros	«	8 decámetros	«

5.	¿Cuántos deciestéreos son	7 metros cúbicos?	
6.	« decímetros cúbicos son	7 metros cúbicos?	
7.	« pulgadas «	9 varas	«
8.	« centímetros «	5 metros	«
9.	« piés «	86400 pulgadas	«
10.	« varas «	810 piés	«
11.	« metros «	8000 deciestéreos	
12.	« metros «	8000 decímetros	«
13.	« decastéreos	8000 metros	«
14.	« decámetros «	8000 metros	«
15.	« varas «	419904 pulgadas	«
16.	« metros «	8000000 centímetros	«

120. *¿Cómo se leen i escriben las cantidades cúbicas?* Si son del sistema del pais no hai nada que decir, pero si son del métrico advertiremos que, como cada unidad vale 1000 del órden inferior inmediato, cada tres cifras forman un órden, i que por lo tanto para escribirlas es preciso emplear tres cifras en cada órden, llenando como siempre los vacios con el 0.

Léanse las cantidades siguientes: 74,5 metros cúbicos 74,005 metros cúbicos — 8,000453 metros cúbicos 8,453000036 metros cúbicos — 8750,036 metros cúbicos.

Escríbanse las cantidades siguientes: 25 decastéreos, 7 metros cúbicos i 9 deciestéreos poniéndolo todo en metros — 3 metros cúbicos i 9 decímetros poniéndolo en metros — 5 metros cúbicos i 746 centímetros — 5 metros cúbicos, 746 decímetros i 27 milímetros — 5 decámetros cúbicos, 34 metros i 8 decímetros — 503 decastéreos, 4 estéreos i 8 deciestéreos.

121. *¿Cómo se opera con las cantidades cúbicas?* Exactamente lo mismo que con los demás números concretos.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuál es el volúmen total de una casa con cuatro piezas, la una de 900 varas cúbicas i 20 piés, la otra de 750 varas i 24 piés, la otra de 480 varas i 17 piés i la otra de 320 varas i 9 piés?

2. ¿Qué volúmen tienen dos cuerpos, uno de 7 decastéreos i 5 estéreos i otro de 9 estéreos, 6 deciestéreos i 5 decímetros cúbicos?
3. En una pieza de 800 varas cúbicas se ha hecho otra de 380 varas i 22 piés, ¿cuál es ahora el volúmen de la primera?
4. ¿Qué diferencia de volúmen hai entre dos habitaciones, la una de 28 metros cúbicos i la otra de 15,000728 metros?
5. ¿Cuál es el volúmen total de cuatro cuerpos, cada uno de los cuales tiene 7 varas cúbicas i 18 piés?
6. ¿Qué costará hacer un estanque de 4 decastéreos, 7 estéreos i 5 deciestéreos á razon de 2,28 p. f. el estéreo?
7. Un monton de trigo de 50 varas cúbicas i 14 piés se ha vendido en 40000 $ m/c. ¿cuánto se ha pagado por cada vara cúbica?
8. Un algibe cuyo volúmen es 7 decastéreos i 6 estéreos se ha llenado en 15 horas, ¿cuánta agua ha entrado en él por cada hora?

122. *¿Cómo se reducen las medidas cúbicas métricas á medidas cúbicas del pais i vice-versa?* Sabemos que 1 metro equivale á 1,1547 vara, luego 1 metro cúbico equivaldrá á $1{,}1547^3$ vara cúbica ó sea 1,539598564323 vara cúbica; por consiguiente los metros cúbicos se reducirán á varas cúbicas multiplicándolos por 1,539598564323. Sabemos tambien que 1 vara equivale á 0,866 metro, luego 1 vara cúbica equivaldrá á $0{,}866^2$ metro cúbico ó sea 0,649461896 metro cúbico; por consiguiente las varas cúbicas se reducirán á metros cúbicos multiplicándolas por 0,649461896. En lo demás se observará lo que se dijo en el párrafo 103.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Redúzcase 1 decastéreo á varas cúbicas.
2. « 1 estéreo á piés cúbicos.
3. « 1 deciestéreo á pulgadas cúbicas.
4. « 28 varas cúbicas á metros cúbicos.
5. « 19 piés « á decímetros cúbicos.
6. « 1000 pulgadas cúbicas á centímetros cúbicos.
7. ¿Cuántas varas cúbicas tienen dos estanques, uno de 2 decastéreos, 8 estéreos i 5 deciestéreos i otro de 25 varas cúbicas i 18 piés?

8. En una pieza que tenia 18 metros i 58 decímetros cúbicos se ha hecho otra de 10 varas i 7 piés cúbicos, ¿cuántos metros cúbicos quedan á la primera?
9. ¿Cuánto costará hacer un estanque de 34 varas cúbicas á 18 $ i 2 re. el metro cúbico?
10. ¿Cuántos dias tardarán dos peones en hacer un estanque de 50 metros i 84 decímetros cúbicos, haciendo cada hora 5 varas cúbicas?

LIBRO SEGUNDO

PROPORCIONES I SUS APLICACIONES

LECCION 28ª

PROPORCIONES.

123. *¿Qué es proporcion?* Se llama razon de dos números el cociente de dichos números: así, la razon de 8 á 4 es 2 i la de 3 á 5 es 0,6. Para indicar la razon de dos números se emplean dos puntos: así, la razon de 8 á 4 se escribe 8 : 4 i se lee 8 es á 4. El primer término de la razon, ó el dividendo, se llama antecedente i el segundo ó el divisor, consecuente; i como el dividendo es igual al divisor multiplicado por el cociente, resulta que el antecedente es igual al consecuente multiplicado por la razon. Sabido esto, definiremos la proporcion diciendo que es la reunion de cuatro números tales que la razon de los dos primeros es igual á la de los dos segundos: así, los números 24, 12, 16 i 8 forman proporcion porque la razon del primero al segundo, que es 2, es igual á la del tercero al cuarto. La proporcion se indica poniendo cuatro puntos entre las dos razones que la forman: así, la proporcion formada por los números 24, 12, 16 i 8 se escribe 24 : 12 :: 16 : 8 i se lée 24 es á 12 como 16 es á 8.

124. *¿Cuál es la principal propiedad de toda proporcion?* La principal propiedad de toda proporcion consiste en que el producto de los términos estremos, que son el primero i cuarto, es igual al producto de los términos medios, que son el segundo i tercero: así en la proporcion 24 : 12 :: 16 : 8 el producto de 24 por 8 es igual al producto de 12 por 16.

125. *Dados tres términos de una proporcion, ¿cómo se halla el cuarto?* Si el término desconocido es un estremo, este se hallará multiplicando los dos medios i partiendo el producto entre el estremo conocido: así, si en la proporcion 24 : 12 :: 16 : x queremos averiguar cuanto vale x, multiplicaremos 12 por 16 i dividiremos el producto entre 24. Si el término desconocido es un medio, este se hallará multiplicando los dos estremos i partiendo el producto entre el medio conocido: así, si en la proporcion 24 : 12 :: x : 8 queremos averiguar cuanto vale x, multiplicaremos 24 por 8 i dividiremos el producto entre 12.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto vale x en la proporcion 7 : 28 :: 4 : x?
2. « « « x : 28 :: 4 : 16?
3. « « « 7 : 28 :: x : 16?
4. « « « 7 : x :: 4 : 16?
5. « « « 6 : 30 :: 8 : x?
6. « « « x : 30 :: 8 : 40?
7. « « « 6 : 30 :: x : 40?
8. « « « 6 : x :: 8 : 40?

LECCION 29ª

REGLA DE TRES.

126. *¿Qué es Regla de tres?* Se llama Regla de tres la que por medio de tres datos ó cantidades conocidas enseña á buscar una cantidad desconocida proporcional á las anteriores. La Regla de tres es simple si los datos son simples i compuesta si son compuestos; i la Regla de tres, sea simple ó compuesta, es directa si aumentando ó disminuyendo la primera cantidad aumenta ó disminuye tambien proporcionalmente su correspondiente, é inversa si aumentando aquella disminuye esta i disminuyendo aquella aumenta esta.

127. *¿Cómo se resuelve la Regla de tres simple directa?* Por medio de esta proporcion — primera cantidad : su homogénea :: la correspondiente á la primera : la correspondiente á la segunda — en la cual los términos homogéneos, que lo son los cuatro dos á dos, deberán ponerse si son denominados en una misma denominacion.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Si 84 escobas han costado 328 $ m/c. ¿cuánto costarán 21 iguales á las anteriores?
2. 25 Mg. de azúcar han costado 1183 $ m/c. ¿cuánto costarán 73 de la misma clase?
3. Si 85 hombres consumen en 9 meses i 12 d. 12 barricas de azúcar, ¿cuántas consumirán 500 hombres en el mismo tiempo iguales á las primeras?
4. Una fuente en 14 horas i 40 m. arroja 2820 pipas, 3 ba. i 5 fra. de agua, ¿cuántas arrojará en 3 dias i 9 h.?

128. *¿Cómo se resuelve la Regla de tres simple inversa?* Por medio de esta proporcion — primera cantidad : su homogénea :: la correspondiente á la segunda : la correspondiente á la primera — en la cual tambien los términos homogéneos deberán ponerse si son denominados en una misma denominacion.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Si 12 trabajadores hacen una obra en 20 dias, ¿en cuántos la harán 16 trabajadores?
2. Si 3 zanjeadores en 12 dias i 6 h. hacen 432 va. de zanja, ¿cuántos d. emplearán 9 para hacer el mismo número de varas?
3. Si con una tonelada métrica de pasto se mantienen 1 mes 8 caballos, ¿en cuánto tiempo la consumirán 13?
4. Si para empapelar una sala se necesitan 200 varas de un papel cuyo ancho es 7 dm., ¿cuántas se necesitarian si el papel fuese 58 cm. de ancho?

129. *¿Cómo se resuelve la Regla de tres compuesta, sea directa ó inversa?* Se coloca la parte donde está la incógnita

debajo de la otra de modo que se correspondan las cantidades homogéneas. En el problema tenemos dos datos simples (que son x, ó sea la incógnita, i su homogéneo) i dos compuestos. Con los dos datos simples i cada dos cantidades homogéneas de los otros dos se forma una Regla de tres simple: resultarán pues varias Reglas de tres simples ó varias proporciones en las cuales colocadas una debajo de otra deberán corresponderse los datos simples. Finalmente estas proporciones se reducen á una sola, la cual se formará con los dos datos simples i con los dos productos de las cantidades que forman cada uno de los otros dos términos en aquellas.

Así el 1º de los siguientes proplemas lo dispondremos de esta manera.
$$\left\{\begin{array}{l} 3\text{ z.} — 12\text{ d.} — 432\text{ m.} \\ 5 \text{ «} — 20 \text{ «} — x \text{ «} \end{array}\right.$$

I formaremos estas dos proporciones
$$\left\{\begin{array}{l} 3 : 5 :: 432 : x \\ 12 : 20 :: 432 : x \end{array}\right.$$

de las cuales resulta la siguiente $3 \times 12 : 5 \times 20 :: 432 : x$

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Si 3 zanjeadores en 12 dias hacen 432 metros de zanja, ¿cuántos harán 5 en 20 dias?
2. 12 piezas de tela de 6 cuartas de ancho han costado 8540 $ m/c., ¿cuánto costarán 25 piezas de la misma tela, cada una con las mismas varas pero cuyo ancho es 5 cuartas?
3. Si 35 hombres trabajando 9 horas al dia hacen 500 varas en 11 dias, ¿cuántas harán 48 en 14 d. trabajando 7 horas diarias?
4. 23 obreros han tardado 14 dias trabajando 10 horas diarias para hacer una zanja de 200 metros de largo por 3 de ancho, ¿cuántos obreros se necesitarán para hacer otra de 450 de largo por 2,50 de ancho en 27 dias, trabajando 8 horas diarias?

LECCION 30ª

REGLA DE REPARTICION PROPORCIONAL I DE COMPAÑÍA.

130. *¿Qué es Regla de Reparticion proporcional i cómo se resuelve?* Es la que enseña á dividir un número dado en partes proporcionales á otros números dados. Se resuelve por medio de esta proporcion — la suma de los números dados : al número dado :: cada uno de ellos : su parte.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Divídase el número 781 en tres partes proporcionales á los números 1, 4 i 6.
2. Divídase el número 428 en cuatro partes proporcionales á los números $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ i $\frac{4}{5}$.
3. Tres individuos han hecho una obra por la cual les han pagado 2580 $ m/c., ¿cuánto le corresponde á cada uno habiendo trabajado en ella el uno 5 dias, el otro 8 i el otro 13?
4. En un pueblo un individuo rico al morir dispone que la cantidad de 15000 duros que deja sea repartida, como no tiene herederos, entre la iglesia, la escuela i el hospital en partes proporcionales á los números $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ i $\frac{2}{5}$ respectivamente, ¿cuánto le corresponde á la iglesia, á la escuela i al hospital?

131. *¿Qué es Regla de compañía?* La que enseña á buscar la ganancia ó pérdida correspondiente al capital de cada uno de varios asociados, conociendo los capitales de estos i la ganancia ó pérdida del capital total. La Regla de compañía es simple si los tiempos son iguales i los capitales diferentes ó si los capitales son iguales i los tiempos diferentes, i compuesta si los capitales i los tiempos son diferentes.

132. *¿Cómo se resuelve la Regla de compañía simple?* Si los tiempos son iguales i los capitales diferentes por medio de esta proporcion — el capital total : la ganancia ó pérdida total :: el capital de cada socio : su ganancia ó pérdida; i si los capitales son iguales i los tiempos diferentes por medio de esta otra — el tiempo total : la ganancia ó pérdida total :: el tiempo correspondiente á cada capital : su ganancia ó pérdida.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Tres individuos hicieron compañía: el uno puso 300 $, el otro 400 i el otro 500. Perdieron 720 $, ¿cuánto toca de la pérdida á cada compañero?

2. Tres comerciantes forman sociedad: el 1º pone 6500 $, el 2º 9600 i el 3º 6000. Han ganado 25600 $, ¿cuánto toca de la ganancia á cada socio?
3. Tres socios formaron la sociedad con iguales capitales: el 1º por 7 meses, el 2º por 5 i el 3º por 4. Perdieron 10000 $, ¿cuánto debió perder cada uno?
4. Tres individuos hicieron sociedad con iguales capitales: el 1º por 7 meses, el 2º por 1 año i el 3º por 78 dias. Ganaron 10000 $, ¿cuánto debió ganar cada socio?

133. *¿Cómo se resuelve la Regla de compañía compuesta?* Por medio de esta proporcion — la suma de los capitales multiplicados por sus respectivos tiempos : la ganancia ó pérdida total :: el capital de cada socio multiplicado por su tiempo correspondiente : su ganancia ó pérdida.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. Pedro puso 960 $ en una sociedad por 18 meses, Juan 1200 por 8 meses i Diego 1152 por 10 meses; ganaron 480 $, ¿cuánto le corresponde de la ganancia á cada uno?
2. Tres capitalistas forman compañía: el 1º pone 12365 $ ft. por 7 meses, el 2º 20000 por 6 meses i el 3º 15000 por 5 meses; perdieron 14340 $ ft. ¿cuánto perdió cada uno?
3. Tres capitalistas forman compañía: el 1º pone 12365 $ ft. por 2 años, el 2º 20000 por 18 meses i el 3º 15000 por 15 meses i 18 dias; ganaron 14340 $ ft. ¿cuánto ganó cada socio?

LECCION 31ª

REGLA DE INTERES.

134. *¿Qué es Regla de interés?* La que enseña á buscar el interés ó ganancia que produce un capital puesto á premio. Lo que producen cada 100 unidades de dinero en 1 unidad de tiempo se llama rédito, i lo que produce el capital al cabo de cierto tiempo interés.

La Regla de interés se llama simple cuando antes de terminarse ó al punto de terminarse la unidad de tiempo correspondiente á 100 unidades de dinero se cobra el interés del capital, i compuesta si terminada la unidad de tiempo correspondiente á 100 unidades de dinero se deja, en vez de cobrarlo, el interés del capital para que engrosando este produzca tambien interés en la siguiente unidad de tiempo.

En la Regla de interés simple pueden ocurrir dos casos.

135. *¿Cuál es el 1er caso de la Regla de interés simple i cómo se resuelve?* El 1er caso es el siguiente: que el tiempo correspondiente al capital sea el mismo que el correspondiente á 100 unidades de dinero, i se resuelve por medio de esta proporcion — 100 : el capital :: el rédito : el interés — pudiéndose presentar como desconocido no solo el cuarto sino tambien cualquiera de los otros términos de la proporcion.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuál es el interés de 4500 $ al 2 % mensual?
2. ¿Cuánto producirán en un año 20000 $ al 6 %?
3. ¿A qué rédito habrán estado impuestos 8000 $ para que en un mes hayan producido 400 $?
4. ¿A cuánto % deberán imponerse 120000 $ para que en un año produzcan 4800 $?
5. ¿Qué capital producirá en un mes 90 $ al 2 %?
6. ¿Qué capital produjo en un año 1200 $ al 5 %?

136. *¿Cuál es el 2º caso de la Regla de interés simple i cómo se resuelve?* El 2º caso es el siguiente: que el tiempo correspondiente al capital sea mayor ó menor que el correspondiente á 100 unidades de dinero, i se resuelve por medio de esta proporcion — 100 : el capital multiplicado por el tiempo :: el rédito : el interés — reduciendo por supuesto el tiempo á la denominacion de la unidad de tiempo correspondiente á 100 unidades.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuánto producirán en 15 meses 5000 $ al 1 % mensual?
2. « « en 7 años 20000 $ al 5 % anual?
3. « « 7994 $ i 6 re. en 15 meses i 24 d. al $1\frac{1}{2}$ % mensual?
4. ¿Qué interés producirán 4000 $ en 19 dias al 5 % mensual?
5. ¿Qué interés producirán 20000 $ en 149 dias al 6 % anual?
6. ¿Cuál será el interés de 48000 $ en 5 meses al 6 % anual?
7. 20000 $ han producido en 84 dias 280 $ de interés, ¿cuál ha sido el rédito?

8. ¿Qué capital producirá en 182 dias 600 $ de interés al 5 °/₀ anual?
9. ¿En cuánto tiempo el capital 20000 $ producirá 280 $ de interés al 6 °/₀ anual?

137. *¿Qué otras cuestiones se resuelven como la Regla de interés simple?* La tara, la comision ó corretaje i el descuento. Tara se llama la rebaja que se hace al comprador en el comercio del peso total de los géneros ó mercancías por razon del cajon, saco ó cosa semejante en que vienen acomodados. Comision ó corretaje es lo que se paga al comisionista ó corredor por los efectos que ha vendido ó comprado. I descuento se llama la rebaja que se hace á una cantidad de dinero por pagarla en el acto siendo así que podria pagarse despues de cierto tiempo.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. He comprado 5 barricas de azúcar de las cuales cada una pesa 2 q. 3 @ i 14 lb., ¿cuál será el peso neto de todas ellas siendo la tara el 4 por cada 100 lb.?
2. De la venta que ha hecho Pedro por mí de varios efectos ha resultado la cantidad de 158,50 p. f., ¿cuánto me queda rebajando el 6 de comision por cada 100 $ m/c.?
3. Juan ha hecho una factura ó compra de 50000 $ m/c. que debe pagar dentro de cierto plazo: si pagase ahora esta compra ¿cuánto deberia pagar descontándole el 4 °/₀?

138. *¿Cómo se resuelve la Regla de interés compuesta?* Por medio de la misma proporcion que la de interés simple, repitiéndola tantas veces como sean las unidades de tiempo, porque en cada una de estas el capital aumentará i producirá por lo tanto mas intereses en la siguiente.

PROBLEMAS Á RESOLVER

1. ¿Cuál será el capital definitivo de 400 $ entregados por 3 años, 5 meses i 12 dias á interés compuesto al 9 °/₀ anual?
2. ¿Qué capital resultará de 3000 $ entregados por 9 meses i 18 dias á interés compuesto á razon de 1 $ i 5 re. °/₀ mensual?

ÍNDICE

PARTE PRIMERA

NÚMEROS ABSTRACTOS

INTRODUCCION

ESTUDIO PRÁCTICO DE LAS CUATRO « OPERACIONES FUNDAMENTALES » RESOLVIENDO PROBLEMAS DISPUESTOS CON NÚMEROS ENTEROS.

LIBRO UNICO

ESTUDIO TEÓRICO PRÁCTICO DE LOS NÚMEROS ENTEROS I FRACCIONARIOS.

PARTE SEGUNDA

NÚMEROS CONCRÉTOS

LIBRO PRIMERO

SISTEMA DE MONEDAS, PESAS I MEDIDAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

LIBRO SEGUNDO

SISTEMA MÉTRICO Ó SISTEMA DE MONEDAS, PESAS I MEDIDAS MÉTRICAS.

PARTE TERCERA

COMPLEMEMTO DE LAS DOS PARTES ANTERIORES

LIBRO PRIMERO

POTENCIAS I RAICES I SUS APLICACIONES.

LIBRO SEGUNDO

PROPORCIONES I SUS APLICACIONES

BIBLIOTECA NACIONAL
DE MAESTROS