III.

ARITMETICA MERCANTIL

PARA LA INSTRUCCION PRIMARIA ELEMENTAL I SUPERIOR.

OBRA UTIL

PARA TODA CLASE DE PERSONAS.

POR

Santiago Vaca-Guzman.

Sr. Dr. Dn. Luis M. Guzman —
Su afmo pariente
El Autor

Imprenta Boliviana.

SUCRE—1861.

ARITMETICA
MERCANTIL
PARA LA INSTRUCCION PRIMARIA

ELEMENTAL I SUPERIOR.

Adoptada por el Supremo Gobierno para texto de enseñanza en las Escuelas de este Distrito Universitario.

OBRA UTIL

PARA TODA CLASE DE PERSONAS.

REDACTADA

POR

Santiago Vaca-Guzman

DIRECTOR JENERAL DE LA INSTRUCCION PRIMARIA.

SUCRE—1861.

Imprenta Boliviana.

DEDICATORIA

A LA JUVENTUD CRUCEÑA.

Alejado en la primavera de mi vida de ese bello eden de mi nacimiento, donde me iniciara en el arte difícil de instruir i educar á la amable infancia, con el objeto de adelantar mis pequeños conocimientos en esta ilustrada Capital i de ser útil á la Patria, i mui especialmente á vos, QUERIDA JUVENTUD; no pudiendo volver ya á daros personalmente mis lecciones, recibid al menos esta obrilla, que, no sin encojimiento os dedico, para facilitaros el progreso en la industria i en las artes á que os convida la riqueza de ese privilejiado suelo, al que, con la mayor efusion, rindo el mas profundo homenaje de mi amor i ternura filial. Dignaos, pues, aceptar este debil ensayo, fruto de mis constantes desvelos, i conservad por única recompensa, en vuestra memoria, un grato recuerdo de vuestro paisano i amigo.—

Santiago Vaca-Guzman.

FOMENTO
A LAS ESCUELAS PRIMARIAS
DE SANTA-CRUZ.

Sucre, á 28 de Diciembre de 1861.

Al Señor Presidente de la Municipalidad de la Ciudad de Santa-Cruz.

SEÑOR.—Largo tiempo ausente de ese hermoso Pais, de grandioso porvenir, donde se animara mi existencia í feliz pasara mi juventud; sin olvidarlo un solo momento, recordandolo siempre con la ternura con que lo aman todos sus hijos, í anhelando por su progreso, quiero en alguna manera contribuir á él, facilitando á su tierna juventud los medios rudimentales de cultivar su intelijencia, en justo homenaje de mi reconocimiento. A este fin, tengo la satisfaccion de remitiros algunos ejemplares de los diferentes ensayos literarios que en favor del ramo vital de la Instruccion Primaria he publicado en esta Capital, í que constan de la razon adjunta, para que os sirvais fomentar las escuelas públicas de ambos sexos de la Capital í Cantones, en la forma que se indica en las instrucciones.

Aceptad, NOBLE REPRESENTANTE DEL PUEBLO, esa pequeña ofrenda de mi patriotismo, ĭ trasmitidle estos mis sentimientos, igualmente que, á los ilustres miembros del Cuerpo que dignamente presidis, rogandoles me cuenten siempre, á mí í á mis tiernos hijos, en el número de los leales cruceños.

Con tal motivo tengo la honra de ofreceros las consideraciones de mi mas profundo respeto í aprecio, i de suscribirme vuestro atento servidor.

Santiago Vaca-Guzman.

RAZON

de los opúsculos que remite el que suscribe al Señor Presidente de la Municipalidad de Santa-Cruz, para fomento de las Escuelas.

TRATADOS.	EJEMPLARES.
1.°—Aritmética Mercantil.	150
2.°—Compendio de Ortografía de la Lengua Castellana.	150
3.°—Catecismo de la Doctrina Cristiana.	150
4.°—Exposicion de la Doctrina Cristiana. . . .	150
5.°—Reglas de Urbanidad.	175
6.°—Colecciones de muestras de escritura inglesa.	150
7.°—Nueva Cartilla ó silabario completo para las Escuelas Cantonales.	500
8.°—Método de lectura gradual, en 10 cuadros, para las Escuelas de la Capital.	50
9.°—La Exposicion de dicho método, que contiene ademas las reglas para enseñar á leer. . . .	12
10°—Sistema de enseñanza mutua simultanea. . .	13
Suma. . .	1,500

INSTRUCCIONES.

1.ª—Dichos ejemplares se depositarán en el Tesoro de Instruccion Pública departamental, donde se llevará cuenta de su inversion.

2.ª—Al principio de cada año escolar pasará cada Rejente una razon nominal de los alumnos que concurran á su escuela, visada por la autoridad local, al Señor Presidente de la Municipalidad de la Capital, quien ordenará al Tesorero del ramo les remita cierto número de ejemplares de cada tratado, en proporcion al de los alumnos expresados, en esta forma: de los tratados Ns. 1.° al 6.°, á razon del 5 por ciento; i del N°. 7.°, el 10.

3.ª—Estos ejemplares se distribuiran por el Rejente entre los alumnos mas pobres i aplicados, de á un ejemplar á cada uno segun su necesidad.

4.ª—Para el uso de cada Escuela se remitiran tambien los tratados siguientes: del N.° 8.°, á razon del 2 por ciento; i de los 9.° i 10 °, un ejemplar por una sola vez.

5.ª—El Rejente acusará recibo acompañando una lista de los alumnos que hayan sido agraciados, cuyos documentos se depositarán en el expresado Tesoro.

Santiago Vaca-Guzman.

DOCUMENTOS OFICIALES

sobre la redaccion í adopcion de este Opúsculo para texto de enseñanza en las Escuelas de instruccion primaria elemental í superior.

Direccion jeneral de la Instruccion Primaria. } *Sucre, á* 4 *de Marzo de* 1861.

A S. S. el Cancelario de esta Universidad.

SEÑOR.

En su respetable nota de 19 de Abril del año pasado se sirvió U. S. comunicarme que el Supremo Gobierno, en su circular de 20 de Marzo del mismo año, habia encargado al Consejo Universitario que dignamente preside, la redaccion de algunos opúsculos destinados á la Instruccion primaria, í que dicho Consejo se habia dignado favorecerme con la honrosa confianza de encargarme la redaccion de un opúsculo de Aritmética mercantil. Bien penetrado de lo arduo que seria para mí llenar debidamente una comision tan delicada, me habria arredrado en aceptarla, si como patriota í amante del progreso de la juventud no me considerase obligado á hacer de mi parte cuantos esfuerzos quiera demandar de mi pequeñez el Ilustre Consejo, que tanto anhela por segundar las benéficas miras de nuestro filantropico Gobierno; í, sin embargo de hallarse desde entonces bastante quebrantada mi salud, he hecho lo posible por corresponder cuanto antes á la confianza que se me hizo, sin omitir sacrificio alguno: como que, concluida la obra, he tenido á bien hacerla imprimir, á fin de que pueda servir de texto á la enseñanza desde el presente año escolar, en cuyo estado tengo la honra de pasarla á sus manos.

En ella, como se informará U. S., se han consultado las condiciones necesarias para que corresponda á su objeto í al título que lleva; pues en una pequeña extension se han comprendido los conocimientos necesarios al comercio í las principales reglas que hacen parte de la Aritmética jeneral, limitandolas á la parte práctica que son de inmediata aplicacion á las transacciones mercantiles í otros usos de la vida; las cuales se han expuesto con el órden, claridad, precision í método convenientes, para facilitar su estudio á la juventud de uno í otro sexo, í hacerlas igualmente útiles á toda clase de personas. En efecto, en las *Nociones preliminares*, se trata del sistema legal de medidas, pesas í monedas nacionales, í demas conocimientos ya indicados: en la *Primera parte*, de las operaciones de composicion i descomposicion de los números enteros, quebrados, denominados í decimales: í en la *Segunda*, de la teoria de las razones í proporciones, í de todas las combinaciones de aquellas operaciones, aplicadas á los usos mas frecuentes de la sociedad, llenando en ambas partes los vacios que se notan casi en todos los opúsculos elementales que sirven de texto; í termina con un *Apéndice*, sobre el sistema métrico decimal í su correspondencia con las principales medidas españolas, cuyo conocimiento se hace indispensable en el dia, en que las ideas de progreso tienden á que se adopte en Bolivia este sencillo í ventajoso sistema.

Dichas materias se han tratado de una manera sólida í apoyada en los verdaderos principios de la ciencia, en vista de los mejores autores, como son: Lacroix, Vallejo, Bermudez de Castro, Mujia, Lavalle, Urcullu í otros, evitando teorias inutiles que solo sirven para confundir á los alumnos; í, por lo que respecta al órden, se ha seguido el mas natural, procediendo de lo simple á lo compuesto, í enlazando las ideas de tal modo que las unas se deducen lójicamente de las otras, separandome en algunos casos de la rutina establecida. Tambien se ha cuidado de manifestar la aplicacion de las teorias que abraza, í de comprobar cada operacion con ejemplos ó cálculos industriales, á fin de poner al alcance de los principiantes la utilidad de esta importante ciencia; pues el plan rigurosamente filosófico í abstracto seguido en los expresados textos í en su enseñanza, no ha producido los mejores resultados, sino mas bien dificultades, atribuyendose á esto la indiferencia con que emprenden su estudio í el ningun fruto que sacan al concluirlo, en términos de que no pueden formar la cuenta mas sencilla, siendo patrimonio esclusivo de mui pocos el entender de contabilidad; í por último, se han simplificado en lo posible las operaciones, porque todo calculador debe proponerse por fin principal la brevedad en ellas.

En órden al método, se ha empleado el que la experiencia tiene acreditado como el mejor para facilitar el aprendizaje: tal es, en primer lugar, el interrogativo, que precisa las ideas, cautiva la atencion del niño en su tierna edad por la variedad de las preguntas, í ejercita su debil memoria poco á poco: en segundo lugar, como los principios í reglas de la Aritmética estan enlazados entre sí í á menudo hai necesidad de reproducir las mismas ideas, porque la verdad que se expresa depende de las que le han precedido, para facilitar la referencia, se han numerado por su órden todas las preguntas: i en tercer lugar, los ejemplos de las reglas jenerales se han puesto al fin del Apéndice, para que pueda el niño estudiarlas sin interrupcion ni distraccion, siendo de cargo del preceptor el presentarselos practicamente, lo mismo que ampliar i aclarar con otros ejemplos que sean precisos todas las reglas i casos particulares; i como en cada regla se halla una cita á dichos ejemplos, tiene el alumno la posibilidad de consultarlos.

Tales son las ventajas que presenta el plan que en la redaccion de esta obrita se ha seguido, como el mas propio para allanar las dificultades que á los principiantes ofrece el estudio de los primeros elementos de las ciencias exactas, i que ha de disponerlos para estudiar con fruto las Matemáticas en jeneral, ó para desempeñarse en los diferentes negocios de la vida, en la contabilidad de cualquier establecimiento mercantil, industrial ó rural, en las administraciones públicas i en las transacciones del comercio; sirviendo ademas, para que los preceptores i maestras (particularmente de provincia), i aun las personas que no hayan hecho estudio de esta ciencia, puedan por sí instruirse fácilmente, para su mejor desempeño; i de un breve repertorio, á las que se hallen ya iniciadas en esta ingrata materia: ventajas que eran de desearse i que no reune ninguno de los opúsculos nacionales ó estranjeros que conocemos, lo que ha dado lugar á que nuestro ilustrado Gobierno hubiese encargado la redaccion de un manual á propósito. Si el que tengo el honor de ofrecer á su consideracion llegase á corresponder á sus deseos, i contribuyese eficazmente al progreso de la instruccion popular, objeto de sus constantes desvelos, me consideraré bien recompensado del pequeño trabajo que he tenido en formarlo.

Dignese, Señor Cancelario, someter dicho opúsculo á la aprobacion del Ilustre Consejo, í con su informe elevarlo al conocimiento del Supremo Gobierno=Dios guarde á U. S.=S. C.= Santiago Vaca-Guzman.

Sala del Consejo Universitario.—Sucre, Marzo 4 de 1861.

A la Seccion 1.ª para que, asociada de los profesores de Matemáticas Doctores Felipe Lira í Julian Eladio Justiniano, emita su opinion, despues del exámen comparativo entre el Opúsculo adjunto í el presentado anteriormente por el Ciudadano Benjamin Matienzo, sobre cuál de estos puede ser adoptado con mas ventaja para la instruccion primaria.=Rúbrica del Señor Cancelario= Bartolomé Aillon, Secretario Jeneral.

Sala del Consejo Universitario.—Sucre, Agosto 4 de 1861.

El Consejo Universitario, de acuerdo con el dictamen de su Seccion 1.ª í de la apreciacion científica de los Señores Profesores de Matemáticas, Felipe Lira í Julian Eladio Justiniano, aprueba el Opúsculo de Aritmética mercantil, redactado por el Director Jeneral, Don Santiago Vaca-Guzman, dandole la preferencia sobre el presentado por el Ciudadano Benjamin Matienzo. Elévese á la resolucion del Señor Superintendente de

Instruccion Pública.=Delgadillo.=Bartolomé Aillon, Secretario jeneral.

Ministerio de Instruccion Pública í Culto.— Sucre, Noviembre 7 de 1861.—N.° 482.

Vistos los informes prestados por los Consejos Universitarios de esta Capital í del distrito de La-Paz, respecto al mérito de los opúsculos de Aritmética redactados para la instruccion primaria elemental í superior por los Señores Santiago Vaca-Guzman í Benjamin Matienzo, í considerando: 1.° que comparativamente es superior el del primero: 2.° que juzgado intrinsecamente el texto de Aritmética mercantil de Santiago Vaca-Guzman, posee las condiciones que le hacen propio para la enseñanza primaria; se le aprueba para el uso del distrito de la Universidad de Sucre. *El Gobierno acuerda las gracias en nombre de la Nacion al Ciudadano Santiago Vaca-Guzman, que ha obtenido la preferencia en esta redaccion, recomendándole á la consideracion pública, por los muchos servicios que tiene prestados á la instruccion primaria.—Rúbrica de S. E.= P. O. de S. E.=Salinas.*

FE DE ERRATAS.

Pájina 10 línea 19 dice: 18 al 15; léase 18 al 22.
« 79 « 7 dice: *la cual se obtendra en la misma cantidad que la primera;* suprímase.
« 92 « 25 dice: 1000 : 100; léase 10000 : 100.

INDICE.

PAJINA.

Dedicatoria á la Juventud Cruceña. . . . . III.
Fomento á las Escuelas primarias de Santa-Cruz. V.
Documentos oficiales sobre la redaccion í adopcion de este Opúsculo para texto de enseñanza en las Escuelas de instruccion primaria elemental í superior. . . . . . VII.
Fe de erratas. . . . . XII.
Explicacion de los signos í abreviaturas que se emplean en los cálculos aritméticos. . 1.

NOCIONES PRELIMINARES.

§. I.—Explícase lo que es Aritmética, cantidad, número í unidad. . . . . 3.
§. II.—De las diferentes especies de números. 4.
§. III.—Del sistema legal de medidas, pesas í monedas bolivianas. . . . . 4.
§. IV.—Del modo de valuar la fuerza del aguardiente.—De la pureza ó lei del oro í de la plata.—Del peso í lei de nuestras monedas í de su valor en el extranjero. 8.
§. V.—De algunas medidas de lonjitud que traen las mercaderias extranjeras al comercio de Bolivia ⁊ de su correspondencia con la vara castellana. . . . . 10.
§. VI.—Division de la Aritmética.—De las operaciones que pueden ejecutarse con los números. . . . . 11.

PARTE PRIMERA.

De la expresion, composicion í descomposicion de los números en jeneral.

SECCION 1.ª

De la expresion, composicion i descomposicion de los números enteros.

LECCION 1.ª—De la expresion de los números enteros.—De la numeracion hablada. 12.
LECCION 2.ª—De la numeracion escrita.—Propiedades de los números enteros. . 14.
LECCION 3.ª—De la operacion de sumar números enteros, ó de la adicion i sus usos. 19.
LECCION 4.ª—De la operacion de restar, ó de la sustraccion de los números enteros i sus usos. . . . . 22.
LECCION 5.ª—De las pruebas de la adicion i sustraccion. . . . . 23.
LECCION 6.ª—De la operacion de multiplicar números enteros; su abreviacion i usos. 24.
LECCION 7.ª—De la operacion de dividir ó partir númeres enteros, su abreviacion i usos 29.
LECCION 8.ª—De las pruebas de la multiplicacion i division. . . . . 33.

SECCION 2.ª

De la expresion, composicion i descomposicion de los números quebrados i mixtos.

LECCION 1.ª—De la expresion i escritura de los númeras quebrados ó fracciones comunes, i su clasificacion.—Números mixtos. . 35.
LECCION 2.ª—De las propiedades de los quebrados comunes.—Su reduccion á un comun denominador i simplificacion.—Modo de extraer los enteros de un quebrado impropio, i de reducir los números enteros i mistos á quebrados impropios. . . . 38.
LECCION 3.ª—De la valuacion de los quebrados en especie conocida. . . . . . . 41.
LECCION 4.ª—De la adicion de los números

quebrados í mixtos. . . . . 42.
LECCION 5.ª—De la sustraccion de los números quebrados í mixtos. . . . . . . 43.
LECCION 6.ª—De la multiplicacion de los números quebrados í mixtos. . . . . . 44.
LECCION 7.ª—De la division de los números quebrados í mixtos. . . . . 45.
LECCION 8.ª-De los quebrados de quebrados. 46.

SECCION 3.ª

De la expresion, composicion í descomposicion de los números complejos ó denominados é incomplejos.

LECCION 1.ª—De la expresion í escritura de los números complejos ó denominados é incomplejos; su reduccion de especie superior á inferior, í de esta en aquella; su trasformacion en quebrados comunes, í la de estos en números denominados. . . 47.
LECCION 2ª.—De la adiccion de los números denominados. . . . . 49.
LECCION 3.ª—De la sustraccion de los números denominados. . . . . 49.
LECCION 4.ª—De la multiplicacion de los números denominados. . . . . 50.
LECCION 5.ª—De la division de los números denominados. . . . . 51.

SECCION 4.ª

De la expresion, composicion í descomposicion de las fracciones decimales.

LECCION 1.ª—De la expresion í escritura de las fracciones decimales. . . . . 51.
LECCION 2.ª—De las propiedades de las fracciones decimales í su reduccion á una misma denominacion. . . . . 54.
LECCION 3.ª—De la trasformacion de los

quebrados comunes i de los números denominados en decimales. . . . . 56.
LECCION 4.ª—De la valuacion de las fracciones decimales en especie conocida. . 58
LECCION 5.ª—De la adicion de las fracciones decimales. . . . . 59.
LECCION 6.ª—De la sustraccion de las fracciones decimales. . . . . 60.
LECCION 7.ª—De la multiplicacion de las fracciones decimales. . . . . 60.
LECCION 8.ª—De la division de las fracciones decimales. . . . . 61.

PARTE SEGUNDA.

De las diferentes combinaciones de las operaciones de composicion i descomposicion, ó sea, de las aplicaciones de la Aritmética á los usos mas frecuentes de la sociedad.

LECCION 1.ª—Teoria de las razones i proporciones. . . . . 63.
LECCION 2.ª—De la regla de tres. . . 69.
LECCION 3.ª—De la regla de interes. . 70.
LECCION 4.ª—De la regla de descuento. 72.
LECCION 5.ª—De la regla de aneaje ó reduccion de medidas. . . . . 73.
LECCION 6.ª—De la regla de cambio exterior 74.
LECCION 7.ª—De la regla conjunta. . . 75.
LECCION 8.ª—De la regla de compañia. . 76.
LECCION 9.ª—De la regla de aligacion i de promedios. . . . . 76.
LECCION 10.ª—De la regla de reduccion de pagos. . . . . 79.
LECCION 11.ª—De la regla de falsa posicion. 79.
APÉNDICE.-Sistema métrico decimal frances. 81.
EJEMPLOS á que se refieren las citas. . 83.

FIN.

EXPLICACION

de los signos i abreviaturas que se emplean en los cálculos aritméticos.

SIGNOS.

$+$ Este signo es el de la adicion, i se pronuncia *mas*. Asi la expresion $4+5$, se enuncia *cuatro mas cinco*, é indica que es necesario añadir 5 á las 4 unidades.

— Este signo, que es el de la sustraccion, se enuncia *ménos*. Asi la expresion $7-4$, se traducirá *siete ménos cuatro*, é indica que se deben disminuir 4 de 7 unidades.

$=$ Este signo se emplea para expresar la igualdad entre dos cantidades, i se pronuncia *igual á*. La expresion $4+3=7$, deberá enunciarse *cuatro mas tres igual á siete*; la expresion $7-4=3$, se enuncia *siete ménos cuatro igual á tres.*

$\times$ Este signo es el de la multiplicacion, i se enuncia *multiplicado por*; de modo que esta expresion 4×3, deberá enunciarse *cuatro multiplicado por tres.*

: Dos puntos asi dispuestos constituyen el signo de la division, i se enuncia *dividido por;* asi $12:4$, se pronuncia *doce dividido por cuatro.*

De los signos que se emplean en las razones i proporciones, se tratará en su lugar.

ABREVIATURAS.

Se escribe.	*Se lee.*	*Se escribe*	*Se lee.*
$, ó ps	*peso, ó pesos.*	qlt., dnr	*quilate, dinero.*
c/u	*cada uno.*	adr., grn	*adarme, grano.*
p. °/₀	*por ciento.*	mrc., ochv	*marco, ochava.*
etc	*etcetera.*	lg., vr	*legua, vara.*
id	*lo mismo.*	trc., sxm	*tercia, sexma.*
crt., rl	*cuarto, real.*	plg., lín	*pulgada, línea.*
md., crtll	*medio, cuartillo.*	fng., alm	*fanega, almud.*
oct., cnt	*octávo, centávo.*	btj., btll	*botija, botella.*
añ., ms	*año, mes.*	grs., dcn	*gruesa, docena.*
d., hr	*dia, hora.*	mtr., an	*metro, ana.*
mnt., sgd	*minuto, segundo.*	yrd., ell	*yarda, ellem.*
qnt., arrb	*quintal, arroba.*	frd., pz	*fardo, pieza.*
lbr., on	*libra, onza.*	crg., n.°	*carga, número.*

Cuando estas abreviaturas se usan en plural, se les agrega una *s*; ménos á las cinco primeras. Los números ordinales se expresan con las cifras arábigas í una *a*, ó una *o* arriba, segun sea la terminacion que haya de usarse. Asi, por ejemplo, para expresar: *primero, primera*; se escribe: 1.°, 1.ª

Advertencia. El número que se halle entre paréntesis, indica una referencia á la regla explicada en la pregunta que lleva el mismo número; bien para que se tenga presente, ó bien para que se practique la operacion contenida en ella.

ARITMETICA MERCANTIL.

NOCIONES PRELIMINARES.

§ I.

Explícase lo que es Aritmética, cantidad, número í unidad.

1. *Pregunta.* Qué es *Aritmética*. *Respuesta.* Es la ciencia que trata de averiguar las relaciones í propiedades de la cantidad expresada por números, í de enseñar las diversas combinaciones í operaciones de que son suceptibles. Cuando se aplica á los usos prácticos del comercio, se llama *mercantil.*

2. P. Qué es *cantidad?* R. Todo lo que es suceptible de aumento ó de diminucion que se puede medir, valuar, contar í expresar con números; como *líneas, superficies,* ó un conjunto de *varias cosas ó unidades semejantes.*

3. P. Qué es *número*? R. Es el conjunto de las unidades con que expresamos el valor de la cantidad; como *ocho varas, diez libros,* etc.

4. P. Qué es *unidad*? R. Es una de las cosas ó partes que se ha elejido para que sirva de medida ó de término de comparacion en el número; como *una vara, un libro,* etc.

§ II.

De las diferentes especies de números.

5. P. En qué clases se dividen los números? R. En *abstractos*, *concretos*, *homojéneos*, *heterojéneos*, *simples ó díjitos í compuestos*; de cuyo conocimiento vamos á ocuparnos. Tambien se dividen en *enteros*, *quebrados*, *mixtos*, *quebrados de quebrados*, *decimales*, *complejos ó denominados é incomplejos;* de los que se tratará en sus respectivos lugares.

6. P. Cuáles son *números abstractos*? R. Los que se enuncian sin determinar la especie de unidades á que se refieren; como *ocho*, *diez*, etc.

7. P. Cuáles son *números concretos*? R. Los que se enuncian determinando la especie á que se refieren; como *seis hombres*, *cuatro libros*, etc.

8. P. Cuáles son *números homojéneos?* R. Los que expresan unidades de una misma especie; como *doce arrobas*, *veinte arrobas*, etc.

9. P. Cuáles son *números heterojéneos*? R. Los que se refieren á unidades de diferentes especies; como *quince libras*, *siete hombres*, etc.

10. P. Cuáles son *números simples ó díjitos?* R. Los que constan de una sola cifra; como el 1. el 2, el 3, hasta el 9.

11. P. Cuáles son *números compuestos*? R. Los que constan de dos ó mas cifras; como 12; 325; etc.

§ III.

Del sistema legal de medidas, pesas í monedas bolivianas.

12. P. Cuáles son las medidas que se usan mas comunmente? R. Las que sirven para medir las monedas, el tiempo, el peso de los cuerpos,

las distancias, las superficies de los campos, las capacidades para los granos i los líquidos, i para las cosas que se miden por colecciones de unidades.

13. P. En las medidas expresadas ¿se observa el mismo sistema decimal de la numeracion? R. No, Señor: en cada clase se observa una lei particular, i de esto resulta grande complicacion en los cálculos, embarazos en las operaciones comerciales i sérios obstáculos á la enseñanza de la Aritmética; cuya rutina debiera ya abandonarse adoptando un nuevo sistema de medidas uniforme i sencillo que remedie los inconvenientes expresados (A).

14. P. Qué clases de monedas se usan en Bolivia? R. Dos, á saber; de *oro* i de *plata*.

15. P. Cuál es la principal moneda de oro, i cómo se divide i subdivide? R. La *onza de oro* fuerte, que se divide en 2 medias onzas, en 4 cuartos ó doblones, en 8 octávos ó escudos i en 16 avos ó medios escudos.

16. P. Qué valor representa la onza de oro fuerte i las partes en que se divide? La onza de oro fuerte vale 17 pesos; la media onza, 8 pesos 4 reales; el doblon, 4 pesos 2 reales; el escudo, 2 pesos 1 real; i el medio escudo, 1 peso medio real.

17. P. Cuál es la principal moneda de plata, i cómo se divide i subdivide? R. El *peso* fuerte

(A) El nuevo sistema METRICO DECIMAL adoptado en Francia i en otras naciones cultas es el que ha llegado á la perfeccion posible i ofrece las ventajas apetecibles; porque sus unidades principales i las subdivisiones de estas unidades siguen entre sí la lei del sistema decimal de la numeracion, i sabido es lo fácil que es el cálculo de las fracciones decimales. Es fijo i suceptible de ser adoptado en todos los paises i seria de desear que nuestro ilustrado Gobierno introdujese en la República una innovacion tan racional i de inmensos resultados para la civilizacion i progreso del pais.

que se divide en las mismas partes que la onza de oro.

18. P. Qué valor representa el peso fuerte í las partes en que se divide? R. El peso fuerte vale 8 reales; el medio peso, 4 reales; el cuarto, 2 reales; el octávo, 1 real; el dieziseis avo, medio real; el medio real, 2 cuartillos de real; el cuartillo, 2 octávos de real. El cuartillo í el octávo de real no estan representados en moneda corriente, í son fracciones imajinarias de que se usa en el comercio para facilitar las transaciones mercantiles.

19. Para el mismo fin tambien se acostumbra jeneralmente en el comercio considerar dividido el valor del peso fuerte en cien partes iguales, que se llaman *centávos ó céntimos*; los 7 reales, en 87 í medio centávos; los 6 reales, en 75; los 5 reales, en 62 í medio; los 4 reales, en 50; los 3 reales, en 37 í medio; los 2 reales, en 25; el real, en 12 í medio; el medio real, en 6 í un cuarto; el cuartillo, en 3 í un octávo; í el octávo, en 1 í nueve diezíseis avos centávos.

20. P. Cuál es la principal medida para el tiempo, í cómo se divide í subdivide? R. El *siglo*, que se divide en cien años; el *año* en 12 meses ó en 365 dias, í si es bisiesto, en 366, que esto sucede de 4 en 4 años; el *mes* se divide en 28, 30 ó 31 dias segun los meses, á saber: Febrero en 28, í si es bisiesto, en 29; Abril, Junio, Setiembre í Noviembre en 30, í los restantes en 31; el *dia* se divide en 24 horas; la *hora*, en 2 medias horas, en 4 cuartos í en 60 minutos; la *media hora*, en 30 minutos; el *cuarto*, en 15; í el *minuto*, se divide en 60 segundos.

21. Para los cálculos comerciales se considera dividido el año solamente en 360 dias; í los meses, en 30.

22. P. Cuál es la principal medida para el

peso de los cuerpos, í cómo se divide í subdivide? R. El *quintal*, que se divide en 4 arrobas; la *arroba*, en 25 libras; la *libra*, en 16 onzas; la *onza*, en 16 adarmes; í el *adarme*, en 36 granos.

23. Para el peso de los metales preciosos tambien se divide la libra en 2 marcos; el *marco*, en 8 onzas; la *onza*, en 4 cuartas; la *cuarta*, en 2 ochavas ó dracmas; la *ochava*, en 2 adarmes; í el *adarme*, en 36 granos.

24. P. Cuál es la principal medida para las distancias, í como se divide í subdivide? R. La *legua*, que se divide en 40 cuadras, en 6,666 í 2 tercias varas, í en 20,000 pies, que es el camino que se anda regularmente en una hora: la *cuadra* se divide en 166 í 2 tercias varas; la *vara*, en 3 pies ó tercias, en 6 sexmas, en 12 medias sexmas í en 36 pulgadas; la *tercia*, en 12 pulgadas; la *pulgada*, en 12 líneas; í la *línea*, en 12 puntos.

25. Tambien se divide la vara en 2 medias varas, en 4 palmos ó cuartas í en 8 octávas; la *cuarta* se divide en 9 pulgadas.

26. P. Cuál es la principal medida para las superficies de los campos, í cómo se divide í subdivide? R. El *estadal cuadrado*, que es un cuadro de 4 varas de largo í 4 de ancho. Despues sigue la *aranzada*, que se compone de 20 estadales en cuadro, i luego la *fanega de tierra*, que se compone de 24 estadales en cuadro. La *fanega de tierra* se divide en 12 celemines ó almudes; í el *celemin*, en 4 cuartillos.

27. P. Cuál es la principal medida de capacidad para los granos í demas cosas secas, í cómo se divide í subdivide? R. El *cahiz*, que se compone de 12 fanegas; í la *fanega*, de 12 celemines ó almudes.

28. P. Cuál es la principal medida de capacidad para los líquidos, í cómo se divide í sub-

divide? R. Para el vino, es la *botija*, que contiene 55 libras i componen 36 botellas de las de Bordeaux; la *botella* contiene libra i media. El aceite, el aguardiente i la miel, se miden al peso, por quintales, arrobas, etc.

29. P. Cuál es la principal medida para las cosas que se miden por colecciones de unidades, i cómo se divide i subdivide? R. La *gruesa*, que se divide en 12 docenas i en 144 unidades; la *docena* se divide en 12 unidades (B).

§ IV.

Del modo de valuar la fuerza del aguardiente.—De la pureza ó lei del oro i de la plata.—Del peso i lei de nuestras monedas, i de su valor en el extranjero.

30. P. Cómo se aprecia la fuerza del aguardiente? R. Por *grados*, que se miden con un instrumento llamado *areómetro ó pesa-licor*; mientras mas fuerte es el aguardiente, señala mas grados i vale mas; el usual en el comercio es el de 18 grados.

31. P. Cómo se estima la pureza ó lei del oro i de la plata? R. Para esto se considera dividida imajinariamente una porcion cualquiera de oro

(B) Siendo de la mayor importancia el conocimiento perfecto del sistema de medidas explicado, para el cálculo de los números denominados, para las transacciones del comercio, para las artes, las ciencias i otros ramos subalternos; debe el Maestro cuidar de hacer conocer á sus alumnos, del modo posible, no solo los instrumentos mas usuales de aquellas medidas jenerales, sino los que se usan para las medidas especiales de su provincia ó localidad. La viva voz del Maestro en presencia de tales objetos, producirá mejor efecto que cuanto aquí se ha explicado sobre esta interesante materia.

puro en 24 partes iguales llamadas *quilates*, subdividiéndose cada quilate en 24 granos, que no tienen un peso determinado como los del marco. Del mismo modo una porcion cualquiera de plata pura se considera dividida en 12 partes iguales, que se llaman *dineros*, i cada dinero, en 24 partes llamadas *granos*, como los anteriores. Así, por ejemplo, una porcion de oro puro que pese 24 onzas ó libras, será de 24 quilates; pero, si en dichas 24 onzas ó libras, 4 fueren de otro metal cualquiera, el oro de la mezcla será de 20 quilates, que son las partes de fino que hai en las 24 de la porcion. En cuanto á la plata sucede lo mismo; pues, si una porcion de este metal pesare 12 onzas ó libras, en caso de estar puro, será de lei de 12 dineros; pero si 5 de estas partes fueren de otro metal cualquiera, las 7 restantes que son de plata pura, expresarán los dineros, i se dirá que es plata de 7 dineros.

32. P. Cuál es el peso i lei de nuestras monedas de oro i plata? R. La onza de oro pesa 542 i 1 décimo granos de marco i tiene de lei 21 quilates; es decir, que contiene 474 i 3 décimos granos de oro fino i 67 i 8 décimos de cobre. El peso fuerte de antigua emision tiene el mismo peso, i 10 dineros 20 granos de lei; es decir, que contiene 489 granos de fino, i 53 i 1 décimo de cobre. Los ocho reales febles acuñados en cuatros ó en sencillo desde el año 30 al 59, tienen 542 granos de peso i de lei 8 dineros, ó sea 361 granos de fino i 181 i 1 décimo de cobre. El peso nuevo creado por decreto de 17 de Agosto de 1859, tiene 400 granos de peso i 10 dineros 20 granos de lei, ó sea 360 granos de fino i 40 de cobre (C).

33. P. Cuál es el valor de nuestras mone-

(C) La lei de las monedas es jeneralmente de 9 décimos de plata ú oro i de 1 décimo de cobre.

das en el extranjero? R. El valor de la onza de oro varía de 16 á 17 pesos, í algunas veces sube segun las necesidades del comercio. Los pesos fuertes de antigua emision los reciben con un premio del 10 al 12 por ciento; advirtiéndose que las monedas expresadas no se admiten si estan agujereadas aunque tengan el peso de lei. Nuestra moneda feble no se admite en el comercio de Chile; pero sí en las Repúblicas Arjentina í del Perú, por su valor nominal; mas no pueden llevarla á Europa sin sufrir un descuento del 30 al 40 por ciento, por su mucha liga. El peso de nueva emision se admite en el comercio de Chile por su valor intrínseco, á razon de 10 pesos cuatro reales el marco; í no teniendo aquel mas de 360 granos de fino, vale apróximadamente 82 centávos de la moneda chilena, cuyo precio sube hasta 85 segun las necesidades del comercio; es decir, que en el cambio sufrimos un descuento del 18 al 15 por ciento.

§ V.

De algunas medidas de lonjitud que traen las mercaderías extranjeras al comercio de Bolivia, í de su correspondencia con la vara castellana.

34. P. Cuáles son las medidas que traen las mercaderías extranjeras? R. Las principales son las siguientes: el *metro* de Francia, que equivale apróximadamente á 1 vara 6 pulgadas í 6 líneas, es decir, que aumenta el 18 por ciento; la *ana* de Brabante, que equivale á 29 pulgadas í 2 líneas, es decir, que disminuye el 19 por ciento; í la *yarda* de Inglaterra í de los Estados-Unidos, que equivale á 1 vara mas 2 pulgadas í 11 líneas, es decir, que aumenta el 8 por ciento.

35. Antes de ahora se usaban las *anas* de Francia, Béljica í Suiza, que en sedería í algodon

aumentaban el 36 por ciento; i en paños i jéneros de lana, el 40 por ciento, las que se han reemplazado jeneralmente con el metro.

36. Tambien de algunos estados independientes i ciudades de Alemania se conoce la medida llamada *ellem*, que disminuye mas ó ménos segun las localidades, á saber: la de Bremen, el 32 por ciento; la de Hamburgo i Leipsick, el 33; la de Viena, el 8; i la de Berlin, el 21 por ciento.

37. Para vender las mercaderías que vienen arregladas á las medidas expresadas, se reducen á varas; excepto las yardas, porque solo se pagan estas i no el aumento que dan.

§ VI.

Division de la Aritmética.—De las operaciones que pueden ejecutarse con los numeros.

38. P. En cuántas partes se divide la Aritmética? R. En dos partes principales, á saber: la primera trata de la expresion, composicion i descomposicion de los números en jeneral; i la segunda, de las diferentes combinaciones de las operaciones de composicion i descomposicion, ó sea, de las aplicaciones de la Aritmética á los usos mas frecuentes de la sociedad. Cuando se ejecuta alguna de estas operaciones se dice que se calcula.

39. P. A qué se reducen las operaciones que pueden ejecutarse con los números? R. Como la cantidad es suceptible de aumento ó diminucion, i todo número es cantidad, resulta que con los números no se pueden ejecutar en realidad sino dos operaciones, á saber: operaciones de aumentar, i operaciones de disminuir; pero segun los diferentes modos que hai de aumentar ó disminuir, resultan cuatro operaciones elementales, que son: *sumar*, *restar*, *multiplicar*, *i dividir*.

PARTE PRIMERA.

DE LA EXPRESION, COMPOSICION I DESCOMPOSICION DE LOS NÚMEROS EN JENERAL.

SECCION 1.ª

De la expresion, composicion i descomposicion de los números enteros.

LECCION 1.ª

De la expresion de los números enteros.—De la numeracion hablada.

40. P. Cuáles son *números enteros*? R. Los que expresan unidades enteras; como *un peso*, *una cara*, etc.

41. P. Cómo se expresan los números? R. Por medio de un sencillo sistema, el cual consiste en expresar con cierto número de palabras i signos un número propuesto por grande que sea, cuya operacion se llama *numeracion*.

42. P. De cuántas maneras se puede considerar la numeracion? R. De dos, á saber: *hablada* i *escrita*.

43. P. Qué es *numeracion hablada*? R. La que enseña á formar i dar nombre á los números.

44. P. Qué es *numeracion escrita*? R. La que enseña á representar los números por medio de ciertos signos, que se llaman *cifras* ó *guarismos*.

45. P. Cómo se forman los números? R. Agregando sucesivamente á una unidad otra, i al conjunto de estas, otra,

46. P. Cómo se denominan las diferentes colecciones que se pueden formar? R. Observando el órden siguiente: *Primero.* Cualquier objeto que nos presenta la naturaleza solo i separado de los demas de su especie, es en sí, lo que llamamos ***uno* ó *unidad simple* ó *absoluta*.** Agregando á esta unidad otra, resulta la coleccion de unidades que se llama *dos*; i asi al conjunto de dos i uno se llama *tres*; al de tres i uno, *cuatro*; al de cuatro i uno, *cinco*; al de cinco i uno, *seis*; al de seis i uno, *siete*; al de siete i uno, *ocho*; al de ocho i uno, *nueve*; al de nueve i uno, *diez*. A esta coleccion se considera como una nueva unidad de segundo órden, que se llama *decena*.

47. *Segundo.* Agregando á esta decena las unidades anteriores, diciendo: diez i uno, *once*; diez i dos, *doce*, etc., se forman las demas; i asi á la coleccion de dos decenas se llama *veinte*; á las tres decenas, *treinta*; á las cuatro decenas, *cuarenta*; á las cinco decenas, *cincuenta*; á las seis decenas, *sesenta*; á las siete decenas, *setenta*; á las ocho decenas; *ochenta*; á las nueve decenas, *noventa*; á las diez decenas, *ciento*. A esta coleccion se considera como otra nueva unidad de tercer órden, que se llama *centena*.

48. *Tercero.* Esta coleccion se compone de tantas decenas como unidades tiene una decena: i como hemos formado una centena, podemos formar las siguientes: i asi, á la coleccion de dos centenas, se llama *doscientos*; á las tres centenas, *trescientos*; á las cuatro centenas, *cuatrocientos*; á las cinco centenas, *quinientos*; á las seis centenas *seiscientos*; á las siete centenas, *setecientos*; á las ocho centenas, *ochocientos*; á las nueve centenas, *novecientos*; á las diez centenas, *mil* ó *millar*. A esta coleccion se considera como otra nueva unidad de cuarto órden, i asi las demas.

49. *Cuarto.* Siguiendo con esta nueva es-

pecie de unidades el mismo órden que con las unidades absolutas, tendremos que de diez millares se forma una nueva coleccion llamada *decena de millar*; de diez decenas de millar, una nueva coleccion llamada *centena de millar*; de diez centenas de millar, una nueva coleccion llamada *millon*.

50. *Quinto*. Siguiendo adelante, de diez millones se forma una nueva coleccion llamada *decena de millon*; de diez decenas de millon, una nueva coleccion llamada *centena de millon*; de diez centenas de millon, una nueva coleccion llamada *millar de millon*; de diez millares de millon, una nueva coleccion llamada *decena de millar de millon*; de diez decenas de millar de millon, una nueva coleccion llamada *centena de millar de millon*; de diez centenas de millar de millon, una nueva coleccion llamada *billon*.

51. *Sexto*. De esta manera í por los mismos grados que hemos subido desde la unidad absoluta al millon, desde este al billon, se sube al trillon, al cuatrillon, al quintillon, í asi en adelante; contando las unidades de cada órden desde una hasta nueve, como si fuesen absolutas, í formando luego que se llega á diez, otra nueva unidad diez veces mayor; pudiéndose de este modo expresar cualquier cantidad por grande que sea. Tal es la teoria sobre que está basado el sistema de la numeracion verbal, llamado *decimal ó décuplo*, porque constituye una escala ó série ascendente de unidades de diez en diez veces mayores.

LECCION 2.ª

De la numeracion escrita.—Propiedades de los números enteros.

52. P. Cuáles son las cifras ó guarismos con que se representan los números? R. Son los

diez siguientes: 1 *uno*, 2 *dos*, 3 *tres*, 4 *cuatro*, 5 *cinco*, 6 *seis*, 7 *siete*, 8 *ocho*, 9 *nueve*, 0 *cero*.

53. P. Qué valor tiene el cero? R. El cero por si solo es insignificante i no tiene valor alguno, pero sirve para ocupar en las combinaciones de cifras aquellos lugares que dejen vacíos las unidades de cualesquiera órdenes que no se enuncien en la expresion verbal del número propuesto.

54. P. Cómo se han de representar con tan pocas cifras todos los números posibles? R. Por medio de un injenioso i sencillo sistema casi análogo al que observamos en la numeracion verbal, el cual consiste en representar los nueve primeros números con las cifras indicadas, i considerar cada una de ellas con dos valores: uno *absoluto*, dependiente de su forma i por consiguiente fijo, que es el que se les ha dado; i otro *relativo*, dependiente del lugar que ocupan, segun el cual pueden representar unidades de diferentes valores, de diez en diez veces mayores, ó continuamente décuplas, contando de derecha á izquierda; pues se ha establecido por principio ó lei fundamental que cualquiera de las nueve cifras significativas represente, colocándola á la izquierda de otra, un número diez veces, ó cien veces, ó mil veces etc. mayor que el que representa por sí sola. Asi la cifra 1, por ejemplo, que representa una unidad estando sola ó en el primer lugar de la derecha, la misma representará una decena colocándola en el segundo lugar hacia la izquierda, i una centena, colocándola en el tercero, i un millar, colocándola en el cuarto, i asi sucesivamente; llenando sí con ceros los lugares que queden vacíos á su derecha, á falta de cifras significativas, porque dicha cifra ó cualquiera otra no representará los valores indicados no teniendo á su derecha otras cifras que ocupen los lugares inferiores de la que se quiere hacer tantas veces mayor.

55. P. Segun este principio ¿qué órden se ha de observar para escribir los números? R. El siguiente: en el primer lugar, contando de derecha á izquierda, se colocan las *unidades simples ó absolutas*; en el segundo, las *decenas*; en el tercero, las *centenas*; en el cuarto, los *millares*; en el quinto, las *decenas de millar*; en el sexto, las *centenas de millar*; en el sétimo, las *unidades de millon*; en el octávo, las *decenas de millon*; en el noveno, las *centenas de millon*; en el décimo, las *unidades de millar de millon*; en el undécimo, las *decenas de millar de millon*; en el duodécimo, las *centenas de millar de millon*; i asi sucesivamente las *unidades, decenas i centenas de billon*, las de *millar de billon*; las de *trillon*; etc. En lo que se advertirá que los tres primeros órdenes de unidades se repiten siempre, de derecha á izquierda, en una escala ascendente formando períodos de á tres, á saber: los tres primeros órdenes forman el primer período, que es el de las *unidades absolutas*; los otros tres, el segundo, ó el de los *miles ó millares*; los otros tres, el tercero, ó el de los *millones*; los otros tres, el cuarto, ó el de los *millares de millon*; los otros tres, el quinto, ó el de los *billones*; etc.

56. P. Qué otras reglas se han de observar para escribir los números? R. Las siguientes: *Primera*. Se empieza por la unidad de especie superior, teniendo presente la sucesion de los diferentes órdenes de unidades, yendo de izquierda á derecha, por ser este nuestro modo de escribir.

57. *Segunda*. Se examina qué órdenes de unidades estan enunciadas en la expresion verbal del número propuesto, para no omitir ninguno i colocar en sus respectivos lugares las cifras significativas, i llenar con ceros los lugares de las unidades que no se enuncien.

58. *Tercera*. Es preciso tener presente, no solo la sucesion de los tres diferentes órdenes de

unidades de cada período, en que se va descomponiendo el número al enunciarlo, sino tambien el órden con que, yendo de izquierda á derecha, se suceden unos á otros los diferentes períodos.

59. *Cuarta i última*. Si el número propuesto fuese crecido, se escribe con facilidad, período por período, anotando las unidades de millar, de cualquier órden que sean, con una *coma*; las de millon, con un *punto*; las de billon, con *dos*; las de trillon, con *tres puntos;* etc. Véase el ejemplo n.° 1.° que se halla al fin de estas lecciones. (D)

60. P. Cómo se leen los números cuando estan escritos? R. Se recorre primero el número propuesto, de derecha á izquierda, diciendo: en el primer lugar, *unidad*; en el segundo, *decena*; en el tercero, *centena*; i asi sucesivamente siguiendo la escala ascendente de la numeracion (55), dividiendo al mismo tiempo el número, si fuese crecido,

---

(D) Para acostumbrar á los niños á escribir los números en el lugar que les corresponde, segun las reglas dadas, es mui útil rayar la pizarra ó el papel en que hayan de practicar de esta manera ☞ I. advirtiéndoles, que en la primera columna de la derecha se escriben las unidades absolutas; en la segunda, las decenas; en la tercera, las centenas; en la cuarta, los millares; etc., se les ejercitará mucho en escribir varias combinaciones de cifras, ya de unidades solas, ya de decenas, ya de centenas, etc., i asi hasta números crecidos; i á leerlos al mismo tiempo, para que asi se familiaricen con el órden de las unidades i de los períodos, tanto procediendo de de-

					1
				1	0
			1	0	0
		1,	0	0	0
	1	0,	0	0	0
1	0	0,	0	0	0

en períodos de á tres cifras, anotando las unidades de millar, de cualquier órden que sean, con una *coma*; las de millon, con un *punto*; las de billon, con *dos*; etc. De esta manera se vendrá en conocimiento, no solo del órden de unidades, í del valor que represente la primera cifra que esté á la izquierda, por donde se principiará á leer, sino de las demas; í entonces lo único que se hace, es enunciar el valor de cada cifra significativa como si estubiese sola, designando al mismo tiempo el órden de unidades que corresponda al lugar en que esten colocadas; í luego al fin se pronuncia *unidades*. V. el ej. n.º 2.

61. P. Qué otras propiedades tienen los números enteros? R. Ademas de las que se han notado ya (53 í 54), resulta que colocando un *cero* á la derecha de un número cualquiera, se le hace diez veces mayor, porque la cifra que ántes representaba unidades, ahora representará decenas; la que decenas, centenas, etc., í de consiguiente resultará aumentado todo el número. Por la misma razon, si se le aumentan dos ceros, quedará hecho cien veces mayor; í en jeneral, tantas veces como exprese la unidad seguida de los ceros que se aumenten. Recíprocamente, si se suprime de la derecha de un número, uno, dos, tres, etc., ceros; se le hace diez, ciento, mil, etc. veces menor.

---

recha á izquierda, como al contrario; de manera que, en oyendo enunciar cualquier número, distingan al momento con cuantas cifras í cuales se le deba representar; que lugar corresponda á cada una de las significativas, í por último, que lugares deberan estar ocupados con ceros; í asi mismo en cualquier combinacion de cifras que esté escrita, puedan prontamente determinar el órden de unidades que cada una representa con solo ver el lugar que ocupa.

LECCION 3.ª

De la operacion de sumar números enteros, ó de la adicion, í sus usos. (E)

62. P. Cuál es la primera operacion de aumentar? R. Es la de *sumar*, que es reunir varios números homojéneos, ó de una misma especie, en uno solo que expresa el valor de todos. La operacion por cuyo medio se ejecuta esto, se llama *adicion;* los números que se dan para sumar, se llaman *sumandos* ó *partidas*; í el resultado de la operacion *suma* ó *total.* Los sumandos deben ser *homojéneos*, porque un número de arrobas, por ejemplo, no puede aumentar otro de varas; etc.

63. P. Cuántos casos pueden ocurrir en la adicion? R. Tres, á saber: 1.° *Sumar entre sí números díjitos*: 2.° *Sumar números compuestos í díjitos*: 3.° *I sumar números compuestos.* Para obtener la suma de los díjitos, se colocan unos debajo de otros, por comodidad, í se añade sucesivamente á uno de ellos todas las unidades contenidas en los otros.

64. P. Cómo se suman los números de los demas casos expresados? R. Se escriben los números que se quieran sumar unos debajo de otros, de manera que se correspondan las unidades absolutas, las decenas, las centenas, etc., formando

---

(E) Al ejercitar el Maestro á sus alumnos en la práctica de esta operacion i de las que siguen, cuidará de ponerles cuestiones í ejemplos prácticos de comercio ó de números concretos, á la manera que lo hemos hecho en los que se han puesto al fin de estas lecciones en comprobante de cada operacion, para que así puedan hacer aplicaciones de las reglas de la Aritmética á los negocios de la vida. Con este objeto se ha anticipado el conocimiento del sistema legal de medidas.

columnas verticales; se tira una raya por debajo para escribir con separacion el resultado, i principiando por la primera columna de la derecha, se reunen todas las unidades absolutas; si la suma no pasa de nueve, se escribe el número que resulte, debajo de dicha columna; si pasando de nueve compusiese una ó mas decenas cabales, se pone cero; pero si la suma tubiese no solo decenas sino tambien unidades, se escriben estas, i se reserva en estos dos últimos casos una unidad por cada decena de unidades que se forme para agregarlas á las de la columna siguiente; por que segun el sistema de la numeracion, cada decena de unidades de un órden inferior, compone una unidad del órden inmediato superior. Se practica sucesivamente la misma operacion con la segunda i demas columnas, i en llegando á la última, se escribe la suma de sus números poniendo á su izquierda las unidades de especie superior que se lleven; i el número que resulte debajo de la raya, será la suma pedida, la cual expresará unidades de la misma especie que los sumandos. V. el ej. n.º 3.

65. Cuando sea necesario sacar la suma de muchas partidas, para hacerlo con comodidad i acierto, se dividen en seis ó mas partidas, segun se quiera, se forman de ellas sumas parciales, i de estas, la suma jeneral; pero es mejor acostumbrarse á hacer siempre la operacion de una vez.

66. P. En qué casos se usa de la adicion? R. Cuando se trata de averiguar cuanto componen juntas muchas cantidades de cosas relativas á una misma especie.

67. P. Hai algun medio para facilitar la operacion de sumar? R. Sí, i es saber lo que componen juntos, de dos, en dos los números díjitos, cuyas sumas estan contenidas en la siguiente tabla que debe aprenderse de memoria.

TABLA PARA SUMAR.

1 í 1 son 2	4 í 1 son 5	7 í 1 son 8
1 ,, 2 ,, 3	4 ,, 2 ,, 6	7 ,, 2 ,, 9
1 ,, 3 ,, 4	4 ,, 3 ,, 7	7 ,, 3 ,, 10
1 ,, 4 ,, 5	4 ,, 4 ,, 8	7 ,, 4 ,, 11
1 ,, 5 ,, 6	4 ,, 5 ,, 9	7 ,, 5 ,, 12
1 ,, 6 ,, 7	4 ,, 6 ,, 10	7 ,, 6 ,, 13
1 ,, 7 ,, 8	4 ,, 7 ,, 11	7 ,, 7 ,, 14
1 ,, 8 ,, 9	4 ,, 8 ,, 12	7 ,, 8 ,, 15
1 ,, 9 ,, 10	4 ,, 9 ,, 13	7 ,, 9 ,, 16
1 ,, 0 ,, 1	4 ,, 0 ,, 4	7 ,, 0 ,, 7
2 í 1 son 3	5 ,, 1 son 6	8 í 1 son 9
2 ,, 2 ,, 4	5 ,, 2 ,, 7	8 ,, 2 ,, 10
2 ,, 3 ,, 5	5 ,, 3 ,, 8	8 ,, 3 ,, 11
2 ,, 4 ,, 6	5 ,, 4 ,, 9	8 ,, 4 ,, 12
2 ,, 5 ,, 7	5 ,, 5 ,, 10	8 ,, 5 ,, 13
2 ,, 6 ,, 8	5 ,, 6 ,, 11	8 ,, 6 ,, 14
2 ,, 7 ,, 9	5 ,, 7 ,, 12	8 ,, 7 ,, 15
2 ,, 8 ,, 10	5 ,, 8 ,, 13	8 ,, 8 ,, 16
2 ,, 9 ,, 11	5 ,, 9 ,, 14	8 ,, 9 ,, 17
2 ,, 0 ,, 2	5 ,, 0 ,, 5	8 ,, 0 ,, 8
3 í 1 son 4	6 í 1 son 7	9 í 1 son 10
3 ,, 2 ,, 5	6 ,, 2 ,, 8	9 ,, 2 ,, 11
3 ,, 3 ,, 6	6 ,, 3 ,, 9	9 ,, 3 ,, 12
3 ,, 4 ,, 7	6 ,, 4 ,, 10	9 ,, 4 ,, 13
3 ,, 5 ,, 8	6 ,, 5 ,, 11	9 ,, 5 ,, 14
3 ,, 6 ,, 9	6 ,, 6 ,, 12	9 ,, 6 ,, 15
3 ,, 7 ,, 10	6 ,, 7 ,, 13	9 ,, 7 ,, 16
3 ,, 8 ,, 11	6 ,, 8 ,, 14	9 ,, 8 ,, 17
3 ,, 9 ,, 12	6 ,, 9 ,, 15	9 ,, 9 ,, 18
3 ,, 0 ,, 3	6 ,, 0 ,, 6	9 ,, 0 ,, 9

0 í 0 es 0

LECCION 4.ª

De la operacion de restar ó de la sustraccion de los números enteros, í sus usos.

68. P. Cuál es la primera operacion de disminuir? R. Es la de *restar*, que es averiguar la diferencia que haya entre dos números homojéneos. La operacion por medio de la cual se ejecuta esto, se llama *sustraccion*; la cantidad mayor, se llama *minuendo;* la menor, *sustraendo;* í el resultado de la operacion, *resta*, *exceso ó diferencia*. El minuendo í el sustraendo deben ser *homojéneos*, por una razon análoga á la expuesta en la adicion (62).

69. P. Cuántos casos pueden ocurrir en la sustraccion? R. Tres, á saber: *Restar entre sí números díjitos*: 2.º *Restar un díjito de un compuesto*: 3.º *I restar números compuestos*. Para obtener la resta de los díjitos, se coloca el sustraendo debajo del minuendo, í de las unidades de este se disminuyen todas las contenidas en el sustraendo.

70. P. Cómo se restan los números de los demas casos expresados? R. Se escribe el sustraendo debajo del minuendo de forma que se correspondan las unidades absolutas, las decenas, las centenas, etc. como en la adicion; se tira una raya por debajo, í empezando por la primera columna de la derecha, se ve cuantas unidades faltan á la cifra del sustraendo para que tenga las mismas que el minuendo, í las que falten, se ponen debajo de dicha columna; se ejecuta lo mismo con las decenas, centenas, etc., í el número que resulte debajo de la raya, será la resta que se busca, la cual expresará unidades de la misma especie que los números propuestos. V. el ej. n.º 4.

71. Si algun guarismo del sustraendo fuese mayor que su correspondiente del minuendo, se le agrega á este, mentalmente, diez unidades í de esta suma se hace la resta; en este caso se reserva una unidad para agregarla al guarismo siguiente del sustraendo í continuar la operacion. V. el ej. n.º 5.

72. P. En qué casos se usa de la sustraccion? R. Cuando de una cantidad mayor de cosas se quiere rebajar otra menor, siendo ambas de una misma especie, para saber la diferencia que se busca.

LECCION 5.ª

De las pruebas de la adicion í sustraccion.

73. P. Qué se entiende por prueba de una operacion aritmética? R. Es otra operacion por medio de la cual nos cercioramos si la primera está ó no bien hecha.

74. P. A qué se reducen las pruebas de la adicion í sustraccion? R. En jeneral, la operacion que debe servir de prueba de otra debe ser su opuesta, porque es mui raro que se compensen los errores; por esta razon la operacion de sumar se prueba restando, í la de restar, sumando, etc., aunque la mejor prueba, en todos los casos, es repetir la operacion dos ó mas veces para evitar equivocaciones.

75. P. Cómo se verifica la prueba de la adicion? R. El modo mas sencillo í que está mas en uso es el siguiente: practicada la primera sumas, se separa con una raya la primera partida sumanda de arriba, í sin contar con esta ni con la suma, se vuelven á sumar las demas partidas, comenzando siempre por la derecha; esta segunda suma se escribe debajo de la primera, se tira una raya, luego se restan dichas dos sumas; í si la

resta es igual á la primera partida de arriba, la operacion estará bien ejecutada.

76. P. Cómo se verifica la prueba de la sustraccion? R. Se suma la cantidad llamada sustraendo con la resta, í si en la suma sale el minuendo, la operacion estará bien hecha.

LECCION 6.ª

De la operacion de multiplicar números enteros; su abreviacion í usos.

77. P. Cuál es la segunda operacion de aumentar? R. Es la de *multiplicar*, que es tomar un número tantas veces como unidades tiene otro. La operacion se llama *multiplicacion*; el número que se ha de tomar cierto número de veces, se llama *multiplicando*; el que expresa las veces, *multiplicador*; í lo que resulta de la operacion se llama *producto*. El multiplicando í multiplicador juntos se llaman *factores* del producto: este debe ser de la misma especie del multiplicando, porque en la adicion, la suma es de la especie de los sumandos; í el multiplicador, un número abstracto que solo indique las veces que se ha de tomar el multiplicando. En algunas cuestiones conviene distinguir los factores; mas en el producto no influye el que se truequen sus oficios, *porque el órden en que se coloquen los factores no altera el producto.*

78. P. Cuál es el objeto de la multiplicacion? R. Abreviar la suma de muchas partidas que sean iguales entre sí. Asi, 5 partidas de á 4 unidades, colocadas unas debajo de otras í sumadas, dan la suma 20: multiplicando el número 4 por el 5, da igual producto.

79. P. Cuántos casos pueden ocurrir en la multiplicacion? R. Tres, á saber: 1.° *Multiplicar*

un número díjito por otro: 2.º *Multiplicar un compuesto por un díjito*: 3.º *I multiplicar un compuesto por otro compuesto.* Para obtener el producto de los números díjitos, basta saber la tabla de multiplicar.

80. P. Cómo se multiplica un número compuesto por un díjito? R. Se coloca el número díjito, que es el multiplicador, debajo de las unidades del compuesto, que es el multiplicando, se tira una raya por debajo, i principiando por la derecha se multiplican las unidades del multiplicando por el multiplicador i se escribe debajo de su fila correspondiente el producto parcial que resulte, si solo es de unidades; si contiene solo decenas, se pone cero; pero si tambien tubiere decenas i unidades, se escriben estas i se reserva en estos dos últimos casos una unidad por cada decena para agregarlas al producto siguiente. Prosiguiendo de este modo hasta la última cifra, se escribe su producto poniendo á la izquierda las unidades de especie superior que se lleven; i el número que resulte debajo de la raya, será el producto total que se busca. V. el ej. n.º 6.

81. P. Cómo se multiplica un número compuesto por otro compuesto? R. Se toma por multiplicador el que tenga ménos guarismos, por comodidad, i se escribe debajo del multiplicando como en la adicion; se tira una raya i luego se multiplica sucesivamente cada cifra del multiplicando por las unidades, decenas, etc. del multiplicador, observando la regla anterior; se van colocando estos productos parciales unos debajo de otros, escribiendo la primera cifra de cada producto debajo de la cifra del multiplicador, por el que se multiplique; se tira otra raya, se suman finalmente estos productos parciales, i la suma será el producto total que se busca. V. el ej. n.º 7.

82. P. Puede abreviarse la multiplicacion?

R. Sí, Señor: teniendo presente que la unidad multiplicada por la unidad ó por cualquier número, da por producto la unidad ó el mismo número; que cero multiplicado por cero ó cualquier número, da por producto cero; í ademas, las propiedades de los números enteros (61); se abreviará la operacion en los siguientes casos.

83. *Primero.* Siempre que el multiplicando í el multiplicador esten representados por la unidad seguida de ceros á su derecha, ó uno solo de ellos, í el otro por cualquier otro número; se abreviará la operacion, en el primer caso, poniendo á la derecha del multiplicando, tantos ceros cuantos acompañen á la unidad del multiplicador; í en el segundo, se pondrá á la derecha del que esté representado por cualquier otro número, tantos ceros cuantos acompañen á la unidad seguida de ceros; í resultará en ambos casos el verdadero producto. V. el ej. n.º 8.

84. *Segundo.* Siempre que el multiplicando ó el multiplicador, ó ambos, esten representados por cualquier otro número con ceros á la derecha, se multiplican solamente los guarismos significativos, í se añaden despues á la derecha del producto total, tantos ceros como haya en ambos factores. V. el ej. n.º 9.

85. *Tercero.* Siempre que entre las cifras significativas del multiplicador hubiese uno ó mas ceros, no se multiplicará por ellos, í se pasa á multiplicar por la cifra significativa siguiente, colocando debajo de ella la primera cifra del producto parcial que resulte de esta multiplicacion. V. el ej. n.º 10.

86. P. En qué casos se usa de la multiplicacion? R. En los tres siguientes í sus análogos. *Primero.* Cuando se quiere hacer á un número, cierto número de veces mayor. En este caso, se multiplica el número propuesto, por aquel que,

con sus unidades expresa las veces que se le quiere hacer mayor. V. el ej. n.° 11.

87. *Segundo*. Cuando conocido el valor, peso, medida ó circunstancia de una unidad ó cosa, se quiere averiguar el de muchas. En este caso, se multiplica el valor, peso, etc. de la unidad, por el número de ellas, i el producto expresará unidades de la especie que se busca. V. el ej. n.° 12.

88. *Tercero*. Cuando se quiere reducir unidades de especie superior, á unidades de una especie inferior determinada. En este caso, se multiplica el número de unidades de especie superior, por el número de unidades de especie inferior que compone una de la superior dada. V. el ej. n.° 13.

89. P. Segun lo expuesto ¿cómo se reduce un número de pesos fuertes á centávos? R. Agregando solamente á la derecha del número propuesto, de ceros, quedará reducido á centávos; porque esto equivale á multiplicar dicho número por 100 unidades en que se considera dividido el valor del peso fuerte (19).

90. P. Qué es necesario saber primero para poder ejecutar una multiplicacion? R. Los productos que resultan de multiplicar entre sí los números díjitos, que son los contenidos en la tabla siguiente.

TABLA PARA MULTIPLICAR.

1 por 1 es 1	4 por 1 son 4	7 por 1 son 7
1 ,, 2 ,, 2	4 ,, 2 ,, 8	7 ,, 2 ,, 14
1 ,, 3 ,, 3	4 ,, 3 ,, 12	7 ,, 3 ,, 21
1 ,, 4 ,, 4	4 ,, 4 ,, 16	7 ,, 4 ,, 28
1 ,, 5 ,, 5	4 ,, 5 ,, 20	7 ,, 5 ,, 35
1 ,, 6 ,, 6	4 ,, 6 ,, 24	7 ,, 6 ,, 42
1 ,, 7 ,, 7	4 ,, 7 ,, 28	7 ,, 7 ,, 49
1 ,, 8 ,, 8	4 ,, 8 ,, 32	7 ,, 8 ,, 56
1 ,, 9 ,, 9	4 ,, 9 ,, 36	7 ,, 9 ,, 63
1 ,, 0 ,, 0	4 ,, 0 ,, 0	7 ,, 0 ,, 0
2 por 1 son 2	5 por 1 son 5	8 por 1 son 8
2 ,, 2 ,, 4	5 ,, 2 ,, 10	8 ,, 2 ,, 16
2 ,, 3 ,, 6	5 ,, 3 ,, 15	8 ,, 3 ,, 24
2 ,, 4 ,, 8	5 ,, 4 ,, 20	8 ;, 4 ,, 32
2 ,, 5 ,, 10	5 ,, 5 ,, 25	8 ,, 5 ,, 40
2 ,, 6 ,, 12	5 ,, 6 ,, 30	8 ,, 6 ,, 48
2 ,, 7 ,, 14	5 ,, 7 ,, 35	8 ,, 7 ,, 56
2 ,, 8 ,, 16	5 ,, 8 ,, 40	8 ,, 8 ,, 64
2 ,, 9 ,, 18	5 ,, 9 ,, 45	8 ,, 9 ,, 72
2 ,, 0 ,, 0	5 ,, 0 ,, 0	8 ,, 0 ,, 0
3 por 1 son 3	6 por 1 son 6	9 por 1 son 9
3 ,, 2 ,, 6	6 ,, 2 ,, 12	9 ,, 2 ,, 18
3 ,, 3 ,, 9	6 ,, 3 ,, 18	9 ,, 3 ,, 27
3 ,, 4 ,, 12	6 ,, 4 ,, 24	9 ,, 4 ,, 36
3 ,, 5 ,, 15	6 ;, 5 ,, 30	9 ,, 5 ,, 45
3 ,. 6 ,, 18	6 ,, 6 ,, 36	9 ,, 6 ,, 54
3 ,, 7 ,, 21	6 ,, 7 ,, 42	9 ,, 7 ,, 63
3 ,, 8 ,, 24	6 ,, 8 ,, 48	9 ,, 8 ,, 72
3 ;, 9 ,, 27	6 ,, 9 ,, 54	9 ,, 9 ,, 81
3 ,, 0 ,, 0	6 ,, 0 ,, 0	9 ,, 0 ,, 0

0 por 0 es 0

LECCION 7.ª

De la operacion de dividir ó partir números enteros; su abreviacion í usos.

91. P. Cuál es la segunda operacion de disminuir? R. Es la de *dividir*, que es disminuir un número dividiéndolo en tantas partes iguales como las unidades que tenga otro por las que se divida; ó mas bien, es averiguar cuantas veces un número contiene á otro. La operacion se llama *division*; el número que se divide ó ha de contener á otro, se llama *dividendo*; aquel por el que se divide ó el que es contenido, *divisor*; el resultado de la operacion *cociente*, el cual expresará las veces que el uno contiene al otro; í si de la division sobra algo, esto se llama *residuo*. El dividendo í divisor juntos se llaman *términos* de la division ó del cociente: este debe ser de la especie que se busca.

92. P. Cuál es el objeto de la division? R. Esta operacion se considera como una especie de sustraccion abreviada, porque en ella se trata de averiguar las veces que un número se puede quitar ó restar de otro.

93. P. Cuántos casos pueden ocurrir en la division? R. Tres, á saber: 1.º *Dividir un número díjito por otro*: 2.º *Dividir un número compuesto por un díjito*: 3.º *I un compuesto por otro compuesto*. Para dividir un número díjito por otro, í aun uno compuesto de dos guarismos por un díjito, basta saber la tabla de multiplicar; pues en este caso averiguando el número por el que se ha de multiplicar el divisor pará que dé el dividendo, ó el producto inmediatamente menor, este será el cociente.

94. P. Cómo se divide un número compuesto por un díjito? R. Se coloca el divisor á la derecha del dividendo, se tira entre los dos una raya perpendicular, i otra horizontal por debajo del divisor; luego se separa con una coma de la izquierda del dividendo uno ó dos guarismos para que contengan al divisor, sino cabe en el primero, por ser menor; se ve cuantas veces este dividendo parcial contiene al divisor, i el número hallado se pone debajo de la raya de dicho divisor; se comprueba este cociente multiplicándolo por el divisor, i el producto que resulte se resta de memoria del primero ó dos primeros guarismos que se separaron del dividendo, i se escribe debajo de ellos el residuo que resulte; en seguida se forma otro dividendo parcial de este residuo i del guarismo siguiente del dividendo principal, que se separa con la coma; se ve el número de veces que este nuevo dividendo contiene al divisor, i el que resulte, se pone en el cociente á la derecha del guarismo hallado ántes; se multiplica este segundo cociente por el divisor, i el producto se resta del segundo dividendo parcial; se continúa asi hasta que no haya en el dividendo principal mas guarismos que tomar, i el número que resulte debajo de la raya del divisor, será el cociente total que se busca.

95. Si al fin de la division quedase algun residuo, se indicará la division de este por el divisor poniéndolo á la derecha del cociente sobre una raya i el divisor debajo para completar aquel; i mientras no se efectue aquella, consideraremos dividida cada una de las unidades de que se componga dicho residuo en tantas partes iguales como unidades tenga el divisor, i que de estas partes se han tomado tantas como unidades haya en el residuo. En tal caso, el cociente se compondrá de dos partes; la una será un cierto número de unidades enteras, i la otra, expresará partes de

cada unidad dividida, que se llama *fraccion ó quebrado*, sobre cuya expresion i valuacion se tratará en las lecciones 1.ª i 3.ª de la seccion 2.ª

96. P. Qué otras reglas se han de tener presente para ejecutar bien esta operacion? R. Las siguientes: *Primera.* Que no se puede poner de una vez en el cociente mas de 9, porque no se debe poner mas de un guarismo.

97. *Segunda.* Para que sea exacto el cociente que dé cada division parcial, es preciso que multiplicado por el divisor, dé un producto igual ó inferior al dividendo parcial, i que, por consiguiente, el residuo sea menor que el divisor; porque si el producto no puede restarse del dividendo parcial, se habrá puesto de mas en el cociente; i si el residuo entre este producto i el mismo dividendo parcial es igual ó mayor que el divisor, se habrá puesto de ménos.

98. *Tercera.* Que cuando se separa un guarismo del dividendo, i en él, juntamente con el residuo, si le hai, no cabe el divisor, se debe poner cero en el cociente; luego se baja este dividendo parcial, al que se agregará la cifra siguiente del dividendo principal, que se separa con la coma, para continuar la operacion.

99. *Cuarta.* Que todo número cabe en sí mismo una vez, ó lo que es lo mismo, que si se divide un número por sí mismo, el cociente es 1.

100. *Quinta.* Que todo número dividido por la unidad, da por cociente el mismo número.

101. *Sexta.* Que cero dividido por cualquier número, siempre da cero por cociente. V. el ej. n.º 14.

102. P. Cómo se dividide un número compuesto por otro compuesto? R. Se escribe el divisor á la derecha del dividendo (94), i observando siempre las reglas dadas, se separan de la izquierda del dividendo con una coma los guarismos que

basten á contener el divisor; se ve cuantas veces está contenido el primer guarismo de la izquierda del divisor en el primero ó dos primeros de la izquierda del dividendo, si no cabe en el primero, í el cociente que resulte se comprueba primero mentalmente, í siendo exacto ó apróximado [97], se pone debajo de la raya del divisor; se multiplica por cada uno de los guarismos del divisor, comenzando por el primero de la derecha, í cada producto de estas multiplicaciones parciales, se resta de memoria de cada uno de los guarismos del dividendo parcial, comenzando por el último que se separó con la coma; cuidando de agregar á este í demas, las decenas que convengan, siempre que no se pueda restar el primero í demas productos de la multiplicacion parcial, í de reservar una unidad por cada decena de las que se agregaron al dividendo, para agregarlas al segundo í demas productos í hacer las restas, cuya diferencia se escribe debajo de cada uno de los guarismos de dicho dividendo. Para pasar adelante, se forma otro dividendo parcial del residuo que resulte í del siguiente guarismo del dividendo principal, que se separa con la coma, í se ejecuta la misma operacion; se continúa asi hasta concluir todo el dividendo, í el número que resulte debajo de la raya del divisor, será el cociente total que se busca. Si quedase algun residuo, se pone á la derecha del cociente como se ha dicho [95]. V. el ej. n.º 15.

103. P. Cuando el dividendo es menor que el divisor ¿cómo se ejecuta la operacion? R. No pudiendo ejecutarse la division, se indicará esta poniendo ambos términos en forma de quebrado (95), el cual se considerará como el cociente que se busca; el dividendo expresará en este caso partes de una de las unidades de que se componga, considerándose cada una de estas dividida en tantas partes iguales como unidades tenga el divisor. V. el ej. n.º 16.

104. P. Puede abreviarse la division? R. Sí, Señor, en los siguientes casos: *Primero.* Siempre que el dividendo í el divisor, ó solo este último, esten representados por la unidad seguida de ceros á su derecha, se abreviará la operacion en el primer caso, borrando de la derecha del dividendo tantos ceros cuantos acompañen á la unidad del divisor, í lo que quede del dividendo será el cociente que se busca; í en el segundo, se cortan de la derecha del dividendo tantos guarismos cuantos ceros acompañen á la unidad del divisor; lo que quede del dividendo es el cociente, í los guarismos cortados, el residuo. V. el ej. n.º 17.

105. *Segundo.* Siempre que el dividendo í el divisor esten representados por cualquier otro número con ceros á su derecha, se borran en ambos términos tantos ceros como haya en el que tiene ménos, í luego se hace la division con lo demas que quede. V. el ej. n.º 18.

106. P. En qué casos se usa de la division? R. En los siete siguientes í sus análogos: *Primero.* Cuando se busca las veces que un número está contenido en otro. En este caso se divide el número que debe contener, por aquel que debe estar contenido. V. el ej. n.º 19.

107. *Segundo.* Cuando se quiere repartir á algunas personas cierto número de cosas. En este caso se divide el número de las cosas por el de las personas. V. el ej. n.º 20.

108. *Tercero.* Cuando se quiere dividir en partes iguales un número ó tomar la mitad, tercera, etc. partes de él. En este caso se divide el número propuesto por el que expresa las partes en que se ha de dividir, ó la parte que se ha de tomar. V. el ej. n.º 21.

109. *Cuarto.* Cuando conocido el valor de muchas unidades ó cosas, se quiere averiguar el de-

una. En este caso se divide el valor de las unidades ó cosas por el número de ellas, í el cociente expresará el valor de una. V. el ej. n.° 22.

110. *Quinto.* Cuando conocido el valor, peso, medida ó circunstancia de una unidad ó cosa, se busca el número de unidades correspondiente á un valor, peso, etc. dado. En este caso se divide el valor, etc. dado, por el de la unidad, í el cociente expresará el número de las que se buscan. V. el ej. n.° 23.

111. *Sexto.* Cuando conocido el valor de una ó mas partes de una unidad ó cosa, se quiere averiguar el de la unidad entera. En este caso se divide el valor dado, por el quebrado que exprese las partes, í el cociente expresará el valor de la unidad entera. Esta cuestion pertenece á la division de los quebrados donde se dará el ejemplo.

112. *Sétimo.* Cuando se quiere reducir unidades de especie inferior á unidades de una especie superior determinada. En este caso se divide el número de unidades de especie inferior, por el número que de estas componga una de las de especie superior dada. V. el ej. n.° 24.

113. P. Segun lo expuesto ¿cómo se reduce un número de centávos á pesos fuertes? R. Cortando con una coma, de la derecha del número propuesto, las dos primeras cifras, quedará hecha la reduccion; porque esto equivale á dividir dicho número por 100 unidades en que se considera dividido el valor del peso fuerte: las cifras que queden á la izquierda de la coma, serán los pesos que se buscan, í las cortadas, expresarán el residuo en centávos, que, si fuesen significativas, se verá el valor que representan teniendo presente lo dicho á cerca de los centávos (19).

LECCION 8.ª

De las pruebas de la multiplicacion i division.

114. P. Cómo se prueban estas dos operaciones? R. La multiplicacion i la division se sirven mutuamente de prueba la una á la otra, lo mismo que la adicion i sustraccion.

115. Cómo se verifica la prueba de la multiplicacion? R. Se parte el producto total por el multiplicador, i si sale al cociente el multiplicando, la operacion estará bien ejecutada.

116. P. Cómo se verifica la prueba de la division? R. Se multiplica el cociente por el divisor i se agrega el residuo, si lo hai: saliendo por producto el dividendo, la operacion estará bien hecha.

SECCION 2.ª

De la expresion, composicion i descomposicion de los números quebrados i mixtos.

LECCION 1.ª

De la expresion i escritura de los números quebrados ó fracciones comunes, i su clasificacion.— Números mixtos.

117. P. Cuáles son *números quebrados*? R. Los que expresan una ó mas partes de la unidad; como *un cuarto de peso, dos tercias de vara*, etc. I para entenderlo mejor, son aquellos que expresan

las partes en que una unidad ó cosa se divide í las que de ellas se toman.

118. P. De qué provienen en la Aritmética los quebrados? R. Regularmente de las operaciones de la division, cuando ademas del cociente, queda algun residuo que dividirse por el divisor, como se ha dicho (95); por cuya razon todo quebrado debe considerarse como una division indicada, en la que el numerador representa un dividendo, í el denominador, un divisor.

119. P. Cómo se expresan de palabra los quebrados? R. Ante todo es menester saber el nombre que, segun el número de partes en que dividimos ó consideramos dividida la unidad, se da á cada una de ellas. Asi, cuando la unidad está dividida en dos partes iguales, cada una de estas se llama *mitad ó media unidad*; cuando en tres partes, *tercia ó tercio*; cuando en cuatro, *cuarta ó cuarto*; cuando en diez, *décima ó décimo*; í de once en adelante, formando un nombre compuesto del número de partes en que se divide la unidad, í de la terminacion *ava ó avo*.

120. P. Cómo se llaman los términos del quebrado? R. El que expresa las partes que se toman de la unidad dividida, se llama *numerador*, porque las cuenta ó numera; í el que expresa las partes en que se considera dividida la unidad se llama *denominador*, porque da nombre al quebrado. Asi, en el quebrado *un cuarto*, el numerador es *uno*, í el denominador, *cuatro*.

121. P. Cómo se escriben los quebrados? R. El numerador encima del denominador con una raya entre los dos, asi $\frac{1}{4}$. En el comercio se acostumbra, por comodidad, escribir el numerador á la izquierda, un poco arriba del renglon; í el denominador á la derecha, un poco abajo, con una raya oblícua entre los dos, de esta manera $^{9}/_{12}$.

122. P. En qué clases se dividen los quebrados? R. En *propios é impropios ó fraccionarios.*

123. P. Cuáles son *quebrados propios*? R. Los que tienen mayor denominador que el numerador; como $^1/_2$, $^3/_4$, etc.

124. P. Cuáles son *quebrados impropios*? R. Los que tienen el numerador igual ó mayor que el denominador; como $^4/_4$, $^9/_8$, etc.

125. P. De dos ó mas quebrados ¿cuál es el mayor? R. Teniendo un mismo ó igual denominador, será mayor el que tenga mayor numerador, porque se toman mayor número de partes; í teniendo igual numerador, será mayor el que tenga menor denominador, porque las partes que se toman son de mas valor. Asi, en los quebrados $^1/_4$; í $^2/_4$, es mayor $^2/_4$; í en los $^3/_4$ í $^3/_8$, es mayor $^3/_4$.

126. P. Qué se ha de advertir á cerca de los quebrados? R. Que todos los quebrados que tengan el denominador igual al numerador, equivalen á un entero; porque vale tanto tomar todas las partes en que la unidad se ha dividido como la unidad entera. De lo que se infiere que cualquier número se puede escribir como quebrado poniéndole la unidad por denominador. Asi para poner el entero 8, por ejemplo, en forma de quebrado, se trasformará en esta expresion $^8/_1$.

127. P. Cuáles son *números mixtos*? R. Los que expresan unidades enteras í partes de la unidad; como 4 $^3/_4$ ps., 5 $^2/_3$ vs., etc.

LECCION 2.ª

De las propiedades de los quebrados comunes.—Su reduccion á un comun denominador í simplificacion.—Modo de extraer los enteros de un quebrado impropio, í de reducir los números enteros í mixtos á quebrados impropios, para ejecutar con ellos las operaciones que convengan.

128. P. Cuáles son las principales propiedades de los quebrados? R. Considerándose todo quebrado, segun se ha dicho, como una division indicada, existiran entre los términos de aquel las mismas relaciones que entre los términos de la division; de donde se infiere que sus propiedades son las siguientes: *Primera.* Que en multiplicando ó en dividiendo el numerador de cualquier quebrado. por cualquier número, sin tocar al denominador, se aumenta ó disminuye el valor del quebrado, V. el ej. n.º 25.

129. *Segunda.* Que en multiplicando ó en dividiendo el denominador de cualquier quebrado, por cualquier número, sin tocar al numerador, se disminuye ó aumenta el valor del quebrado. V. el ej. n.º 26.

130. *Tercera.* Que en multiplicando ó en dividiendo los dos términos de cualquier quebrado, por un mismo número, no se altera el valor de este, sino que solo muda de expresion. V. el ej. n.º 27.

131. P. Qué se deduce de la proposicion anterior? R. De la primera parte, que dos ó mas quebrados pueden reducirse á un comun ó igual denominador, para poder ejecutar con facilidad las operaciones que convengan, í conocer cual de ellos es mayor; í de la segunda, que cualquier quebrado

puede simplificarse ó reducirse á su mas sencilla expresion, para presentar el resultado con la mayor sencillez.

132. P. Cómo se reducen los quebrados á un comun denominador. R. Multiplicando los denominadores de todos los quebrados entre sí, se tiene el comun denominador para todos; í multiplicando el numerador de cada quebrado por los denominadores de los demas,, ménos por el suyo, se saca el nuevo numerador para cada quebrado. V. el ej. n.º 28.

133. P. Cómo se simplifican ó se reducen los quebrados á su mas sencilla expresion? R. Se divide el numerador í el denominador por un mismo número que esté exactamente contenido en ámbos.

134. P. Cómo se conocerá si los dos términos de un quebrado son divisibles por un mismo número, í el número por el cual deben dividirse? R. Teniendo presente las reglas siguientes: *Primera.* Si ámbos términos del quebrado rematan en cero, serán divisibles por 10. V. el ej. n.º 29.

135. *Segunda.* Si ámbos términos del quebrado rematan en números pares; ó uno en cero í otro en número par, serán divisibles por 2. V. el ej. n.º 30.

136. *Tercera.* Si ámbos términos rematan en 5. ó uno en cero í otro en 5, serán divisibles por 5. V. el ej. n.º 31.

137. *Cuarta.* Si en ámbos términos las primeras dos cifras de la derecha representan un número exactamente divisible por 4, todo el quebrado lo será tambien. V. el ej. n.º 32.

138. *Quinta.* Si sumando separadamente en ámbos términos sus guarismos como si fuesen unidades absolutas, dan 3 ó un número de veces 3, serán divisibles por 3; í si dan 9 ó un número de veces 9, serán divisibles por 9. V. el ej. n.º 33.

139. Se omiten otras reglas relativas á la

divisibilidad por otros números, por ser complicadas; i téngase entendido que tan solo aquellos quebrados cuyos términos sean ambos exatamente divisibles por un mismo número, son reducibles; cualquiera otro, será la expresion mas sencilla que pueda representar, i por consiguiente será irreducible; i asi mismo, que para simplificar un quebrado impropio es preciso extraer primero los enteros que contenga, i luego se simplifica el residuo, si lo hubiere.

140. Si se tratase, pues, de simplificar cualquier quebrado por el número que resulte de aquellos divisores comunes, se harán por él cuantas divisiones se puedan; i si por este no se consigue la expresion mas sencilla, se harán por uno de los otros que convenga; i asi, hasta que el quebrado no tenga divisor comun, quedará hecha la reduccion. V. el ej. n.º 34.

141. P. I en las reducciones i simplificaciones anteriores ¿no se altera el valor de los quebrados? R. De ninguna manera, porque ambos términos del quebrado se multiplican ó dividen por un mismo número.

142. P. Cómo se extraen los enteros de un quebrado impropio? R. Se divide el numerador por el denominador, i el cociente que resulte, será el número de unidades enteras que se busca. Si quedase algun residuo, se pone á la derecha del cociente en forma de quebrado como en las divisiones comunes. V. el ej. n.º 35.

143. P. Cómo se reducen los enteros á quebrados impropios? R. Se multiplica el entero por el denominador dado, i el producto será el numerador de la expresion fraccionaria que se busca, i cuyo denominador será el dado. V. el ej. n.º 36.

144. P. Cómo se reducen los números mixtos á quebrados impropios? R. Se multiplica el entero por el denominador del quebrado que le

acompaña; al producto se agrega el numerador, i á la suma se le pone por denominador el del quebrado. V. el ej. n.° 37.

LECCION 3.ª

De la valuacion de los quebrados en especie conocida.

145. P. Qué se entiende por valuar un quebrado? R. Expresar su valor en unidades de especie inferior á la principal á que el quebrado se refiera. Si, por ejemplo, quisiésemos saber á cuantos reales equivale el quebrado $^3/_4$ de un peso, la cuestion se reduce á tomar 3 cuartas partes de 8 reales que tiene un peso, que son 6 reales.

146. P. Cómo se practica esta operacion? R. Teniendo presente el sistema legal de medidas (§ III), se multiplica el numerador del quebrado por el número que expresa las veces que la unidad en que se quiere valuar el quebrado está contenida en aquella á que se refiere el quebrado, i el producto se divide por el denominador; si de la division resulta un número mixto, i hai todavia unidades de especie inferior, se hace con el quebrado la misma operacion, i se continúa asi hasta que no haya mas unidades de especie inferior; en cuyo caso, si queda todavia quebrado, se desprecia, si el numerador no llega á ser la mitad del denominador, i se añade en vez del quebrado una unidad á las unidades enteras de la especie última que se han sacado, si el numerador llega ó pasa de la mitad del denominador. V. el ej. n.° 38.

147. Esta misma operacion se practicará con el quebrado de la division indicada en los números enteros (95 i 103), cuando se refiera á unidades de las del sistema legal indicado. V. el ej. n.° 39.

LECCION 4.ª

De la adicion de los números quebrados í mixtos.

148. P. Hai algo que advertir al practicar las cuatro operaciones con los quebrados comunes? R. Sí, Señor: que el quebrado que resulte de cada una de aquellas, se simplifica, si se puede (133), cuando se refiera á unidades abstractas; í se valúa (146), cuando se refiera á unidades del sistema legal de medidas, cuidando al efecto de extraer primero los enteros que contenga, (142), si dicho quebrado fuese impropio.

149. P. Cuántos casos pueden ocurrir al sumar números quebrados? R. Tres, á saber: 1.° *Sumar quebrados entre sí:* 2.° *Sumar entre sí números mixtos:* 3.° *I sumar un entero con un quebrado.*

150. P. Cómo se suman los quebrados entre sí? R. Lo mismo que los enteros, colocándolos unos debajo de otros: luego, si tienen iguales denominadores, se suman los numeradores, porque en ellos está el valor de los quebrados; í á esta suma se le pone por denominador, el denominador comun, para saber la denominacion de aquellas partes. El quebrado que resulte será la suma que se busca, í se simplifica ó valúa, segun convenga (148). V. el ej. n.° 40.

151. Si los quebrados tuviesen denominadores distintos, se reducen á un comun denominador, para que, trasformados en otros equivalentes á ellos de igual denominacion, puedan sumarse; í luego se hace la misma operacion que en el caso anterior. V. el ej. n.° 41.

152. P. Cómo se suman entre sí los números mixtos? R. Se colocan los quebrados á la derecha de los enteros; luego se reducen á un co-

mun denominador, si no lo tienen, despues se suman; í si de la suma resultan algunos enteros, se agregan á la suma de los enteros. V. el ej. n.º 42.

153. P. Cómo se suma un entero con un quebrado? R. Se reduce el entero á la especie del quebrado (144); í el quebrado impropio que resulte, expresará la suma pedida.

LECCION 5.ª

De la sustraccion de los números quebrados í mixtos.

154. P. Cuántos casos pueden ocurrir al restar números quebrados í mixtos? R. Tres, á saber: 1.º *Restar quebrados entre sí:* 2.º *Restar entre sí números mixtos:* 3.º *I restar un quebrado de un entero.*

155. P. Cómo se restan los quebrados entre sí? R. Colocados como en la adicion, se reducen á un comun denominador, si no lo tienen, luego se restan los numeradores, í á la resta se le pone por denominador, el denominador comun. El quebrado que resulte será la resta que se busca, í se simplifica ó valúa, segun convenga. (148). V. el ej. n.º 43.

156. P. Cómo se restan entre sí los números mixtos? R. Se ejecuta primero con los quebrados la misma operacion que en el caso anterior, í se restan en seguida los enteros. Si el quebrado del sustraendo fuese mayor que el del minuendo, se agrega al numerador de este, mentalmente, una unidad reducida á la denominacion del quebrado, lo que se verifica sumando su numerador con el denominador; í de esta suma se hace la resta: en este caso se reserva una unidad para agregarla al sustraendo de los enteros, al hacer

la resta de ellos. V. el ej. n.º 44.

157. P. Cómo se resta un quebrado de un entero? R. Se toma tambien mentalmente una unidad, í reducida á la denominacion del quebrado, se resta de esta fraccion dicho quebrado, lo que puede hacerse restando el numerador del denominador; á la resta se le pone por denominador, el del quebrado, í se reserva como en el caso anterior, una unidad que se resta del entero. V. el ej. n.º 45.

LECCION 6.ª

De la multiplicacion de los números quebrados í mixtos.

158. P. Cuántos casos pueden ocurrir al multiplicar números quebrados í mixtos? R. Cinco, á saber: 1.º *Multiplicar un quebrado por otro:* 2.º *Multiplicar un entero por un quebrado ó al contrario:* 3.º *Multiplicar un entero por un mixto ó al contrario:* 4.º *Multiplicar un quebrado por un mixto ó al contrario:* 5.º *I multiplicar un mixto por otro mixto.*

159. P. Qué se ha de advertir de la multiplicacion de los números expresados? R. Que cuando el multiplicador es un quebrado propio, resulta el producto menor que el multiplicando; porque siendo menor que la unidad el multiplicador, el producto deberá ser menor. Esta operacion no viene á ser otra cosa que tomar del multiplicando la parte ó partes que indica el quebrado multiplicador.

160. P. Cómo se multiplica un quebrado por otro? R. Colocados como en la adicion, se multiplica numerador por numerador, í denominador por denominador; poniendo por numerador el producto de los numeradores, í por denominador el producto de

los denominadores: el quebrado que resulte será el producto, el cual expresará partes de la misma unidad á que se refiera el quebrado multiplicando; tomándose por tal aquel factor de cuya especie es el producto que se busca; í se simplifica ó valúa, segun convenga (148) V. el ej. n.º 46.

161. P. Cómo se ejecuta la multiplicacion en los cuatro casos restantes? R. Cuidando ántes de poner el entero en forma de quebrado, (126), í de reducir el número mixto á quebrado impropio (144); quedan asi los dos factores de cada caso reducidos á quebrados, para poder ejecutar la multiplicacion como la de un quebrado por otro [160]. V. el ej. n.º 47.

LECCION 7.ª

De la division de los números quebrados í mixtos.

162. P. Cuántos casos pueden ocurrir al dividir números quebrados í mixtos? R. Cinco, á saber: 1.º *Dividir un quebrado por otro*: 2.º *Dividir un entero por un quebrado ó al contrario*: 3.º *Dividir un entero por un mixto ó al contrario*: 4.º *Dividir un quebrado por un mixto ó al contrario*: 5.º *I dividir un mixto por otro mixto.* En dichos casos se tomará por dividendo el número que convenga, segun la cuestion que se proponga, teniendo presente los usos de la division (106 al 112), í por divisor el otro término.

163. P. Qué se ha de advertir de la division de los números expresados? R. Que cuando el divisor es un quebrado propio resulta el cociente mayor que el dividendo; porque siendo el divisor menor que la unidad, deberá hallarse contenido mas veces.

164. P. Cómo se divide un quebrado por otro? R. Colocados como de ordinario, se multi-

plican en cruz; esto es, el numerador del dividendo por el denominador del divisor, i este producto se pone por numerador del cociente; se multiplica despues el denominador del dividendo por el numerador del divisor, í este producto se pone por denominador del cociente: el quebrado que resulte será el cociente, el cual expresará partes de la unidad de la especie que se busca; í se simplifica ó valúa, segun convenga (148). V. el ej. n.º 48.

165. P. Cómo se ejecuta la division en los cuatro casos restantes? R. Cuidando antes de poner el entero en forma de quebrado, (126), i de reducir el número mixto á quebrado impropio (144), quedan asi los términos de cada caso reducidos á quebrados, para poder ejecutar la division como la de un quebrado por otro (164), sea mayor ó menor el dividendo que el divisor. V. el ej. n.º 49.

166. Cuando se quiera tomar de un número cualquiera la parte ó partes que indique un quebrado propio, se invierten los términos de este, poniendo por numerador el denominador; í por denominador, el numerador: luego se ejecuta la operacion como un quebrado por otro, í el resultado expresará la parte ó partes que se buscan. V. el ej. n.º 50.

LECCION 8.ª

De los quebrados de quebrados.

167. P. Qué se entiende por *quebrados de quebrados*? R. Son una ó mas fracciones que se refieren á otra fraccion que se mira como unidad; por ejemplo: $^2/_3$ de $^4/_5$. Esta expresion quiere decir, que se toman dos terceras partes de cuatro quintas de la unidad principal, en cuya expresion hace $^4/_5$ con respecto á $^2/_3$ las veces de unidad. Esta

cuestion ocurre cuando se quiere saber el valor de algunas partes de otras partes de una cosa, como de una vara ó de una arroba, etc.

168. P. Cómo se reducen dichos quebrados á quebrado de la unidad? R. Se reducen á uno solo, multiplicando los numeradores í denominadores entre sí; poniendo por numerador, el producto de los numeradores; í por denominador, el producto de los denominadores; el quebrado que resulte será el que se busca, í se simplifica ó valúa, segun convenga. (148). V. el ej. n.º 51.

SECCION 3.ª

De la expresion, composicion í descomposicion de los números complejos ó denominados é incomplejos.

LECCION 1.ª

De la expresion í escritura de los números complejos ó denominados é incomplejos; su reduccion de especie superior á inferior, í de esta en aquella; su trasformacion en quebrados comunes, í la de estos en números denominados, para ejecutar con estas trasformaciones las operaciones que convengan.

169. P. Cuáles son *números denominados*? R. Los números concretos que expresan unidades superiores é inferiores de diferente especie relativas todas á un mismo jénero, que pueden reducirse á una sola; como 3 *varas*, 2 *tercias*, 4 *pulgadas*: las cuales, aunque de tres especies diferentes, son del énero de vara í pueden reducirse á pulgadas.

170. P. Cuáles son *números incomplejos*? R. Los números concretos que expresan unidades de

una sola especie relativas á las del sistema legal de medidas; como 5 *pesos* ó 40 *reales*.

171. P. Cómo se escriben los números denominados? R Se da principio por las unidades de especie superior, í á la derecha de estas, se ponen las unidades inmediatamente inferiores; í asi gradualmente las demas, poniendo al lado de cada especie el nombre que le corresponda, abreviado. V. el ej. n.° 52.

172. P. Cómo se reducen los números denominados á su especie ínfima? R. Se multiplican las unidades de especie superior por el número de unidades de especie inmediata inferior que compone una de la superior, í á este producto se agregan las unidades que hubiese de dicha especie inferior; la suma que resulte, se reduce á la siguiente especie practicando la misma operacion; í asi en seguida hasta llegar á la especie ínfima del número propuesto. V. el ej n.° 53.

173. P. Cómo se reducen los números denominados, de especie inferior á superior? R. Se divide, el número de unidades de especie inferior por el número que de estas componga una de la especie inmediata superior, í el cociente que resulte, se reduce á la siguiente especie superior practicando la misma operacion, sin hacer caso del residuo que quede; í así en seguida hasta llegar á la especie última superior. Los residuos que queden de estas divisiones, se pondrán despues, de mayor á menor, segun su especie, á la derecha de dicha especie superior; los cuales expresarán unidades de la misma especie que los dividendos respectivos. V. el ej. n.° 54.

174. P. Cómo se trasforma un número denominado en quebrado comun? R. Se reduce á su menor especie (172), í el número que resulte, se pone por numerador del quebrado; í por denominador, una unidad de la especie mayor reducida á la misma especie menor. Y. el ej. n.° 55.

175. P. Cómo se trasforma un quebrado comun en número denominado? R. Se practica con el quebrado la misma operacion establecida para valuar los quebrados comunes [146], i quedará hecha la trasformacion. V. el ej. n.º 56.

176. P. Qué es necesario tener presente para ejecutar bien las operaciones de composicion i descomposicion de los números denominados? R. El sistema legal de medidas explicado antes (§ III).

LECCION 2.ª

De la adicion de los números denominados.

177. P. Cómo se suman los números denominados? R. Se escriben los números que se quiera sumar, unos debajo de otros, de manera que se correspondan las unidades de cada especie; se tira una raya por debajo, i se principia á sumar por la columna de especie inferior: si la suma de estas unidades no llega á componer una unidad de la especie inmediata superior, se escribe segun resulte; si compusiese una ó mas unidades cabales de dicha especie inmediata, se pone cero; i si ademas, hubiese unidades de la misma especie inferior, se escriben estas, i se reservan las que hubiese de la inmediata superior para sumarlas con ellas, con las que se hará la misma operacion; asi se continúa hasta sumar las de especie superior, i el número que resulte debajo de la raya, será la suma que se busca. V. el ej. n.º 57.

LECCION 3.ª

De la sustraccion de los números denominados.

178. P. Cómo se restan los números de-

nominados? R. Se escribe el sustraendo debajo del minuendo, como en la adicion; se tira una raya por debajo, i principiando por la columna de especie inferior, se resta cada especie de unidades del sustraendo de las correspondientes del minuendo. Si alguna especie de unidades del sustraendo fuese mayor que la correspondiente del minuendo, se le agrega á esta, mentalmente, una unidad reducida á la denominacion de dicha especie, i de esta suma se hace la resta: en este caso se reserva una unidad para agregarla á las unidades de la especie inmediata superior del sustraendo i continuar la operacion; i el número que resulte debajo de la raya, será la resta que se busca. V. el ej. n.º 58.

LECCION 4.ª

De la multiplicacion de los números denominados.

179. P. Cómo se multiplican los números denominados? R. Hai varios métodos, pero el mas sencillo es el siguiente: se trasforma el multiplicando i el multiplicador en quebrados comunes (174), i luego se ejecuta la multiplicacion como la de un quebrado por otro (160). V. el ej. n.º 59.

180. Tambien puede ocurrir el tener que multiplicar un quebrado, un entero ó un número mixto, por un denominado ó al contrario; en estos casos, poniendo el entero en forma de quebrado, trasformando el número mixto i el denominado en quebrados comunes, se ejecuta la multiplicacion de los dos quebrados que resulten, como la de un quebrado por otro (160). V. el ej. n.º 60.

LECCION 5.ª

De la division de los números denominados.

181. P. Cómo se dividen los números denominados? R. Hai varios métodos, pero el mas sencillo es el siguiente: se trasforman el dividendo i divisor en quebrados comunes (174), i luego se ejecuta la division como la de un quebrado por otro (164). V. el ej. n.º 61.

182. Ademas, puede ocurrir el tener que dividir un quebrado, un entero ó un número mixto, por un denominado ó al contrario; en estos casos, poniendo el entero en forma de quebrado, trasformando el número mixto i el denominado en quebrados comunes, se ejecuta la division de los dos quebrados que resulten, como la de un quebrado por otro (164), sea mayor ó menor el dividendo que el divisor. V. el ej. n.º 62.

SECCION 4.ª

De la expresion, composicion i descomposicion de las fracciones decimales.

LECCION 1.ª

De la expresion i escritura de las fracciones decimales.

183. P. Cuáles son *fracciones decimales*? R. En jeneral, son aquellas que tienen por denominador la unidad seguida de ceros, como $^{3}/_{10}$, $^{27}/_{100}$, etc.; ó mas bien, son unas fracciones compuestas

de partes que van siendo de diez en diez veces menores que la unidad absoluta ó principal, cuyas diversas subdivisiones entan sujetas á una lei constante para medir las cantidades menores que ella.

184. P. Cuál es el objeto de las fracciones decimales? R. La teoría de los quebrados comunes i de los números denominados, que se acaba de explicar, embaraza mucho los cálculos, en razon de la ninguna lei que siguen los denominadores; i para evitar este inconveniente, se ha inventado la division de la unidad en partes decimales, para reducir el cálculo de las fracciones al sencillo sistema de los enteros, con algunas modificaciones; cuyas partes, al mismo tiempo que son un caso particular de los quebrados comunes, llenan el objeto de facilitar i uniformar todas las operaciones.

185. P. Cuál es la lei ó principio que sirve de base á dicho sistema? R. La misma de la numeracion de los enteros, en la cual se ha visto que la unidad absoluta ó principal, por cada lugar que avanza á la izquierda, adquiere un valor relativo de diez en diez veces mayor, ó continuamente décuplo, formando lo que hemos llamado *decenas, centenas, millares*, etc., i constituyendo una escala ó serie ascendente; de la misma manera podrá volverse esta misma unidad de diez en diez veces menor, ó continuamente subdécupla, i constituyendo una escala ó serie descendente, considerando dividida dicha unidad en diez partes iguales, que se llaman *décimas* de la unidad; cada décima, en otras diez partes, que se llaman *centésimas*; cada centésima, en otras diez partes, que se llaman *milésimas*; i asi sucesivamente, resultarán las *diezmilésimas, cienmilésimas, millonésimas*, etc., de la unidad; cuyas partes se llaman *fracciones decimales, ó números decimales*.

186. P. Qué se infiere de esto? R. Que

cada unidad absoluta, no solo equivale á diez décimas, sino tambien á cien centésimas, á mil milésimas, etc.; cada décima, no solo equivale á diez centésimas, sino tambien á cien milésimas, á mil diezmilésimas, etc.; siendo de este modo fácil convertir cualquier número de partes de una denominacion superior, en otra equivalente inferior, como convertir las decenas, centenas, millares, etc., en unidades simples. Asi, por ejemplo, 2 décimas, 3 centésimas i 4 milésimas, equivalen á 234 milésimas, por la misma razon que 2 centenas, 3 decenas i 4 unidades, equivalen á 234 unidades simples.

187. P. Cómo se escriben las fracciones decimales? R. Por la uniformidad de los denominadores, i la lei que sigue cada parte de ir siendo diez veces menor, solamente se escribe el numerador de estas fracciones, como si fuesen enteros, poniendo á la derecha de las unidades absolutas, en el primer lugar, las cifras que designan *décimas;* en el segundo, las *centécimas*; en el tercero, las *milésimas*; en el cuarto, las *diezmilésimas*; i asi sucesivamente las *cienmilésimas*, *millonésimas*, etc.; enunciando el número de partes decimales que se trate de escribir, convertido en la denominacion inferior; i para que no se confunda la parte que designa enteros con la decimal, se las separa con una coma, que se escribe entre las unidades absolutas i las décimas. Si el número propuesto no contiene enteros, esto es, si fuese una fraccion propiamente dicha, se pone un cero en el lugar asignado á las unidades absolutas; é igualmente se ocupan con ceros los lugares de las unidades que no se enuncien en la expresion verbal de la fraccion, observándose en lo demas las reglas dadas para escribir los números enteros (56 al 57). Para que tampoco se confunda la coma decimal con las de la division de períodos, en las frac-

ciones largas, se hace aquella mayor que las otras. V. el ej. n.º 63.

188. P. Cómo se leen las fracciones decimales cuando estan escritas? R. Se recorre primero la fraccion propuesta, diciendo desde la coma á la derecha: en el primer lugar, *décimas*; en el segundo, *centésimas*; i asi sucesivamente, para venir en conocimiento de la denominacion del último guarismo, la cual se apunta; despues se recorre de derecha á izquierda, como en los enteros (60), i se leen como estos, expresando al fin la denominacion correspondiente á dicho último guarismo. Si el número consta de enteros i decimales, se leen primero aquellos, i en seguida estos, observando para el efecto las reglas dadas. V. el ej. n.º 64.

LECCION 2.ª

De las propiedades de las fracciones decimales, i su reduccion á una misma denominacion.

189. P. Cuáles son las propiedades de las fracciones decimales? R. Ademas de las propiedades que hemos observado ya en ellas, de enunciarse i escribirse como los enteros, gozan tambien de otras no menos notables, en consideracion á su inmensa utilidad, i las principales son: *Primera.* Como el valor de cualquiera de las cifras de una combinacion decimal, dependa solo del lugar que ocupe con respecto á la coma decimal, se sigue que: el valor de una fraccion decimal no varía, aunque se añadan ó supriman ceros á su derecha, sino que solo muda de expresion; porque esto equivale á multiplicar ó dividir el numerador i el denominador que se le supone (183), por la unidad seguida de tantos ceros como se añadieron ó suprimieron, lo que no altera su valor (130). Tampoco se altera el valor de un número entero, cuan-

do á su derecha se le pone la coma, í luego uno ó mas ceros.

190 *Segunda.* Por el contrario, agregando ceros á la izquierda de una fraccion decimal, entre la coma í la primera cifra de ella, se le hace tantas veces menor, como expresa la unidad seguida de tantos ceros cuantos se añadieron; porque variará el valor de cada una de las cifras, í de consiguiente de toda la combinacion; pues la cifra que antes expresaba décimas, ahora expresará centésimas; etc.; verificándose en este í en el caso anterior lo contrario de lo que se observa en las propiedades de los enteros (64). V. el ej. n.° 65.

191. *Tercera.* Como el oficio de la coma decimal sea separar las cifras que pertenecen á enteros de las que se refieren á partes de la unidad, se deja fácilmente ver que, con solo mudar el lugar de la coma, variará el valor de cada una de las cifras, í de consiguiente de toda la combinacion. En efecto, si se corre la coma uno, dos ó mas lugares hácia la derecha, se vuelve el número decimal diez, ciento ó mas veces mayor, como expresa la unidad seguida de tantos ceros como lugares se corrió la coma; porque vendran á ser cifras de enteros algunas de las que antes eran partes decimales, í de consiguiente resultará aumentado el valor de toda la combinacion.

192. *Cuarta.* Por el contrario, corriendo la coma uno ó mas lugares hácia la izquierda, se vuelve el número tantas veces menor, como expresa la unidad seguida de tantos ceros como lugares se corrió la coma; porque vendran á ser cifras de la fraccion algunas de las que antes eran de enteros, í de consiguiente deberá resultar menor el número propuesto. V. el ej. n.° 66.

193. P. Qué uso se hace de las propiedades expresadas? R. En la primera se funda la reduccion de las fracciones decimales á una misma

denominacion, i en las tercera i cuarta, la abreviacion de la multiplicacion i division de ellas.

194. P. Cómo se reducen los números decimales á una misma denominacion? R. Segun lo expuesto antes (189), basta añadir á los que tengan menos cifras decimales, los ceros necesarios para igualar á la fraccion que tenga mas. V. el ej. n.° 67.

195. P. De dos ó mas fracciones decimales ¿cuál es la mayor? R. Reducidas á una misma denominacion, será mayor, la que represente mayor número de unidades. V. el ej. n.° 68.

LECCION 3.ª

De la trasformacion de los quebrados comunes i de los números denominados en decimales, para ejecutar con estas trasformaciones las operaciones que convenga.

196. P. Cómo se trasforma un quebrado comun en fraccion decimal? R. Se divide el numerador por el denominador; pero si el quebrado es propio, no contendrá el dividendo al divisor, ni resultará entero alguno, i asi se pone cero al cociente, i en seguida la coma decimal; luego se convierte el dividendo en décimas, agregándole un cero á su derecha, i se ve el número de veces que contiene al divisor, i el número hallado se pone en el cociente, ó cero si no cabe; se multiplica por el divisor i se resta. Si aun queda residuo, se convierte en centésimas, agregándole un cero, i se practica la misma operacion; i se continúa asi, hasta hallar un cociente exacto ó aproximado. V. el ej. n.° 69.

197. P. Cómo se conoce que una fraccion comun puede convertirse exactamente en fraccion decimal? R. Cuando su denominador sea un pro-

ducto que resulte de multiplicar por sí mismo el 2 ó el 5, ó el 5 por el 2 cierto número de veces, como 8, 16, etc.; 25, 50, etc. Fuera de estos casos es imposible una exacta conversion, por mas que se prolongue la operacion; pero puede aproximarse la fraccion decimal que se busca, al valor de la fraccion propuesta, de modo que solo difiera en una decimal determinada; para lo cual, se saca en el cociente una decimal mas de aquella hasta la cual se quiera aproximar, í luego se agrega á esta una unidad mas, cuando la siguiente llegue ó pase de cinco, la cual se borra. En el comercio solo se aproxima hasta las centésimas. V. el ej. n.° 70.

198. Se omite la trasformacion de las fracciones decimales en comunes, porque en el comercio mas se usan aquellas, por la facilidad que ofrecen para los cálculos; í asi, mas bien nos ocuparemos de la trasformacion de dichas decimales, escritas en forma de enteros, en otras equivalentes, escritas como las comunes, porque estas trasformaciones son de un contínuo uso en el comercio.

199. P. Cómo se trasforma una fraccion decimal, escrita bajo la forma de enteros, en otra equivalente, bajo la forma comun? R. Se pone por numerador la combinacion de cifras que esté á la derecha de la coma, omitiendo todos los ceros que haya á la izquierda de la primera cifra significativa; í por denominador, la unidad seguida de tantos ceros como cifras haya, sin exceptuar ninguna, á la derecha de la coma; donde advertiremos que esta hace oficios de denominador. V. el ej. n.° 71.

200. Si el número propuesto consta de enteros í decimales, se pone por numerador toda la cantidad, suprimiendo la coma; í por denominador, la unidad seguida de tantos ceros como cifras haya á la derecha de la coma. V. el ej. n.° 72.

201. P. Cómo se trasforma una fraccion decimal escrita como las comunes, en otra equivalente, bajo la forma de enteros? R. Se coloca el numerador á continuacion de la coma, de modo que haya á la derecha de esta, tantas cifras como ceros haya en la expresion del denominador; por lo cual, se ponen los ceros necesarios entre la coma í la primera cifra significativa del numerador, siempre que en la expresion de este, no haya tantas cifras como ceros en la del denominador. V. el ej. n.º 73.

202. Si dicha fraccion fuese impropia, se separan con la coma, de la derecha del numerador, tantas cifras como ceros haya en el denominador; quedando asi representada la fraccion propuesta, por otra de enteros í decimales. V. el ej. n.º 74.

203. P. Cómo se trasforma un número denominado en fraccion decimal? R. Se reduce primero á quebrado comun (174), í luego se trasforma en fraccion decimal (196). V. el ej. n.º 75.

LECCION 4.ª

De la valuacion de las fracciones decimales en especie conocida.

204. P. Cómo se valúan las fracciones decimales? R. Se multiplican por el número que expresa las veces que la unidad en que se quiere valuar la fraccion esta cuntenida en aquella á que se refiere dicha fraccion, í de la derecha del producto se separan con la coma, tantas cifras como las que contenga la fraccion propuesta; las cifras que queden á la izquierda de la coma, seran las unidades enteras que se buscan, í las separadas, partes decimales de dichas unidades, que, si fue-

sen significativas i hubiese todavia unidades de especie inferior, se hace con ellas la misma operacion. Si al fin queda fraccion, se desprecia, si la cifra de las décimas no llega á 5; i se añade, en vez de aquella, una unidad á las cifras enteras de la especie última que se han sacado, si las décimas llegan ó pasan de 5. V. el ej. n.º 76.

LECCION 5.ª

De la adicion de las fracciones decimales.

205. P. Hai algo que advertir al practicar las cuatro operaciones de las fracciones decimales? R. Sí, Señor; que habiéndose sujetado las fracciones decimales á la lei de la numeracion de los enteros, i conseguido por este medio reducirlas fácilmente á una misma denominacion, se sigue que: sean números enteros, mixtos ó puramente decimales, los que ocurran al calcular dichas operaciones, se pueden efectuar estas como si aquellos fuesen enteros, sin mas diferencia que la que se advertirá en sus respectivos casos; i la de valuar las partes decimales que resulten al fin de cada operacion, cuando se refieran á unidades del sistema legal de medidas, observando para ello las reglas dadas en la leccion anterior.

206. P. Cómo se suman los números decimales? R. Se reducen á una misma denominacion, si no la tienen (194), i se escriben unos debajo de otros, de manera que se correspondan las unidades enteras, las décimas, centésimas, etc., i las comas decimales; se efectua la operacion como en los enteros, i de la derecha de la suma se separan con la coma tantas cifras, para decimales, como tenga uno cualquiera de los sumandos. V. el ej. n.º 77.

207. En la práctica se puede omitir la reduc-

cion de los números á una misma denominacion, con tal que se tenga cuidado de escribirlos en la forma que se ha dicho, í de separar de la derecha de la suma tantas cifras, para decimales, como haya en el sumando que tenga mas.

LECCION 6.ª

De la sustraccion de las fracciones decimales.

208. P. Cómo se restan los números decimales? R. Se escribe el sustraendo debajo del minuendo, como en la adicion, reducidos á una misma denominacion, si no la tienen (194); luego se efectua la operacion como en los enteros, í de la derecha de la resta se separan con la coma, tantas cifras para decimales, como haya en uno cualquiera de los números propuestos. V. el ej. n.º 78.

LECCION 7.ª

De la multiplicacion de las fracciones decimales.

209. P. Cómo se multiplican los números decimales? R. Se coloca el multiplicador debajo del multiplicando, í se efectua la operacion como en los enteros, prescindiendo de la coma decimal; í de la derecha del producto, se separan con la coma, tantas cifras para decimales, como hyaa en ambos factores, ó en el que solo las contenga. V. el ej. n.º 79.

210. Si el producto no contiene las cifras necesarias para poder separar las decimales, se supliran, poniendo á su izquierda los ceros necesarios, í otro ademas, para indicar que el producto no contiene enteros. V. el ej. n.º 80.

211. P. Con qué objeto se separa en el

producto tantas cifras decimales como habia en los factores? R. Con el de hacerlo tantas veces menor, cuantas se habian hecho mayores aquellos, por haber prescindido de la coma decimal en la multiplicacion.

212. P. Cómo se abrevia la multiplicacion de un número decimal por 10, 100, 1000, etc.? R. Segun lo expuesto antes (191), basta correr la coma, hácia la derecha del multiplicando, uno, dos, etc. lugares, como ceros tenga el multiplicador, supliendo con ceros los guarismos que falten para ejecutar la operacion; en cuyo último caso, el producto expresará enteros. V. el ej. n.º 81.

LECCION 8.ª

De la division de las fracciones decimales.

213. P. Cómo se dividen los números decimales? R. Se coloca el divisor á la derecha del dividendo, reducidos ambos términos á una misma denominacion, si no la tienen (194), i se efectua la operacion como en los enteros, prescindiendo de la coma decimal, i el cociente será entero. V. el ej. n.º 82.

214. Si de la division quedase algun residuo, en vez de ponerlo al cociente en forma de quebrado comun, se continúa la division por decimales (196), poniendo antes á la derecha de las unidades enteras del cociente, la coma decimal, para que no se confundan con las decimales que resulten de esta operacion, i se aproxima la fraccion hasta la decimal que se quiera (197). V. el ej. n.º 83.

215. De la misma manera se puede continuar la division indicada en los números enteros (95 i 103); i aun efectuar la division del os deci-

males, cuando el dividendo sea menor que el divisor, cuidando antes de reducir ambos términos á una misma denominacion (194).

216. P. I por las alteraciones que se hacen con los términos de la division ¿no se altera el valor del cociente? R. No, Señor: porque el reducir ambos términos á una misma denominacion, no cambia su valor; i el prescindir de la coma, equivale á multiplicarlos por un mismo número, lo que no altera el cociente.

217. P. Cómo se abrevia la division de un número decimal por 10, 100, 1000, etc.? R. Segun lo expuesto antes (192), basta correr la coma decimal, á la izquierda del dividendo, tantos lugares como ceros tenga el divisor, supliendo con ceros los guarismos que falten para ejecutar la operacion, i otro ademas para indicar que el cociente no contiene enteros. V. el ej. n.º 84.

218. P. Cómo se prueban las cuatro operaciones elementales de los números quebrados, denominados i decimales? R. Del mismo modo que las de los enteros.

PARTE SEGUNDA.

DE LAS DIFERENTES COMBINACIONES DE LAS OPERACIONES DE COMPOSICION I DESCOMPOSICION, Ó SEA, DE LAS APLICACIONES DE LA ARITMETICA A LOS USOS MAS FRECUENTES DE LA SOCIEDAD.

LECCION 1.ª

Teoría de las razones í proporciones.

219. P. Qué es *razon*? R. Es la comparacion que se hace de dos cantidades, con los objetos siguientes: ó para averiguar la diferencia que haya entre ellas; que se llama *razon aritmética ó por diferencia*; ó cuántas veces la una contiene á la otra, que se llama *razon jeométrica ó por cociente.*

220. P. Cómo se escriben las cantidades que se comparan? R. Para indicar que se comparan por diferencia, se les separa con un punto, asi 12.4; í cuando por cociente, con dos puntos, asi 12:4, en cuyos signos se enuncia *es á*, í se lee en ambos casos: *doce es á cuatro.*

221. P. Cómo se llaman dichas cantidades? R. La cantidad que se compara, como el 12 del ejemplo anterior, se llama *antecedente*; aquella con que se compara, como el 4, se llama *consecuente*; í ámbas cantidades juntas, *términos de la razon.* El resultado de la comparacion, se llama *exponente de la razon.*

222. P. Cómo se halla el exponente de la razon aritmética? R. Restando el consecuente del ante-

cedente. Verificando esto con la razon 12.4, por ejemplo, resulta la diferencia 8, que es su exponente, porque 12—4=8; advirtiéndose que cuando el consecuente es mayor, se resta al contrario, í se antepone al exponente el signo *menos*, para indicar que no solo no es mayor el antecedente, sino que le falta aquella cantidad para igualar al consecuente.

223. P. Cómo se obtiene el exponente de la razon jeométrica? R. Dividiendo el antecedente por el consecuente. Verificando esto con la razon 20:5, por ejemplo, resulta el cociente 4, que es su exponente, porque 20:5=4; siendo de advertir que, cuando el antecedente es menor que el consecuente, se ponen los términos en forma de quebrado (103).

224. P. Qué otra denominacion tienen las razones? R. Si el antecedente es igual al consecuente, se llama *razon de igualdad*, como 4:4; si mayor, *de mayor desigualdad*, como 4:2; si menor, *de menor desigualdad*, como 2:4.

225. P. Qué uso tienen las razones aritméticas? R. Ninguno en el comercio; por cuyo motivo se prescindirá de ellas, í se tratará solamente de las jeométricas.

226. P. Cómo se consideran las razones jeométricas? R. Como quebrados comunes, tomando por numerador el antecedente, í por denominador, al consecuente; de lo que se deduce que pueden escribirse como aquellos, simplificarse, reducirse á un comun denominador, í multiplicarse ó dividirse sus dos términos por un mismo número, sin alterar su valor, para facilitar las cálculos de sus continuas aplicaciones.

227. P. Cómo se comparan dos razones jeométricas? R. Cotejando sus exponentes, para saber si son iguales ó cual de ellas es mayor. Las razones 8:4=2, í 6:3=2, por ejemplo, son iguales, por-

que tienen el mismo exponente, que es 2; i la razon $12:3=4$ es mayor que la razon $10:5=2$, porque el exponente de la primera es 4, i el de la segunda es 2.

228. Tambien pueden compararse para saber la razon en que se hallan. Se dice que dos razones son *directas*, cuando ambas son de mayor ó menor desigualdad i dan exponentes iguales, como estas $8:4=2$, i $10:5=2$, ó $2:4={}^2/_4={}^1/_2$, i $3:6={}^3/_6={}^1/_2$.

229. Se dice que dos razones son *inversas*, cuando una es de mayor desigualdad i otra de menor, que dan exponentes contrarios, como estas $8:4={}^8/_4$ (226) $={}^2/_1$, i $5:10={}^5/_{10}={}^1/_2$, que es inverso de ${}^2/_1$; pero, cambiando de lugar los términos de una de ellas, v. g. de la segunda, resultan directas i sus exponentes iguales, como se ve $8:4=2$ i $10:5=2$.

230. P. Qué es *proporcion jeométrica*? R. Es la comparacion de dos razones jeométricas directas que dan exponentes iguales; lo que tambien se llama *equicociente*. Las cantidades que las componen se llaman *proporcionales* (F). Las razones directas $8:4$ i $10:5$, por ejemplo, forman ambas una proporcion, porque 8 contiene á 4, dos veces, como 10 á 5.

231. P. Cómo se escribe una proporcion jeométrica? R. Se pone la primera razon, i en seguida la segunda, separadas con cuatro puntos, en cuyo signo se enuncia *como*. La proporcion indicada en el ejemplo anterior, se escribe así $8:4::10:5$ i se lee: *ocho es á cuatro, como diez es á cinco.*

232. P. De cuántos términos consta toda proporcion? R. De cuatro, á saber: antecedente i

---

(F) Algunos autores reconocen PROPORCIONES INVERSAS, llamando así á las que constan de razones de esta clase; pero, como un EQUICOCIENTE exije que los exponentes de sus dos razones sean iguales, se ve que con razones inversas no se le puede formar, en el sentido jenuino de esta palabra.

consecuente de la primera razon, i antecedente i consecuente de la segunda; de los cuales, el primero i cuarto, se llaman *extremos*; i el segundo i tercero, *medios*.

233. P. Cómo se forma una proporcion jeométrica? R. Se escriben dos cantidades cualesquiera, que formarán la primera razon; luego se multiplican ó dividen sus dos términos por un mismo número cualquiera, i el resultado se pone por segunda razon; quedando asi formada la proporcion, porque las dos razones serán iguales. Sean, por ejemplo, 12 i 4 las cantidades dadas para la primera razon; multiplicándolas por un número cualquiera, como el 2, resultan 24 i 8 para la segunda, i se tendrá la proporcion 12:4::24:8.

234. P. En qué se dividen las proporciones jeométricas? R. En *discretas i contínuas*. Se llama *proporcion discreta*, la que tiene sus términos medios diferentes, como esta 12:6::8:4; i *contínua*, la que los tiene iguales, como esta 12:6::6:3, la cual se abrevia poniendo solamente los extremos i uno de los medios, en cuyo caso, sus propiedades se diferencian de las de la discreta. Se omite el tratar de las contínuas, porque tienen relacion con las operaciones de *elevacion á potencias i extraccion de raices*, que no se han enseñado, porque no tienen uso en el comercio; i se hablará solamente de las discretas.

235. Cuál es la propiedad fundamental de la proporcion jeométrica discreta? R. Consiste en que el producto de los extremos es igual al de los medios. En la proporcion discreta anterior se tiene $12\times4=6\ 8=48$; luego hai proporcion entre sus términos.

236. P. Qué se deduce de la propiedad anterior? R. Algunas otras, i las principales son: *Primera*. Cuando el producto de dos números es igual al producto de otros dos, estos cuatro números pueden formar una proporcion, tomando por extremos los dos factores del un pro-

ducto, í por medios, los otros del otro. En efecto, si se tiene $4\times15=6\times10=60$, se podrá formar esta proporcion 4:6::10:15.

237. *Segunda.* Conocidos tres términos de una proporcion jeométrica, se puede siempre hallar el cuarto, sea el que fuere, dividiendo el producto de los medios por el extremo conocido, cuando el que se busca es el otro extremo; í dividiendo el producto de los extremos, por el medio conocido, cuando el desconocido fuere el otro medio. En dichos casos, el término desconocido se indica con una x, para ocupar su lugar; í resuelta la proporcion, se pone en lugar de ella, el término hallado. Sea, por ejemplo, la proporcion x: 9::2: 6 en la que falta el primer término, í en cuyo lugar se ha puesto la x: aplicando la regla, es decir, dividiendo el producto de 9×2, que son los medios, por el extremo conocido 6, se obtiene en el cociente 3, que es el término que se busca, í resulta 3:9::2:6.

238. *Tercera.* Si cuatro cantidades estan en proporcion, siempre lo estarán, aun cuando cambien de lugar los extremos ó los medios, lo que se llama *alternar*; ó se pongan los medios en lugar de los extremos ó al contrario, lo que se llama *invertir*; ó muden de lugar las razones, lo que se llama *permutar*; porque, en dichas trasformaciones, el producto de los extremos será siempre igual al de los medios: de donde se sigue que: dada una proporcion, se le puede dar ocho formas diferentes, como se verá en los ejemplos siguientes—

1.ª	Sea la proporcion	3:9::2:6;
2.ª	Alternando la 1.ª	6:9::2:3;
3.ª	Invirtiendo la 1.ª	9:3::6:2;
4.ª	Permutando la 1.ª	2:6::3:9.

Etc.

239. P. Para qué se trasforman los términos de una proporcion? R. Para dos usos principales, á saber: *Primero.* Para conseguir que el

término desconocido pase á ocupar el lugar del cuarto término de la proporcion, si no está en él. Sí, por ejemplo, tuviesemos la proporcion x:9::2:6, para hacer pasar la x al cuarto término, harémos las trasformaciones siguientes.—

Proporcion primitiva ...., x:9::2:6.
Permutando .... 2:6::x:9.
Invirtiendo .... 6:2::9:x.

240. *Segundo.* Para hacer ver que se puede multiplicar ó dividir los dos antecedentes ó los dos consecuentes de una proporcion por un mismo número, sin alterarla. Se emplea esta propiedad para simplificar las proporciones, cuando sus términos se hallan expresados por números mui altos, ó cuando son fraccionarios, para convertirlos en enteros í facilitar los cálculos. Asi, en la proporcion 36:2::18:x, por ejemplo, dividiendo ambos antecedentes por 18, resulta 2:2::1:x=1, cuyo resultado es el mismo que el que se hubiera obtenido antes de la simplificacion. Sea ahora la proporcion $^2/_3$:12::$^1/_2$:x; reduciendo los dos antecedentes á un comun denominador, resulta $^4/_6$:12::$^3/_6$:x, í suprimiendo los denominadores (lo que equivale á multiplicar ambos quebrados por el denominador comun, 6, í sacar los enteros del producto), se obtiene la siguiente proporcion, expresada toda en números enteros 4:12 :3::x=9, que es el mismo resultado que se hubiera obtenido, pero con mas dificultad, antes de la simplificacion.

241. P. Qué otra propiedad se observa en las razones í proporciones jeométricas? R. La siguiente: que dos ó mas razones ó proporciones, colocadas unas debajo de otras, pueden multiplicarse entre sí, esto es, antecedente por antecedente, etc.; los productos que resulten formarán razones ó proporciones que se llaman *compuestas*; de cuya propiedad se hace uso para facilitar los cálculos.

242. P. Qué aplicacion tiene la teoría esplicada sobre las razones i proporciones jeométricas? R. Resolver las diferentes cuestiones que se fundan en el conocimiento de dicha teoría, que se presentarán en las lecciones siguientes.

LECCION 2.ª

De la regla de tres.

243. P. Qué es *regla de tres*? R. Se llama así el método que se emplea para determinar la cantidad desconocida de una cuestion, que esté en proporcion con otras dadas.

244. P. De cuántas maneras puede ser la regla de tres? R. De dos, á saber: *simple ó compuesta*. Es *simple*, cuando en el enunciado de la cuestion, se dan tres cantidades conocidas i una por conocer. Es *compuesta*, cuando se dan mas de tres cantidades conocidas i una por conocer. Tambien puede ser *directa ó inversa*, segun que dichas cantidades se enuncien en razon directa ó inversa (228 i 229).

245. P. Cómo se llaman las cantidades que dan oríjen á la regla de tres simple? R. De las tres que se dan conocidas, hai siempre dos de una misma especie, que se llaman *principales*; i otra de diferente, que se llama *relativa*, de cuya especie es la cantidad incognita que se busca.

246. P. Cómo se resuelve la regla de tres simple? R. Como toda la dificultad consiste en arreglar los términos en razon directa, para que puedan formar proporcion i que la *incognita* ocupe siempre el cuarto, se planteará primero del modo siguiente: se ponen en la primera razon las cantidades principales, en este órden: de *mas* á *menos*, cuando la cantidad que se busca sea menor que la relativa conocida; i de *menos* á *mas*, cuando sea mayor; en seguida se pone la relativa conocida, por antecedente de la segunda razon, i una x en lugar

de la incognita; luego se resuelve, multiplicando los medios entre sí, i partiendo este producto por el extremo conocido: el cociente que resulte, será la cantidad que se busca. V. el ej. n.º 85.

247. P. Cómo se resuelve la regla de tres compuesta? R. Antetodo es menester advertir que, á las cantidades principales de la regla de tres simple, acompañan en la compuesta, otras, que denotan algunas circunstancias, como de tiempo, espacio, precio, fuerza, etc., que exijen la formacion i resolucion de tantas reglas de tres simples, cuantas sean las circunstancias que acompañen á cada cantidad principal, para hallar el valor de un solo resultado; pero es mas expedito reducir estas varias reglas á una sola, del modo siguiente. Se multiplica cada cantidad principal por las circunstancias que le correspondan, i los dos productos que resulten, se ponen por términos de la primera razon, observando el órden indicado para el planteamiento de la regla de tres simple; luego se pone la relativa conocida i la x, i se resuelve como en dicha regla. V. el ej. n.º 86.

LECCION 3.ª

De la regla de interes.

248. P. Qué *es regla de interes?* R. Es un método que enseña á determinar lo que se debe pagar ó recibir por el uso de una cantidad de dinero, prestada, con ciertas condiciones. La cantidad prestada se llama *capital;* i lo que se paga ó cobra por su uso, se llama *interes ó rédito.*

249. P. Cómo se estipula el interes? R. A razon de un tanto por ciento al mes ó al año; siendo de advertir, como antes se dijo, que para estos cálculos, se consideran los meses divididos igualmente en 30 dias; i el año, en 360, que redituan tanto como los 365 del año civil.

250. P. De cuántas maneras puede ser el

interes? R. De dos, á saber: *simple ó compuesto.* Se llama *interes simple*, el que se paga sólo por el capital; í *compuesto*, el que se paga por el capital í los intereses que se dejan de pagar.

251. P. Cómo se resuelve la regla de interes simple? R. Segun los casos que ocurran. Cuando se buscan los intereses correspondientes á un capital cualquiera, en una unidad de tiempo, como un mes ó un año, se resolverá por medio de la regla de tres simple (246), tomando por cantidades principales, la que sirve de base, que es 100, í el capital dado; í por relativa, el tanto por ciento mensual, ó anual, sin anotar los tiempos que se comparan, por ser ambos la unidad: el resultado de la operacion expresará los intereses que se buscan. V. el ej. n.º 87.

252. El mismo resultado que por la regla anterior, se hallará, sin formar proporcion, multiplicando el capital dado por el tanto por ciento estipulado, í dividiendo el producto por 100.

253. Cuando se buscan los intereses correspondientes á un capital, en menos ó mas tiempo de un mes ó de un año, las cantidades que expresan los tiempos que se comparan, deben figurar, en este caso, como circunstancias, reduciendo aquellos á dias, í luego se ejecuta la operacion como en la regla de tres compuesta (247): el resultado de la operacion expresará los intereses que se buscan. V. el ej. n.º 88.

254. El mismo resultado que por la regla anterior, se hallará, sin poner proporcion, multiplicando el capital dado por su tiempo, reducido á dias; este producto se multiplica despues por el tanto por ciento mensual, ó anual, segun lo pida la cuestion, í el resultado se divide por 3,000, en el primer caso; í por 36,000, en el segundo.

255. Si se quiere saber á cuánto asciende el capital prestado í los intereses hallados, se agregan estos al capital, í la suma que resulte expresará el total que se busca.

256. P. Cómo se resuelve la regla de interes compuesto? R. Se buscan los intereses correspondientes al primer mes ó año, í se agregan al capital primitivo, para formar otro nuevo, que es lo que se llama *capitalizar intereses*; con este se hace lo mismo, al fin del segundo mes ó año; í asi sucesivamente hasta el último mes ó año que pidiere la cuestion; el resultado final expresará el capital primitivo aumentado de los intereses compuestos que se buscan. Esta operacion se verifica por medio de proporciones; (251); pero es mas sencillo ejecutarla como se ha dicho en el n.º 252. V. el ej. n.º 89.

LECCION 4.ª

De la regla de descuento.

257. P. Qué es *descuento*? R. En jeneral, es la rebaja ó diminucion que se hace de una cantidad determinada, á razon de un tanto por ciento.

258. P. Cuántas clases de descuentos hai? R. Dos, a saber: uno que versa sobre pagarés de comercio de plazo no cumplido, í otro sobre letras de cambio, billetes nacionales, etc; ó aforos, comisiones, corretajes, etc., para el pago de derechos.

259. P. Cómo se resuelve la regla de descuento sobre pagarés de comercio? R. Como se acostumbra fijar en ellos un plazo í un tanto por ciento de interes mensual, en caso de demora, se ha convenido tambien en que el deudor tenga el derecho de abonarlos anticipadamente con la deduccion del mismo tanto por ciento estipulado, í en proporcion al tiempo anticipado; así, pues, dado este tiempo í el interes, se resuelve la cuestion por medio de una proporcion, como se ha dicho en el número 253, ó abreviando la operacion como en el número 254; el resultado expresará la cantidad que debe descontarse del valor del pagaré. V. el ej. n.º 90.

260. P. Cómo se resuelve la regla de des-

cuento en jeneral? R. Algunas veces ocurre el tener que comprar ó vender una cantidad de mercaderias ó valores de cualquiera especie, como letras de cambio, billetes, etc., con la rebaja de un tanto por ciento: en estos casos, se resuelve la cuestion, sin poner proporcion, multiplicando la cantidad propuesta por el tanto por ciento que se estipule, í dividiendo el producto por 100: el cociente que resulte expresará la cantidad que debe descontarse de la propuesta. V. el ej. n.º 91.

261. Del mismo modo se resuelven las diferentes cuestiones sobre aforos, comisiones, corretajes, ect.: el resultado de la operacion expresará los derechos que deben pagarse. V. el ej. n.º 92.

262. P. Dado un capital, que se ha empleado en un negocio, í la ganancia, pérdida ó gasto que ha producido, ¿cómo se averigua el tanto por ciento que le corresponde de dicha ganancia, etc., cuando se ignora? R. Formando una proporcion; pero mas sencillamente, multiplicando lo que produjo el capital, por 100, í partiendo el producto por el mismo capital; el cociente que resulte expresará el tanto por ciento que se busca. V. el ej. n.º 93.

LECCION 5.ª

De la regla de aneaje ó reduccion de medidas.

263. P. Qué es *regla de aneaje*? R. Es el procedimiento que se emplea para reducir las medidas de un pais á las de otro; para lo cual es necesario saber de antemano la mútua relacion que tienen entre sí.

264. P. Manifestadme la relacion en que estan algunas medidas extranjeras de mas uso en el comercio, con las nacionales? R. En los números 33 al 36 ya se trató de ellas, í se manifestó el tanto por ciento que producen de aumento ó diminucion con respecto á las medidas bolivianas; ahora manifestaremos el número que de la una especie equivale á ciento de

la otra, para facilitar los cálculos, cuya relacion se hallará en la tabla que va al fin de esta leccion.

265. P. Cómo se resuelve la regla de anea-je? R. Por medio de una regla de tres simple, tomando por cantidades principales el número propuesto í el otro término de la relacion que sea de la especie del propuesto; í por relativa, el otro término de la misma relacion: el resultado expresará el número de unidades de la especie que se busca. V. el ej. n.º 94.

266. El mismo resultado que por la regla anterior, se hallará, sin formar proporcion, del modo siguiente. Para reducir medidas extranjeras á nacionales, se multiplica el número de aquellas por el de las nacionales que corresponda á ciento de las extranjeras; í el producto se divide por 100; i, para reducir medidas nacionales á extranjeras, se multiplica el número de aquellas por 100, í el producto se divide por el número de las nacionales que corresponda á ciento de las extranjeras.

Tabla para la reduccion de medidas.

100 \$. chilenos equivalen á........	122 \$ bol^{s}	del 59.
100 metros, á..........................	118	varas.
100 anas de Brabante, á..........	81	varas.
100 yardas, á	108	varas.
100 ellem de Bremen, á............	68	varas.
100 ellem de Hamburgo i Leipsick, á..	67	varas.
100 ellem de Viena, á.............	92	varas.
100 ellem de Berlin, á..............	79	varas.

LECCION 6.ª

De la regla de cambio exterior.

267. P. Qué se entiende por *cambio exterior*? R. El número de monedas de una nacion que se estima como equivalente de otro número de

monedas de la otra, teniendo en consideracion la relacion en que esten por su valor intrínseco, ó la establecida por el curso de los negocios, que la alteran produciendo variaciones, llamadas *estado del cambio.*

268. P. Cómo se resuelve la regla de cambio? R. Por medio de la regla de tres simple, como se ha dicho en el número 265, ó sin formar proporcion, como en el número 266; el resultado de la operacion expresará la cantidad que se busca. V. el ej. n.º 95.

LECCION 7.ª

De la regla conjunta.

269. P. Qué es *regla conjunta*? R. Es el procedimiento que se emplea para reducir las monedas i medidas de un pais á las de otro, cuando no se conoce la relacion directa que tienen entre sí, sino por el intermedio de otras.

270. P. Cómo se resuelve la regla conjunta? R. Se escriben unas debajo de otras, i en columna, las razones que proponga la cuestion, cuidando de que el primer antecedente sea de la misma especie que el número cuya equivalencia se busca; que los demas antecedentes sean de la misma especie que el consecuente de la razon que antecede, i que el último consecuente sea de la misma especie que la cantidad buscada. Hecho esto, se multiplican entre sí los antecedentes (menos el último relativo á la especie que se busca), i lo mismo los consecuentes; en seguida, se resuelve como una regla de tres simple, tomando por cantidades principales estos dos productos, i por relativa, el último antecedente que se exceptuó de la multiplicacion; i el resultado expresará el número de unidades de la especie que se busca. V. el ej. n.º 96.

LECCION 8.ª

De la regla de compañía.

271. P Qué es *regla de compañía?* R. Es el procedimiento que se emplea para determinar lo que corresponde de ganancia ó pérdida á cada uno de muchos compañeros ó socios que han puesto un capital en un fondo comun, para alguna especulacion, en proporcion al capital que puso cada uno.

272. P. En qué clases se divide la regla de compañia? R. En *simple í compuesta ó con tiempo.* Se llama *simple*, cuando el capital de cada socio permanece un mismo tiempo en el fondo; í *compuesta*, cuando permanece distinto tiempo.

273. P. Cómo se resuelve la regla de compañia simple? R. Se suman los capitales con que los socios hayan contribuido; í para encontrar la ganancia ó pérdida que corresponde á cada uno, se plantea una regla de tres para cada socio, tomando por cantidades principales, el fondo ó la suma de los capitales í la que resulte de ganancia ó pérdida total en la especulacion, í por relativa, el capital con que contribuyó cada socio; el resultado de cada operacion, expresará la cantidad proporcional que se busca de ganancia ó pérdida para cada socio. V. el ej. n.º 97.

274. P. Cómo se resuelve la regla de compañia compuesta? R. Se reduce á la regla simple, multiplicando el capital que puso cada socio por el tiempo que permaneció en el fondo, í estos productos se consideran como capitales puestos en el fondo por un mismo tiempo; í luego se resuelve la proporcion como en el caso anterior. V. el ej. n.º 98.

LECCION 9.ª

De la regla de aligacion í de promedios.

275. P. Qué es *regla de aligacion?* R. Es

el procedimiento que enseña á determinar el precio medio ó calidad media de la mezcla hecha con dos ó mas cosas, cuando se dan conocidas las cantidades que la han de formar i sus circunstancias de peso, medida, precio, lei, calidad, etc.; en cuyo caso se llama *regla de aligacion simple, ó de promedios*: ó el que enseña á determinar la razon en que se han de mezclar ó tomar varias cosas, para obtenerlas de un precio ó calidad media, determinada; en cuyo caso, se llama *regla de aligacion compuesta.*

276. P. Cómo se resuelve la regla de aligacion simple? R. Se multiplican las cantidades que se hayan de mezclar ó tomar, por sus precios ó circunstancias respectivas, i la suma de estos productos se divide por la suma de las cosas: el cociente que resulte expresará el precio ó término medio que se busca. V. el ej. n.º 99.

277. P. Cómo se prueba esta operacion? R. Se multiplica la suma de las cosas por el precio ó calidad media que se obtenga; i si el producto es igual á la suma de sus valores, la operacion estará bien ejecutada.

278. P. Cómo se resuelve la regla de aligacion compuesta? R. Se escribe fuera de una llave el precio medio ó calidad dada, i dentro de ella, los precios de las cosas; cuidando de escribir hácia arriba del precio medio, los precios que sean mayores que él, i hácia abajo, los que sean menores: luego, si no fueren tantos los superiores como los inferiores, se hace que sean iguales, repitiendo en donde falte, uno cualquiera de los que sean menores en número, hasta que sean tantos los unos como los otros: en seguida se resta el precio medio de cada uno de los mayores, i cada una de estas diferencias se escribe frente de cualquiera de los menores; despues se resta cada uno de los menores, del precio medio, i cada dife-

rencia se anota frente de cualquiera de los mayores, con la conveniente separacion. Los números asi hallados expresarán la *razon* (G) en que se han de mezclar ó tomar las cosas; í su suma, la cantidad de mezcla correspondiente al precio ó calidad media. V. el ej. n.º 100.

279. P. Cómo se prueba esta operacion? R. Se multiplican las cosas por sus precios; í, si la suma de estos productos fuere igual al que resulte de multiplicar la suma de las cosas, por el precio medio, estará bien ejecutada.

280. Estas cuestiones son suceptibles de una de estas dos determinaciones: *Primera.* Puede pedirse que se forme una cantidad determinada de mezcla, para obtenerla á un precio medio, dado. En este caso, se busca primero la razon en que deben mezclarse los jéneros (278), í luego se forman tantas reglas de tres simples, como sea el número de estos, tomando por cantidades principales la suma de las razones í la cantidad que se quiere de mezcla; í por relativa, cada una de las razones sucesivamente: el cuarto término de cada proporcion, indicará la cantidad que debe tomarse del jénero ó cosa, cuyo precio esté al lado de la relativa con que se la formó; í sumados estos términos, daran la cantidad de mezcla que se pida.. V. el ej. n.º 101.

281. *Segunda.* Que en la mezcla, cualquiera que sea, haya de entrar una cantidad determinada de uno de sus componentes, para obtener aquella á un precio medio, tambien dado. En este caso, se busca, como en el anterior, la razon en que se pueden mezclar los jéneros (278), í luego se forman tantas proporciones, menos una, como sea el número de estos; tomando por can-

---

(G.) Esta palabra no tiene aqui el mismo sentido que en las proporciones, í solo sirve para designar las cantidades que de diversa especie ó circunstancia entran en una mezcla.

tidades principales la razon en que entre, en la mezcla obtenida, la especie que se quiere introducir en cantidad determinada, í el número que exprese esta misma cantidad; í por relativas, las demas razones sucesivamente: el cuarto término de cada proporcion expresará las razones en que debe hacerse la nueva mezcla, la cual se obtendrá en la misma cantidad que la primera. V. el ej. n.º 102.

LECCION 10.ª

De la regla de reduccion de pagos.

282. P. Qué se entiende por *reduccion de pagos*? R. Es el procedimiento que se emplea para averiguar el plazo medio de varios pagarés que se cumplen en diferentes fechas, cuando se quiere verificar el pago de ellos en un mismo plazo, de manera que ninguna de las partes sufra pérdida.

283. P. Cómo se halla este plazo medio? R. Se multiplica el valor de cada pagaré por su respectivo plazo, reducido á dias, í la suma de los productos se divide por la suma de los valores de dichos pagarés: el cociente que resulte expresará los dias del plazo medio que se busca, de donde se deducirá fácilmente la fecha en que debe verificarse el pago. V. el ej. n.º 103.

284. P. Cómo se prueba esta operacion? R. Se multiplica el plazo medio que se obtenga por la suma de los valores de los pagarés; í si el producto es igual á la suma de los productos de los valores de los pagarés por sus respectivos plazos, la operacion estará bien hecha.

LECCION 11.ª

De la regla de falsa posicion.

285. P. Qué es *regla de falsa posicion?* R. Es el procedimiento que se emplea para encontrar un

cuarto término proporcional á otros tres, de los cuales solo uno es conocido, porque lo indica la cuestion; otro, supuesto arbitrariamente por el calculador; i el último, dependiente del número que se ha supuesto.

286. P. Cómo se resuelve esta regla? R. Se supone un número cualquiera en lugar del verdadero; i si la cuestion solo expresare el resultado que debe obtenerse del número que se busca, tómese del supuesto las partes ó los productos que ella indique (es decir, la mitad, el tercio, ó el duplo, el triplo, ó lo que sea); súmense estas partes ó estos productos, i fórmese una regla de tres simple, tomando por cantidades principales esta suma i el número indicado en la cuestion; i por relativa, el número supuesto: el cuarto término expresará la cantidad que se busca. V. el ej. n.º 104.

287. P. Cómo se prueba esta operacion? R. Sujetando el númuro encontrado á las condiciones que exija la cuestion, para obtener el resultado que ella expresa; i, si las llena todas, estará bien hecha.

288. En estas cuestiones, que de ordinario se presentan bajo formas mui variadas, suele exjirse que, para obtener el resultado que piden, haya de sumarse ó restarse de otro número determinado, el que se obtuviere del supuesto; lo cual debe hacerse con el cuarto término hallado, i no con el número supuesto.

289. Los autores dividen esta regla en *simple i compuesta*; llamando *simple* á la que acaba de explicarse; i *compuesta*, á aquella en que, para hallar el número que se busca, es preciso hacer dos suposiciones; pero se ha omitido esta, porque la simple sola resuelve todas las cuestiones de este jénero, i con mayor facilidad que la compuesta.

FIN DE LAS LECCIONES.

APENDICE.

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL FRANCES.

Breves seremos en la exposicion de este sistema, que rije actualmente en Francia i otras naciones: su teoría es la misma que la de las fracciones decimales, que ya hemos explicado, de las cuales es una aplicacion. Por lo expuesto en el número 13 i en la nota que le corresponde, se hallará el lector en estado de apreciar las ventajas que ofrece este nuevo sistema de medidas, para facilitar los cálculos; i de cuya nomenclatura vamos á ocuparnos.

En este sistema, los números denominados son decimales, i se fundan todos en el METRO, medida lineal ó de lonjitud, que sirve de tipo á las demas, i cuya dimension es igual á una diez-millonésima parte de la distancia que hai del polo al ecuador de nuestro globo.

Para medir las superficies pequeñas, la unidad principal es el METRO CUADRADO; i para las grandes, se toma por unidad el AREA, que es un cuadrado de diez metros por lado.

Para las de capacidad es el LITRO, que es un cubo que tiene por lado la décima parte de un metro.

Para el peso de los cuerpos, es el GRAMO, que pesa tanto como un volumen de agua destilada, i á cierta temperatura, que pueda contenerse en un cubo que tenga por lado una centésima parte de metro.

Para los volúmenes se usa el METRO CÚBICO, que es un cubo que tiene por lado un metro; i el ESTERIO, para la leña, que tambien es un metro cúbico.

Para las monedas sirve el FRANCO, que es una pieza que, pesando cinco gramos, contiene nueve décimas de plata pura, i una de cobre.

Para expresar las unidades décuplas de cada una de las medidas indicadas, se les antepone las palabras griegas siguientes: DECA, para las decenas; HECTO, para las centenas; QUILO, para las unidades de millar; MIRIA, para las decenas de id.: i para expresar las unidades subdécuplas, se les antepone las palabras latinas siguientes: DECI, para las decimas de la unidad; CENTI, para las centésimas; MILI, para las milésimas: todo lo cual se ve en las tablas siguientes, en las que se señalan con asterisco las denominaciones que no estan en uso, i que solo se designan por el valor que las representa.

MEDIDAS DE LONJITUD.	METROS.	MEDIDAS DE SUPERFICIE.	AREAS.
Miriámetro.	10000	Miriárea *	10000
Quilómetro.	1000	Quiloárea *	1000
Hectómetro.	100	Hectoárea.	100
Decámetro.	10	Decárea. *	10
METRO	1	AREA.	1
Decímetro.	0,1	Deciárea *	0,1
Centímetro.	0.01	Centiárea.	0.01
Milímetro.	0,001	Miliárea.	0,001

MEDIDAS DE CAPACIDAD.	LITROS.	MEDIDAS DE PESO.	GRAMOS.
Miriálitro *	10000	Miriágramo *	10000
Quilólitro *	1000	Quilógramo.	1000
Hectólitro.	100	Hectógramo.	100
Decálitro	10	Decágramo.	10
LITRO.	1	GRAMO.	1
Decílitro.	0.1	Decígramo.	0.1
Centílitro.	0,01	Centígramo.	0.01
Mililitro *	0,001	Milígramo.	0.001

La medida llamada ESTERIO está sujeta á la misma lei: el FRANCO se divide solamente en diez í en cien partes, que se llaman DECIMOS Í CENTIMOS.

Este sistema se adoptó en Chile, por lei de 29 de Enero de 1848. en la cual se fijó, ademas, la correspondencia entre las medidas españolas i las métricas, en la proporcion siguiente:

Una vara equivale á .	0,836	metros.
Un pié. á	0,279	metros.
Una vara cuadrada, á .	0.699	metros cuadrados.
Un pié cuadrado, á .	7,76	decímetros cuadrados.
Una vara cúbica, á .	0,584	metros cúbicos.
Un cuartillo, á . . .	1,1	litros.
Una fanega, á 97 litros, ó	0,97	hectólitros.
Una arroba de peso, á	11,5	quilógramos.
Una libra, á	0,46	quilógramos.
Una onza, á	0,0287	quilógramos.
Un grano, á	0 0499	gramos.
Una cuadra, á	125,39	metros.
Una cuadra cuadrada, á	157,21	áreas.

EJEMPLOS

Á QUE SE REFIEREN LAS CITAS.

EJEMPLO N.º 1. Quiero representar en cifras el número *seis billones, trescientos cuarenta í cinco millones, doscientas mil, ochocientas setenta í tres unidades simples*. Como el número es crecido, lo escribiré segun la regla, período por período, del modo siguiente: escribo primero un 6 í dos puntos, para representar las *seis unidades de billon*, que son las de especie superior; inmediatamente á la derecha se sigue el período de los *millares de millon*, í observando que no se han enunciado las centenas, decenas í unidades de él, pongo en su lugar tres 000 í una coma; luego sigue el período de las *unidades de millon*, í viendo que se han enunciado 3 centenas, 4 decenas í 5 unidades, las escribo, poniendo á la derecha del 5 un punto; despues sigue el período de los *millares*, í no habiendose enunciado mas de 2 centenas, las escribo, í á su derecha, dos 00 í una coma, en lugar de las decenas í unidades de dicho período; sigue, por último, el período de las *unidades simples*, í viendo que se han enunciado 8 centenas, 7 decenas í 3 unidades simples, las escribo: resultando asi bien representado el número propuesto por esta combinacion 6:000,345.200,873; porque cada orden de unidades ocupa el lugar que le corresponde.

EJEMPLO N.º 2. Quiero leer el número 8:503,008.402,531. Despues de haberlo recorrido, comenzando por la derecha, í dividido en períodos de á tres cifras, poniendo una coma al pie del 2 que representa *las unidades de millar*; un punto, al pie del 8 que representa *las de millon*; una coma al pie del 3 que representa las de *millar de millon*; í dos puntos, al pie del 8 que representa las *unidades de billon*; he venido en conocimiento del orden de unidades í del valor que representa esta última cifra, í principiando por ella, resultará bien enunciado el número propuesto, diciendo: *ocho billones, quinientos tres mil ocho millones, cuatrocientas dos mil, quinientas treinta í una unidades simples.*

EJEMPLO N.° 3. Un sujeto me debe la cantidad de 9,982 ps.; otro, la de 584 ps.; otro, la de 40 ps.; í otro, la de 3 ps.; í quiero saber la suma de dichas partidas:

SUMANDOS.	9,982 ps.
	584 ps.
	40 ps.
	3 ps.
SUMA.	10,609 ps.

escríbolas como en el marjen; tiro la raya, í, principiando por la primera columna de la derecha, digo: 2 í 4 son 6, í 0 son 6, í 3 son 9 unidades, que escribo debajo, í nada llevo: paso á la siguiente columna, í digo: 8 í 8 son 16, í 4 son 20 decenas cabales, que componen 2 centenas: escribo un 0, í llevo las dos centenas, que, agregadas á las 9 de la siguiente columna, son 11, í 5 son 16 centenas, que componen un millar í 6 centenas; escribo las 6 centenas, í llevo 1 millar, que, agregado á los 9 de la siguiente í última columna, son 10 millares cabales, que componen 1 decena de millar; escribo un 0, í llevo 1 decena de millar, que escribo á la izquierda del 0; resultando asi debajo de la raya la suma 10,609 pesos, que busco. Asi, tengo que $9982+584+40+3=10609$.

EJEMPLO N.° 4. A un comerciante le debo la cantidad de 87,650 ps.; le he dado á cuenta de ella 6,450 ps., í quiero saber qué cantidad le resto: escribo la cantidad menor debajo de la mayor, como en el marjen: tiro la raya, í, principiando por la primera columna de la derecha, digo: de 0 unidades á 0, va 0, que escribo debajo í nada llevo: paso á la siguiente, í digo: de 5 decenas á 5, nada; escribo un 0 í nada llevo: paso á la siguiente, í digo: de 4 centenas á 6, van 2, que escribo í nada llevo; paso á la siguiente, í digo: de 6 millares á 7, va 1, que escribo í nada llevo; paso á la última, í digo: de nada á 8 decenas de millar, van 8, que escribo; resultando así debajo de la raya la resta 81,200 pesos, que busco. Así, tengo que 87650—6450=81200.

MINUENDO. .	87,650 ps.
SUSTRAENDO.	6,450 ps.
RESTA. . . .	81,200 ps.

EJEMPLO N.º 5. Tengo 50,646 yrds. de tocuyo; he vendido 4,350 yrds., í quiero saber las que me quedan: escribo las cantidades como en el marjen; tiro la raya, í, principiando por la primera columna de la derecha, digo: de 0 unidades á 6, van 6, que escribo í nada llevo: paso á la siguiente, í, viendo que el 5 del sustraendo es mayor que el 4 del minuendo, agrego á este, mentalmente, diez unidades, í de la suma 14 hago la resta, diciendo: de 5 decenas á 14, van 9, que escribo í llevo 1, que, agregada al 3 del sustraendo son 4, í digo: de 4 centenas á 6, van 2, que escribo í nada llevo: paso á la siguiente, í, viendo que el 4 del sustraendo es mayor que el 0 del minuendo, le agrego á este, mentalmente, diez unidades, í resto, diciendo: de 4 millares á 10, van 6, que escribo í llevo 1, que restado de las 5 decenas de millar del minuendo, van 4, que escribo; resultando asi debajo de la raya la resta 46,296 yrds., que busco. Así, tengo que 50646—4350=46296.

50,646 yrds.
4,350 yrds.
46,296 yrds.

EJEMPLO N.º 6. Quiero tomar ó hacer 4 veces mayor al número 80,652. Escribo el número díjito debajo del compuesto, como sigue:

MULTIPLICANDO.	80,652	FACTORES DEL PRODUCTO.
MULTIPLICADOR.	4	
PRODUCTO. . .	322,608	

Tiro la raya, i principiando por la derecha, digo: 4 por 2 son 8 unidades, que escribo debajo i nana llevo: 4 por 5 son 20 decenas cabales, que componen dos centenas; escribo un 0 i llevo las 2 centenas: 4 por 6 son 24 centenas, i 2 que llevo son 26, que componen 2 millares i 6 centenas; escribo las 6 centenas i llevo los 2 millares: 4 por 0 es 0, i 2 millares que llevo, los escribo: 4 por 8 son 32 decenas de millar, que componen 3 centenas i 2 decenas de millar; escribo las 2 decenas i llevo las 3 centenas de id., que escribo á la izquierda del 2; resultando asi debajo de la raya el producto 322,608, que busco, cuyo número es cuatro veces mayor que el propuesto. Asi, tengo que $80652 \times 4 = 322608$.

Al ejecutar las operaciones parciales del sumar, restar i multiplicar, no se necesita repetir, si son unidades, decenas, centenas, etc., como en los ejemplos anteriores; sino que se considerarán como si fuesen unidades simples; esta práctica es, para los principiantes, que el Maestro la allanará, asi que se familiaricen con el orden de las unidades.

EJEMPLO N.º 7. Quiero saber el valor de 1,204 relojes, á razon de 123 ps. cada uno. Tomando este último número por multiplicador, por tener menos guarismos, lo escribo debajo del otro, como sigue:

MULTIPLICANDO. . . .	1204	FACTORES DEL PRODUCTO.
MULTIPLICADOR. . . .	123	
PRODUCTOS PARCIALES	3612	
	2408	
	1204	
PRODUCTO TOTAL. .	148092 ps.	

Tiro la raya: luego multiplico cada cifra del multiplicando por las 3 unidades del multiplicador, i coloco su producto debajo de la raya, i su primera cifra 2 debajo de dicho 3; en seguida, por las 2 decenas, i coloco su producto debajo del anterior, i su primera cifra 8 debajo de dicho 2; despues por la 1 centena, i coloco su producto debajo del anterior, i su primera cifra 4, debajo de dicho 1; tiro otra raya, sumo estos productos parciales, i resulta el producto total 148,092 pesos, el cual expresa el valor de los relojes, que busco. Asi, tengo que $1204 \times 123 = 148092$.

EJEMPLO N.o 8. Para el primer caso. Con el peso de 100 onzas de hierro se ha hecho un azadon i se quiere saber cuantas onzas se necesitan para hacer 1,000 azadones. Tendré que multiplicar el número de onzas que pesa el azadon, que es 100, por el de los azadones, que es 1,000: escribo los factores como en el marjen; tiro la raya, i para abreviar la operacion, pongo á la derecha del multiplicando, 100, que por comodidad se ha puesto debajo, los tres ceros que acompañan á la unidad del multiplicador, i resulta el producto total 100,000 onzas, que son las que se necesitan para hacer dichos azadones. Asi, tengo que $1000 \times 100 = 100000$.

1000......	azds.
100.000	onzs.

Para el segundo caso. En la superficie de una vara cuadrada entran 18 ladrillos angostos, i quiero saber los que entran en 100 varas cuadradas que mide una habitacion. Tendre que multiplicar el número de los ladrillos que entran en una vara, que es 18, por el de las varas, que es 100: escribo los factores como en el marjen; tiro la raya, i para abreviar la operacion, pongo á derecha del multiplicador los dos ceros que acompañan á la unidad del multiplicando, i resulta el producto total 1,800 ladrillos, que son los que entran en dichas varas. Asi, tengo que $100 \times 18 = 1800$.

100	.......vrs.
18.00	ldlls.

EJEMPLO N.º 9. Quiero reducir 300 horas á minutos. Tendre que multiplicar dicho número por 60 minutos que componen una hora: escribo los factores como en el marjen; tiro la raya, i para abreviar la operacion, multiplico el 3 del multiplicando por el 6 del multiplicador i tengo el producto 18; añado á este los tres ceros que hai en ambos factores, i resulta el producto total 18,000 minutos, que son los que componen dichas horas. Asi, tengo que $300 \times 60 = 18000$.

300	hrs.
60	mnts.
18000	mnts.

EJEMPLO N.º 10. Quiero reducir 2,125 fardos de tocuyo á yardas. Tendre que multiplicar este número por 403 yardas que supongo tenga cada fardo: escribo los factores i tiro la raya, como en el marjen; luego multiplico todo el multiplicando por el 3 del multiplicador, i coloco su producto debajo de la raya, i su primera cifra, 5, debajo de dicho 3: prescindiendo del cero, para abreviar la operacion, paso á multiplicar por el 4, i coloco su producto debajo del anterior, i su primera cifra, 0, de-

2125	frds.
403	yrds.
6375	
8500	
856375	yrds.

bajo de dicho 4; tiro otra raya, sumo estos productos parciales, i resulta el producto total 856,375 yardas, que son las que componen dichos fardos. Asi, tengo que $2125 \times 403 = 856375$.

EJEMPLO N.° 11. Se ha hecho una pared de 5 pies de elevacion i se la quiere elevar 4 veces mas. Multiplicando el número propuesto, 5, por el 4, resulta el producto 20 pies, que es la altura á que debe elevarse la pared. Asi, tengo que $5 \times 4 = 20$. Véase ademas el ejemp. n.° 6.

EJEMPLO N.° 12. Sabiendo que una vara de piqué vale 3 reales, quiero saber el valor de 225 varas: multiplico el 3 por 225, i resulta el producto 675 reales, que es el valor de dichas varas. Asi, tengo que $225 \times 3 = 675$. Véanse ademas los ejemps. ns. 7 i 8.

EJEMPLO N.° 13. Quiero reducir 150 pesos á reales. Multiplico este número por 8 reales que componen un peso, i resulta el producto 1,200 reales, que son los que componen dichos pesos. Asi, tengo que $150 \times 8 = 1,200$. Véanse ademas los ejemps. ns. 9 i 10.

EJEMPLO N.° 14. Quiero saber las veces que el número 2,764 contiene al 8. Tomo pues por dividendo, el primero, por ser el número que debe contener; i por divisor, el segundo, por ser el que debe estar contenido: escribo ambos términos, i tiro las rayas, como aqui se ve:

DIVIDENDO....27,6,4,	8..........DIVISOR.
03 4 4	
0 0	$345 + \frac{4}{8}$ COCIENTE.

Luego separo con la coma, de la izquierda del dividendo, dos guarismos, porque el primero no contiene al divisor, i veo cuántas veces contiene 27 al 8, i resulta que tres veces; pongo 3 por cociente, debajo de la raya del divisor; lo multiplico por el 8 i tengo el producto 24, que resto de 27, diciendo: de 24 á 27, van 3, que escribo debajo del 7, i llevo 2, que resto del 2 de arriba, diciendo: de 2 á 2, nada; escribo un 0 debajo del 2: del residuo 3 i del 6 que separo con la coma del dividendo principal, formo otro dividendo parcial, 36; veo cuántas veces contiene al 8, i resulta que 4 veces; pongo 4 por cociente á la derecha del 3; lo multiplico por el 8 i tengo el producto 32, que resto de 36, diciendo: de 32 á 36, van 4, que escribo debajo del 6, i llevo 3 que resto del 3, diciendo: de 3 á 3, nada; escribo un 0 debajo del 3: del residuo 4 i del 4 que separo del dividendo principal, formo otro dividendo parcial, 44; veo cuántas veces contiene al 8 i resulta que 5 veces; pongo 5 por cociente á la derecha del 4, lo multiplico por el 8 i tengo el producto 40, que resto del 44, diciendo: de 40 á 44, van 4; que escribo debajo del 4 de arriba, i llevo 4 que resto del 4 de abajo, diciendo: de 4 á 4, nada; escribo un 0 debajo de dicho 4; i, como no hai mas guarismos que tomar, indico la division del residuo 4, poniendolo á la derecha del cociente sobre una raya i el divisor 8 debajo, para completar dicho cociente; cuyo quebrado, que se lee *cuatro octavos*, indica que, considerando dividida cada una de las unidades del residuo en 8 partes iguales, se han tomado de aquellas cuatro octavas partes. De este modo, el cociente se compone de dos partes; la una, de 345 unidades enteras; i la otra, de $\frac{4}{8}$ partes de cada unidad divida, el cual expresa las veces que el número 2,764 contiene al 8. Asi, tengo que $2764 : 8 = 345 + \frac{4}{8}$.

EJEMPLO N.º 15. Quiero repartir 7,908 pesos entre 26 personas i saber á cómo les toca. Escribo ambos términos i tiro las rayas, como en el marjen: luego separo con la coma, de la izquierda del dividendo, dos guarismos, i parto el primero de estos por el primero de la izquierda del divisor, diciendo: 7 entre 2, les toca á 3, que pongo por cociente; lo multiplico primero por el 6 del divisor, i tengo el producto 18, que resto del 9 que separé con la coma, diciendo: de 18 á 19, va 1 (agregando al 9 una decena); escribo el 1 debajo del 9 i llevo 1: luego por el 2, i tengo el producto 6, i 1 que llevo son 7, que resto del 7, diciendo: de 7 á 7, nada; escribo un 0 debajo del 7: del residuo 1 i del 0 que separo del dividendo principal, formo otro dividendo parcial, 10; i viendo que no contiene al divisor, pongo 0 por cociente, i bajo el 0 del dividendo principal al lado del 1: del residuo 10 i del 8 que separo, formo otro dividendo parcial, 108, i digo: 10 entre 2, les toca á 4, que pongo por cociente; lo multiplico primero por el 6 del divisor, i tengo el producto 24, que resto del 8, diciendo: de 24 á 28, van 4 (agregando al 8 dos decenas); escribo el 4 debajo del 8 i llevo 2; luego por el 2, i tengo el producto 8, i 2 que llevo son 10, que resto del 10, diciendo: de 10 á 10, nada; escribo un 0 debajo del 0 i llevo 1, que resto del 1, diciendo: de 1 á 1, nada; escribo un 0 debajo del 1; i habiendose concluido el dividendo principal, escribo el residuo 4 á la derecha del cociente sobre una raya i el divisor 26 debajo, resultando asi el cociente total 304 pesos, i cuatro veintiseisavos de un peso, que busco, el cual manifiesta lo que toca á cada persona. Asi, tengo que $7908 : 26 = 304 + \frac{4}{26}$.

```
79,0,8, | 26.
01 0 4  |---------
  1 0   | 304+ 4
    0   |     ---
        |     26
```

EJEMPLO N.° 16. Quiero repartir 3 arrobas de café entre 4 personas. Escribo ambos términos í tiro las rayas, como en el marjen; í viendo que no se puede ejecutar la division, porque el dividendo no contiene al divisor, la indico, poniendo al cociente el dividendo 3 sobre una raya í el divisor 4 debajo, cuyo quebrado, que se lee *tres cuartos*, se considerará como el cociente que se busca, el cual manifiesta que no toca á cada persona una arroba entera, sino 3 partes de las 4 en que se considera dividida cada arroba. Asi, tengo que $3:4=\frac{3}{4}$.

$$\begin{array}{r|l} 3 & 4 \\ \cline{2-2} & \frac{3}{4} \end{array}$$

EJEMPLO N.° 17. Para el primer caso. Se quiere dividir 10,000 hombres de tropa en 100 partes iguales, para atender con ellas á otros tantos objetos diferentes. Escribo ambos términos, í para abreviar la division, viendo que acompañan al 1 del divisor dos ceros, borro otros tantos de la derecha del dividendo i queda por por cociente 100, que es el número de hombres que corresponden á cada una las cien partes iguales en que se ha dividido el número propuesto. Asi, tengo que $1000:100=100$.

$$\begin{array}{r|l} 10000 & 100 \\ \cline{2-2} & \end{array}$$

Para el segundo caso. De 8,534 varas cuadradas de terreno quiero tomar la centésima parte. Tendre que dividir dicho número por 100; escribo ambos términos, í para abreviar la operacion, viendo que al 1 del divisor acompañan dos ceros, corto dos guarismos de la derecha del dividendo, í queda por cociente 85 varas í el residuo veinticinco cienavos de otra, que es la centésima parte del número propuesto, que busco. Asi, tengo que $8525:100=85+\frac{25}{100}$.

$$\begin{array}{r|l} 85(25 & 100 \\ \cline{2-2} & \end{array}$$

EJEMPLO N.° 18. Con 3,000 pesos se han comprado 600 arrobas de azucar í se quiere saber á cómo sale la arroba. Tomo por dividendo los 3,000 pesos, í por divisor, las 600 arrobas; escribo ambos términos, í viendo que el divisor tiene menos ceros, borro los dos de este í otros dos del dividendo, í divido 30 por 6, que es lo que queda en ambos términos í resulta por cociente 5 pesos, que es el valor de la arroba, que busco. Asi, tengo que 3000:600=5.

3000	600
00	——
	5

EJEMPLO N.° 19. Un individuo tiene la cantidad de 315 pesos; se propone gastar 35 pesos al mes, í desea saber cuántos meses podrá subsistir con aquella cantidad; es decir, que se busca las veces que 35 está contenido en 315. Dividiendo este número por el otro, resulta al cociente 9 meses, que son los que podrá subsistir con la cantidad propuesta. Asi, tengo que 315:35=9. Véase ademas el ejemp. n.° 14.

EJEMPLO N.° 20. Un padre de familia tiene un terreno que mide 2,120 fanegas cuadradas; quiere repartirlo entre sus 8 hijos í saber cuántas fanegas corresponden á cada uno. Dividiendo el número de las fanegas por el de los hijos, resultan al cociente 265 fanegas, que son las que corresponden á cada hijo. Asi, tengo que 2120:8=265. Véanse ademas los ejemps. ns. 15 í 16.

EJEMPLO N.° 21. A un sujeto le he ofrecido la quinta parte de utilidad en un negocio que le he confiado, en el cual se han ganado 525 pesos, í deseo saber lo que le corresponde. Dividiendo este número por 5, que es la parte que se ha de tomar, resulta al cociente 105 pesos, que es la quinta parte que le corresponde. Asi, tengo que 525:5=105. Véanse ademas los ejemps. ns. 17 í el que le sigue.

EJEMPLO N.º 22. Con 80 reales he comprado una pieza de imperial que tiene 40 yardas, i quiero saber á cómo me sale la yarda. Dividiendo 80, valor de las yardas, por 40, número de ellas, resulta al cociente 2 reales, que es el valor de la yarda. Asi, tengo que $80:40=2$. Véase ademas el ejemp. n.º 18.

EJEMPLO N.º 23. Con 7 pesos he comprado una arroba de pepita, i quiero saber el número de arrobas que puedo comprar con 1,240 pesos. Dividiendo este número, que es el valor dado, por 7, valor de la arroba, resulta el cociente 177 arrobas i un sétimo de otra, que son las que puedo comprar con la cantidad propuesta. Asi, tengo que $1240:7=177+\frac{1}{7}$.

EJEMPLO N.º 24. Quiero reducir 4,325 reales á pesos. Dividiendo el número propuesto por 8 reales que componen un peso, resulta el cociente 540 pesos i cinco octavos de otro, que son los que componen dichos reales. Asi, tengo que $4325:8=540+\frac{5}{8}$

EJEMPLO N.º 25. Si se multiplica por 2 el numerador del quebrado $^2/_8$, resulta $^4/_8$, que es dos veces mayor que el quebrado propuesto; i si se divide por el mismo 2, se tiene $^1/_8$, que es dos veces menor que $^2/_8$ (125).

EJEMPLO N.º 26. Si se multiplica por 3 el denominador del quebrado $^3/_{12}$, resulta $^3/_{36}$, que es tres veces menor que el quebrado propuesto; i si se divide por el mismo 3, se tiene $^3/_4$, que es tres veces mayor que $^3/_{12}$ (125).

EJEMPLO N.º 27. Si se multiplican los dos términos del quebrado $^2/_4$ por 2, resulta la expresion de igual valor $^4/_8$; porque si la multiplicacion del numerador ha hecho el quebrado dos veces mayor de lo que era, la multiplicacion del denominador lo hace menor el mismo número de veces; i si se dividen por el mismo 2, resulta la expresion equivalente $^1/_2$; porque si la division del numerador ha hecho el quebrado dos veces menor de lo que era, la division del denominador lo hace mayor el mismo número de veces: luego, en uno como en otro caso, el valor del quebrado propuesto no ha padecido alteracion alguna, sino que solo ha mudado de expresion.

EJEMPLO N.º 28. Quiero reducir á un comun denominador los quebrados que al marjen se escriben en la columna A. Multiplicando primero el denominador 2 por el denominador 3, i el producto 6 por el denominador 4, tengo el producto 24, que es el comun denominador para todos. Multiplicando en seguida el numerador de $^1/_2$ por el denominador 3, i el producto 3 por el denominador 4, tengo el producto 12, que es su nuevo numerador, i resulta dicho quebrado convertido en $^{12}/_{24}$, que escribo á la derecha de $^1/_2$ en la columna B. Multiplicando despues el numerador de $^2/_3$ por el denominador 2 i el producto 4 por el denominador 4, tengo el producto 16, que es su nuevo numerador, i resulta dicho quebrado convertido en $^{16}/_{24}$, que escribo á la derecha de $^2/_3$. Multiplicando, últimamente, el numerador de $^3/_4$ por el denominador 3 i el producto 9 por el denominador 2,

A.	B.	C.
$^1/_2=$	$^{12}/_{24}=$	$\dfrac{1\times3\times4}{2\times3\times4}$
$^2/_3=$	$^{16}/_{24}=$	$\dfrac{2\times2\times4}{2\times3\times4}$
$^3/_4=$	$^{18}/_{24}=$	$\dfrac{3\times3\times2}{2\times3\times4}$

tengo el producto 18, que es su nuevo numerados, í resulta dicho quebrado convertido en $^{18}/_{24}$, que escribo á la derecha de $^{3}/_{4}$. Asi, tengo que los tres quebrados $^{12}/_{24}$, $^{16}/_{24}$ í $^{18}/_{24}$ de la columna B, son iguales á los primitivos í tienen un mismo denominador, que busco; porque los dos términos de cada uno se han multiplicado por un mismo número, como se ve en las indicaciones de la columna C.

EJEMPLO N.° 29. El quebrado $^{30}/_{60}$ reduzco á $^{3}/_{6}$, partiendo sus dos términos por 10; porque rematan en cero.

EJEMPLO N.° 30. El quebrado $^{16}/_{32}$ reduzco á $^{1}/_{2}$, partiendo son dos términos por 2; porque rematan en números pares.

EJEMPLO N.° 31. El quebrado $^{25}/_{100}$ reduzco á $^{1}/_{4}$, partiendo sus dos términos por 5; porque el uno remata en 5 í el otro en 0.

EJEMPLO N.° 32. El quebrado $^{124}/_{232}$ reduzco á $^{31}/_{58}$, partiendo sus términos por 4; porque las dos primeras cifras de la derecha de cada término representan un número exactamente divisible por 4.

EJEMPLO N.° 33. El quebrado $^{15}/_{24}$ reduzco á $^{5}/_{8}$, partiendo sus términos por 3; porque las cifras 1 í 5 del numerador, í las 2 í 4 del denominador, dan por suma 6; í el quebrado $^{36}/_{72}$ reduzco á $^{4}/_{8}$, partiendo sus términos por 9; porque las cifras 3 í 6 del numerador, í las 7 í 2 del denominador, suman 9.

EJEMPLO N.° 34. El quebrado $^{24}/_{84}$ reduzco á $^{12}/_{42}$ partiendo sus términos por 2.

Dividiendo tambien por 2 los términos de este último quebrado, lo reduzco á $^6/_{21}$. Aunque esta expresion es mucho mas sencilla que la propuesta, todavia no es la mas sencilla de todas, porque aun se pueden dividir por 3 sus dos términos, i ejecutando esta division, resulta $^2/_7$, que es enteramente irreducible, por no tener ya divisor comun.

EJEMPLO N.° 35. Quiero reducir á enteros el quebrado impropio $^{20}/_8$ varas. Dividiendo el numerador 20 por el denominador 8, resulta el cociente 2 i $^4/_8$ varas, que busco.

EJEMPLO N.° 36. Quiero reducir el entero, 6 pesos, á un quebrado impropio cuyo denominador sea 4. Multiplicando el 6 por el 4, tengo el producto 24, que pongo por numerador, i por denominador, el 4 dado; resultando así el quebrado impropio $^{24}/_4$ pesos, que busco.

EJEMPLO N.° 37. Quiero reducir el número mixto, 7 i $^1/_2$ arrobas, á quebrado impropio. Multiplicando el 7 por el denominador 2, tengo el producto 14; agregando á este el numerador 1, tengo la suma 15, que pongo por numerador, i por denominador, el mismo 2; resultando asi el quebrado impropio $^{15}/_2$ arrobas, que busco.

EJEMPLO N.° 38. Quiero valuar ó hallar el valor del quebrado $^2/_5$ de vara, en unidades de especie inferior á la vara. Escribo los términos del quebrado i practico la operacion como se ve á la vuelta.

NUMERADOR. 2	5. . . DENOMINADOR.
Cuartas. . 4	
Producto. . 8	1 cr+5 pl+4 ln+9 pn+1=10 pn.
Residuo. . 3	
Pulgadas. . 9	
Producto. . 27	
Residuo. . 2	
Líneas. . . 12	
Producto. . 24	
Residuo. . 4	
Puntos. . 12	
Producto. . 48	
Residuo. . 3	

Luego multiplico el numerador 2, por 4 cuartas que componen una vara, i tengo el producto 8, que, dividido por el denominador 5, resulta al cociente 1 cuarta i el residuo 3, que, para simplificar la operacion, omito pasarlo al cociente en forma de quebrado, lo que tambien se hará con los residuos siguientes: ahora multiplico dicho 3 por 9 pulgadas que componen una cuarta, i tengo el producto 27, que, dividido por el mismo denominador 5, resulta al cociente 5 pulgadas i el residuo 2: multiplicándolo por 12 líneas que componen una pulgada, tengo el producto 24, que, dividido por el mismo denominador 5, da al cociente 4 líneas i el residuo 4: lo multiplico tambien por 12 puntos que componen una línea, i tengo el producto 48, que, dividido por el mismo denominador 5, da al cociente 9 puntos i el residuo 3; i como ya no hai unidad de especie inferior, i dicho residuo pasa de la mitad del denominador 5, agrego por ello una unidad á la especie última que se ha sacado al cociente, que es la de puntos. Asi, tengo que el quebrado propuesto, $^2/_5$ de una vara, equivale á 1 cuarta, 5 pulgadas, 4 líneas i 10 puntos, que busco.

EJEMPLO N.º 39. Quiero valuar ó hallar el valor del quebrado $^3/_4$ de arroba, relativo al ejemplo n.º 16 de la pregunta 103, en unidades de especie inferior á la arroba. Planteada la operacion como en el caso anterior, multiplico el numerador 3 por 25 libras que componen una arroba, í tengo el producto 75, que, dividido por el denominador 4, da al cociente 18 libras í el residuo 3: lo multiplico por 16 onzas que componen una libra, í tengo el producto 48, que, dividido por el mismo denominador 4, da al cociente 12 onzas cabales. Asi, tengo que el quebrado, $^3/_4$ de arroba, equivale á 18 libras í 12 onzas, que busco.

EJEMPLO N.º 40. Quiero sumar los quebrados que al márjen se escriben; í, viendo que tienen iguales denominadores, sumo los numeradores, í á la suma 6, pongo por denominador, el comun 8: resulta por suma el quebrado propio $^6/_8$, que escribo; simplificado este quebrado por referirse á unidades abstractas, se reduce á $^3/_4$. Asi, tengo que $^1/_8+{}^2/_8+{}^3/_8={}^6/_8={}^3/_4$.

$$\begin{array}{r} ^1/_8 \\ +^2/_8 \\ +^3/_8 \\ \hline \text{SUMA. } ^6/_8={}^3/_4. \end{array}$$

EJEMPLO N.º 41. Tomando razon de varios retazos de raso se ha encontrado, uno de $^2/_3$ de vara, otro, de $^3/_4$ í otro, de $^1/_2$ vara, í se desea saber la suma de ellos. Planteo la operacion com sigue:

$$\left.\begin{array}{rr} & ^2/_3={}^{16}/_{24} \\ + & ^3/_4={}^{18}/_{24} \\ + & ^1/_2={}^{12}/_{24} \end{array}\right\}\text{de vara.}$$

SUMA. 1 vr $+ {}^{22}/_{24}$ de vr $=$ 3 cr $+$ 6 pl.

Luego, viendo que tienen denominadores distintos, los reduzco á un comun denominador, í se convierten en $^{16}/_{24}$, $^{18}/_{24}$ í $^{12}/_{24}$; luego sumo los numeradores de estos quebrados, í á la suma 46 pongo por denominador, el comun 24: resulta el quebrado impropio $^{46}/_{24}$ varas, que, reducido á enteros, resulta 1 vara í $^{22}/_{24}$ de vara; escribo este quebrado debajo de los otros í llevo 1 vara que pongo á la izquierda: valuado el quebrado $^{22}/_{24}$ de vara, por referirse á unidades del sistema legal de medidas, resultan 3 cuartas í 6 pulgadas; obteniendo así en último resultado la suma 1 vara, 3 cuartas í 6 pulgadas, que busco.

EJEMPLO N.° 42. Tratando de comprar cuatro piezas de paño resulta cada una con el número de varas que al márjen se escriben, í quiero saber la suma de ellas: viendo que los quebrados tienen un mismo denominador, sumo los numeradores, í á la suma 9 pongo por denominador, el comun 4: resulta el quebrado impropio $^{9}/_{4}$ varas, que, reducido á enteros, resultan 2 varas í $^{1}/_{4}$ de vara; escribo este quebrado debajo de los otros, í llevo 2 varas que agrego á las unidades de los enteros al practicar la suma de ellas; obteniendo asi en último resultado la suma 168 varas í $^{1}/_{4}$ de vara, que busco: no se valua este quebrado por conocerse á primera vista su valor.

$$\left.\begin{array}{rr} 40 & +^{3}/_{4} \\ +41 & +^{2}/_{4} \\ +43 & +^{1}/_{4} \\ +42 & +^{3}/_{4} \end{array}\right\}\text{vrs.}$$

$$\text{SUMA. } 168\text{vr.} + ^{1}/_{4} \text{ de vrs.}$$

EJEMPLO N.° 43. De $^{24}/_{32}$ quiero restar $^{14}/_{32}$. Planteo la operacion como en el márjen; í, viendo que tienen iguales denominadores, resto los numeradores, í á la resta 10, pongo por denominador, el comun 32: resulta por resta el quebrado propio $^{10}/_{32}$, que, simplificado, por referirse á unidades abstractas, se reduce á $^{5}/_{16}$. Asi, tengo que $^{24}/_{32}-{}^{14}/_{32}={}^{10}/_{32}={}^{5}/_{16}$.

$$\begin{array}{r} ^{24}/_{32} \\ -^{14}/_{32} \\ \hline \text{Resta. } ^{10}/_{32}={}^{5}/_{16} \end{array}$$

EJEMPLO N.º 44. De 9 í $^1/_2$ arrobas de azucar que tenia he gastado 5 í $^3/_4$ arrobas, í quiero saber cuánto me queda. Planteo la operacion como sigue:

$$\left.\begin{array}{r} 9+{}^1/_2={}^4/_8 \\ -5+{}^3/_4={}^6/_8 \end{array}\right\}\text{ arrobas.}$$

$$\text{Resta. } 3 \text{ ar} + {}^6/_8 \text{ de ar} + 18 \text{ lb} + 12 \text{ on.}$$

Luego reduzco los quebrados á un comun denominador, porque no lo tienen, í se convierten en $^4/_8$ í $^6/_8$: al hacer la resta de estos quebrados observo que $^6/_8$ no se puede restar de $^4/_8$, í agrego por ello, mentalmente, al numerador 4, una unidad reducida á la denominacion 8 del quebrado, í de la suma 12 resto 6 í van 6, á cuya resta pongo por denominador, el comun 8: resulta el quebrado propio $^6/_8$ de arroba, que escribo debajo de los quebrados, í llevo 1 arroba, que, agregada á las 5 de los enteros, son 6, que resto de 9 í van 3, que escribo: valuado el quebrado $^6/_8$ de arroba, por referirse á unidades del sistema legal de medidas, resultan 18 libras í 12 onzas; obteniendo así en último resultado la resta 3 arrobas, 18 libras í 12 onzas, que busco.

EJEMPLO N.º 45. De 8 pesos quiero reslar $^6/_{16}$ de peso. Planteo la operacion como en el márjen; i, no habiendo quebrado á la derecha de los enteros, suplo mentalmente, una unidad reducida á $^{16}/_{16}$, que es la denominacion del quebrado $^6/_{16}$, el cual resto de aquella fraccion,

	8	« ps.
—	«	$^6/_{16}$ de ps.
Rta.	ps.	$+^{10}/_{16}$ de ps. = 5 rs.

cuya operacion simplifico restando el numerador 6 de su denominador 16, i van 10, á cuya resta pongo por denominador, el 16 del quebrado: resulta el quebrado propio $^{10}/_{16}$ de peso, que escribo, i llevo 1 peso que resto del entero 8, i van 7, que escribo: valuado el quebrado $^{10}/_{16}$ de un peso, resultan 5 reales; obteniendo así en último resultado la resta 7 pesos i 5 reales, que busco.

EJEMPLO N.º 46. Quiero multiplicar $^2/_3$ por $^3/_4$. Planteo la operacion, como en el márjen: luego multiplico los numeradores, i el producto 6, pongo por numerador del producto; despues, los denominadores, i el producto 12, pongo por denominador: resulta por producto el quebrado propio $^6/_{12}$, que, simplificado, por referirse á unidades abstractas, es $^1/_2$. Así, tengo que $^2/_3 \times {}^3/_4 = {}^6/_{12} = {}^1/_2$.

$$\begin{array}{r} ^2/_3 \\ \times\ ^3/_4 \\ \hline \text{PRODUCTO. } ^6/_{12} = {}^1/_2. \end{array}$$

EJEMPLO N.º 47. Para el 2.º caso. Con 7 pesos he comprado una vara de paño i quiero saber cuánto importan $^2/_3$ de vara. Trasformando el entero 7, en el quebrado $^7/_1$, i dejando el quebrado $^2/_3$, en la forma en que está, planteo la operacion como se ve:

$$\begin{array}{l} \ 1/_7 \text{ ps.} \\ \times\ \underline{2/_3} \text{ de vr.} \end{array}$$

Prodt. $14/_3$ ps=4 ps+$2/_3$ de ps=5+3 oc. rs.

Luego ejecuto la multiplicacion, como la de un quebrado por otro, i resulta por producto el quebrado impropio $14/_3$ pesos, que, sacando los enteros, se tienen 4 pesos i $2/_3$ de un peso: valuado este quebrado, por referirse á unidades del sistema legal de medidas, se convierte en 5 i 3 octavos reales, apróximadamente; obteniendose en último resultado 4 pesos, 5 i 3 octavos reales, que es el importe que busco.

OTRO: Para el 3.° caso. Quiero comprar 30 i $4/_6$ varas de olan á 6 reales la vara, i sabér lo que importan. Reduciendo el número mixto al quebrado impropio $184/_6$, i trasformando el entero en el quebrado $6/_1$, planteo la operacion como se ve:

$$\begin{array}{l} \ 184/_6 \text{ vrs.} \\ \times\ \underline{6/_1} \text{ rs.} \end{array}$$

Prodt. $1104/_6$ rs=184 rs=23 ps.

Luego ejecuto la multiplicacion, como la de un quebrado por otro, i resulta por producto el quebrado impropio $1104/_6$ reales, que, sacando los enteros, se tienen 184 reales: reducidos estos á pesos, resultan 23; que es el importe que busco.

OTRO. Para el 4.° caso. De 11 i $1/_2$ gruesas de tijeras que hai en un almacen quiero tomar las $2/_3$ partes, i saber á cuánto equivalen. Reduciendo el número mixto al quebrado impropio $23/2$, í dejando el quebrado $2/3$ como está, planteo la operacion como sigue:

$$\begin{array}{l} 23/2 \text{ grs.} \\ \times\ 2/3 \text{ prts.} \\ \hline \end{array}$$

Prodt. $46/6$ gr $= 7$ gr $+ 4/6$ de gr $= 8$ dc.

Luego ejecuto la multiplicacion como la de un quebrado por otro, í resulta por producto el quebrado impropio $46/6$ gruesas, que, sacando los enteros í valuado el quebrado $4/6$ de gruesa, tengo en último resultado 7 gruesas í 8 docenas; cuyo número equivale á las partes que busco.

OTRO Para el 5.º caso. He vendido 10 í $15/25$ arrobas de cacao á 8 í $3/4$ pesos la arroba, í quiero saber su importe. Reduciendo los dos números mixtos á los quebrados impropios $265/25$ í $35/4$, planteo la operacion como se ve:

$$\begin{array}{l} 265/25 \text{ ar.} \\ \times\ 35/4 \text{ ps.} \\ \hline \end{array}$$

Pd. ttl. $9275/100$ ps $= 92$ ps $+ 75/100$ de ps $= 6$ rs.

Luego ejecuto la multiplicacion, como la de un quebrado por otro, í resulta por producto total el quebrado impropio $9275/100$ pesos, que, sacando los enteros í valuado el quebrado $75/100$ de un peso, tengo en último resultado 92 pesos í 6 reales, que es el importe que busco.

EJEMPLO N.º 48. Quiero dividir $3/4$ por $1/2$. Planteo la operacion como sigue, poniendo entre el dividendo í el divisor este signo

(:) de la division como se usa en estas cuestiones:

$$3/_4 : 1/_2 = 6/_4 = 1 + 2/_4 = 1/_2.$$

Luego multiplico el numerador 3 del dividendo, por el denominador 2 del divisor, i el producto 6, pongo por numerador del cociente; despues multiplico el denominador 4 del dividendo, por el numerador 1 del divisor, i el producto 4, pongo po denominador; resultando asi por cociente el quebrado impropio $6/_4$, que, sacando los enteros, se convierte en 1 i $2/_4$, ó $1/_2$, simplificado el quebrado. Asi, tengo que $3/_4 : 1/_2 = 6/_4 = 1 + 2/_4 = 1/_2$.

EJEMPLO N.º 49. Para el 2.º caso. Con 3 pesos he comprado $5/_8$ de vara de terciopelo i quiero saber cuanto importa la vara entera. Tomando por dividendo el entero, 3 pesos, por ser de la especie que busco en el cociente, lo trasformo en el quebrado $3/_1$; i por divisor, el quebrado $5/_8$, lo dejo como está, i planteo la operacion como se ve:

$$3/_1 \text{ ps} : 5/_8 \text{ de vr} = 24/_5 \text{ ps} = 4 \text{ ps} + 4/_5 \text{ de ps} = 6 + 3 \text{ oc. rs}$$

Luego ejecuto la division, como la de un quebrado por otro, i resulta por cociente el quebrado impropio $24/_5$ pesos, que, reducido á enteros se tienen 4 pesos i $4/_5$, de un peso: valuado este quebrado, por referirse á unidades del sistema legal de medidas, resultan 6 i 3 octavos reales, i el quebrado despreciable $1/_5$ de un octavo; obteniendo asi en último resultado 4 pesos, 6 i 3 octavos reales, que es el importe de la vara entera. Esta cuestion es relativa al caso 6.º de los usos de la division (111).

OTRO. Para el 3º. caso. Se quiere dividir 7 í $1/_2$ arrobas de tabaco entre 8 personas í saber cuánto corresponde á cada una. Tomando por dividendo el número mixto, lo reduzco al quebrado impropio $15/_2$; i por divisor, el entero, lo trasformo en el quebrado $8/_1$, í planteo la operacion como sigue:

$$15/_2 \text{ ar} : 8/_1 \text{ pr} = 15/_{16} \text{ de ar} = 23 \text{ lb} + 7 \text{ on}.$$

Luego ejecuto la division, como la de un quebrado por otro, i resulta por cociente el quebrado propio $15/_{16}$ de arroba, que, valuado, se convierte en 23 libras í 7 onzas; que es lo que corresponde á cada persona.

OTRO. Para el 4.º caso. Con $7/_8$ de peso he comprado 3 í $1/_2$ libras de hierro í quiero saber á cómo vale la libra. Tomando por dividendo, el quebrado, por ser de la especie que busco en el cociente, lo dejo como está; í por divisor, el número mixto, lo reduzco al quebrado impropio $7/_2$, í planteo la operacion como se ve:

$$7/_8 \text{ de ps} : 7/_2 \text{ lb} = 14/_{56} \text{ de ps} = 2 \text{ rs}.$$

Luego ejecuto la division, como la de un quebrado por otro, i resulta por cociente el quebrado propio $14/_{56}$ de peso, que, valuado, se convierte en 2 reales; que es el valor de la libra, que busco.

OTRO. Para el 5.º caso. Con 3 í $3/_4$ varas de tocuyo se ha hecho una camisa í se quiere saber cuántas camisas se haran con 52 í $1/_2$ varas. Tomando por dividendo este número, por ser el que se intenta emplear, í por divisor, el otro, los reduzco á los quebrados impropios $105/_2$ í $15/_4$, í planteo la operacion como sigue:

$$105/_2 \text{ vr} : 15/_4 \text{ vr} = 420/_{30} \text{ cm} = 14 \text{ cm}.$$

Luego ejecuto la division, como la de un quebrado por otro, í resulta por cociente el quebrado impropio $420/_{30}$ camisas, que, reducido á enteros, se tienen 14 camisas; que son las que se harán con el número de varas dado.

EJEMPLO N.º 50. De 55 libras de vino que contiene una botija se quiere tomar ó comprar las $3/_4$ partes, í saber á cuánto equivalen. Tomando por dividendo el entero, lo reduzco al quebrado impropio $55/_1$; í por divisor, el quebrado, invierto sus términos trasformándolo en $4/_3$, í planteo la operacion como se ve:

$$55/_1 \text{ lb} : 4/_3 \text{ pr} = 165/_4 \text{ lb} = 41 \text{ lb} + 1/_4 \text{ de lb} = 4 \text{ on}.$$

Luego ejecuto la division, como la de un quebrado por otro, í resulta por cociente el quebrado impropio $165/_4$ libras, que, sacando los enteros í valuado el quebrado $1/_4$ de libra, resultan 41 libras í 4 onzas de vino; cuyo peso equivale á las partes que se buscan.

EJEMPLO N.º 51. Quiero tomar la mitad de las dos terceras partes de media vara de tela, í saber á cuánto equivale. Planteo la operacion como sigue:

$$\left.\begin{array}{r} 1/_2 \\ \text{de } 2/_3 \\ \text{de } 1/_2 \end{array}\right\} \text{vara.}$$

Prodt. $2/_{12}$ de vr$=6$ pl.

Luego multiplico entre sí los numeradores de los tres quebrados, í el producto 2 pongo por numerador del quebrado: multiplico despues los denominadores, i el producto 12, pongo por denominador; resultando asi dichos quebrados reducidos á solo este, $^2/_{12}$, que se refiere á la vara, el cual, valuado, se convierte en 6 pulgadas; cuyo número equivale á la parte que busco.

EJEMPLO N.º 52. Quiero escribir el número denominado *cuatro arrobas, ocho libras, seis onzas, cuatro adarmes i diez granos*. Principiando por las arrobas, lo escribiré así:

4 arrbs+8 lbrs+6 ons+4 adrs+10 grns.

EJEMPLO N.º 53. Quiero reducir el número denominado 5 varas, 3 cuartas, 6 pulgadas i 4 líneas, á su menor especie, que es la de líneas. Tendré que reducir primero las 5 varas á cuartas, que es la especie inmediata inferior; i asi, multiplicando las 5 varas por 4 cuartas que componen una vara, tengo el producto 20 cuartas, i añadiendo á estas, las 3 que hai, son 23 cuartas: multiplicando en seguida esta suma por 9 pulgadas que componen una cuarta, tengo el producto 207 pulgadas, i agregando á estas, las 6 que hai, son 213 pulgadas; multiplicando esta suma por 12 líneas que componen una pulgada, tengo el producto 2556 líneas, i añadiendo á estas, las 4 que hai, son 2560 líneas. Asi, tengo que el número propuesto se ha reducido á 2560 líneas, que busco.

EJEMPLO N.º 54. Quiero reducir 6756 adarmes, á unidades de especie superior. Tendré que reducir primero dicho número á onzas, que es la especie inmediata superior; i asi, dividiéndolo por 16 adarmes que componen una onza, resulta al cociente 422 onzas i el residuo 4 adarmes: dividiendo las 422 onzas por 16 onzas que componen una libra, resulta al cociente 26 libras i el residuo 6 onzas: dividiendo las 26 libras por 25 libras que componen una arroba, resulta al cociente 1 arroba í el residuo 1 libra. Terminada esta operacion, pongo á la derecha de la arroba, de mayor á menor, los residuos que han quedado de las divisiones hechas; í resulta que el número propuesto se ha reducido á 1 arroba, 1 libra, 6 onzas í 4 adarmes, que busco.

EJEMPLO N.º 55. Quiero trasformar el número denominado 6 pesos 4 í 1 medio reales, en quebrado comun. Reduciéndolo á su menor especie, resultan 105 medios reales, cuyo número pongo por numerador del quebrado; í por denominador, un peso reducido á la misma especie menor, que son 16 medios; resultando asi trasformado el número propuesto en el quebrado comun $105/_{16}$, que busco.

EJEMPLO N.º 56. Quiero trasformar el quebrado comun, $7/_{8}$ de vara, en número denominado. Valuándolo, se trasforma en el número denominado 3 cuartas, 4 pulgadas í 6 líneas, que busco.

EJEMPLO N.º 57. He recibido cuatro partidas de añil con el peso que á continuacion se expresa, í deseo saber la suma de ellas. Escríbolas unas debajo de otras, como se ve:

1.ª—10 qnts +	2 arrbs +	22 lbrs +	2 ons.
2.ª—36 «	1 «	0 «	10 «
3.ª—42 «	0 «	19 «	3 «
4.ª— 9 «	2 «	9 «	0 «
Suma. 98 qnts +	3 arrb +	0 lbrs +	15 ons.

Tiro la raya: luego sumo las onzas, í resultan 15, que escribo debajo de su columna, porque no componen una unidad de la especie inmediata superior; despues sumo las libras, í resultan 50, que componen 2 arrobas cabales; escribo un 0 debajo de las libras í llevo las 2 arrobas, que, agregadas á las de la siguiente columna, tengo la suma 7 arrobas, que componen 1 quintal i 3 arrobas; escribo las 3 arrobas debajo de su columna i llevo 1 quintal, que, agregado á los de la siguiente columna, tengo la suma 98 quintales, que escribo; resultando así debajo de la raya la suma total 98 quintales, 3 arrobas i 15 libras, que busco.

EJEMPLO N.º 58. De 9 onzas, 6 adarmes i 8 granos de oro que tenia una persona, ha gastado 5 onzas, 9 adarmes i 5 granos, i quiere saber cuánto le queda. Escribo el sustraendo debajo del minuendo, como sigue:

9 ons+	6 adrs+	8 grns.
—5 «	9 «	5 «
Resta. 3 ons+	13 adrs+	3 grns.

Tiro la raya: luego resto los granos, i resulta la diferencia 3, que escribo debajo de su columna; paso á restar los adarmes, i, viendo que el 9 del sustraendo es mayor que el 6 del minuendo, le agrego á este, mentalmente, una onza reducida á 16 adarmes, i de la suma 22 resto 9, i van 13, que escribo debajo i llevo 1 onza; agregada esta á las 5 del sustraendo, son 6, que resto de 9, i van 3, que escribo; resultando asi debajo de la raya la resta 3 onzas, 13 adarmes i 3 granos, que se busca.

OTRO. A cuenta de 8 pesos que me debia un sujeto me ha dado 6 pesos 3 i 1 medio reales, i quiero saber lo que me resta. Planteo la operacion como sigue:

8 ps+	0 rs+	0 md.
—6 «	3 «	1 «
Resta. 1 ps+	4 rs+	1 md.

Luego, al restar las unidades de especie inferior, veo que no se puede restar 1 medio de donde no los hai, i suplo, mentalmente, un real reducido á 2 medios reales, i de estos, resto el 1 del sustraendo, i va 1, que escribo, i llevo 1 real; agregado este á los 3 del sustraendo, son 4 reales, que, no pudiéndose restar de donde no los hai, vuelvo á suplir, mentalmente, al minuendo, un peso reducido á 8 reales, i de estos, resto los 4 del sustraendo, i van 4, que escribo, i llevo 1 peso; agregado este á los 6 del sustraendo, son 7, que resto de 8, i va 1, que escribo. Así, tengo la resta 1 peso, 4 i 1 medio reales, que busco.

EJEMPLO N.º 59. Quiero vender 6 quintales, 2 arrobas i 12 libras de estaño á 18 pesos 6 reales el quintal, i saber lo que importan. Trasformando los dos números denominados en los quebrados comunes $662/_{100}$ i $150/_{8}$, planteo la operacion como sigue:

$$662/_{100} \text{ qn.}$$
$$\times \; 150/_{8} \quad \text{ps.}$$

$$\text{Pd. ttl. } 99300/_{800} \text{ ps}=124 \text{ ps}+100/_{800} \text{ de ps}=1 \text{ rl.}$$

Luego ejecuto la multiplicacion, como la de un quebrado por otro, i resulta por producto total el quebrado impropio $99300/_{800}$ pesos, que, sacando los enteros, se tienen 124 pesos i $100/_{800}$ de un peso, ó un real, valuado el quebrado; cuyo último resultado manifiesta el importe que busco.

EJEMPLO N.º 60. He comprado 200 varas, 2 tercias i 8 pulgadas de damasco á $5/_{8}$ de peso la vara i quiero saber lo que importan. Trasformando el número denominado en el quebrado comun $7232/_{36}$, i dejando el quebrado $5/_{8}$ como está, planteo la operacion como se ve:

7232/36 vr.
× 5/8 de ps.

Pd. 36160/288 ps=125 ps+160/288 de ps=4+4 oc rs.

Luego ejecuto la multiplicacion, como la de un quebrado por otro, i resulta por producto el quebrado impropio 36160/288 pesos que, sacando los enteros i valuado el quebrado 160/288 de un peso, resultan 125 pesos, 4 i 4 octavos reales, apróximadamente; que es el importe que busco.

EJEMPLO N.° 61. Con 2 pesos, 3 i 1 medio reales he comprado una arroba de arroz i quiero saber cuánto compraré con 48 pesos 6 reales. Tomando por dividendo este último número, por ser el valor de las arrobas que intento comprar; i por divisor, el otro, trasformo ambos números denominados en los quebrados comunes 390/8 i 39/16, i planteo la operacion como sigue:

390/8 ps : 39/16 ps = 6240/312 ar = 20 ar.

Luego ejecuto la division, como la de un quebrado por otro, i resulta por cociente el quebrado impropio 6240/312 arrobas, que, sacando los enteros, se tienen 20 arrobas; que son las que compraré con la cantidad propuesta.

EJEMPLO N.° 62. Se quiere dividir en 12 partes iguales el número denominado 2 marcos, 1 onza i 4 adarmes de plata, para hacer con ellas otras tantas cucharas, i saber el peso de que se han de formar. Tomando por dividendo el número denominado, i por divisor, el entero, los trasformo en los quebrados comunes 276/128 i 12/1, i planteo la operacion como se ve:

276/128 mr : 12/1 pr=276/1536 de mr=1 on+7 ad.

Luego ejecuto la division como la de un quebrado por otro, i resulta por cociente el quebrado propio $276/_{1536}$ de marco, que valuado, equivale á 1 onza i 7 adarmes; cuyo peso es una de las doce partes de que se formará cada cuchara.

OTRO. Vendiéndose la vara de sarga á 2 pesos, 1 i 1 medio reales, quiero saber qué partes de la vara puedo comprar con $7/_8$ de peso. Tomando por dividendo este quebrado, por ser el valor de las partes que intento comprar, lo dejo en la forma en que está; i por divisor, el número denominado, lo trasformo en el quebrado comun $35/_{16}$, i planteo la operacion como se ve:

$$7/_8 \text{ de ps}:35/_{16} \text{ ps}=112/_{280} \text{ de vr}=14 \text{ pl.}$$

Luego ejecuto la division como la de un quebrado por otro, i resulta por cociente el quebrado propio $112/_{280}$ de vara, que valuado, se convierte en 14 pulgadas, despreciando el quebrado ínfimo $112/_{280}$ de pulgada; cuyo último resultado manifiesta las partes que compraré con el valor dado.

EJEMPLO N.º 63. Quiero escribir el número mixto decimal *cuarenta i cinco enteros ó pesos i cinco décimas de un peso.* Escribo primero los 45 enteros, luego la coma decimal, i en seguida las 5 décimas; resultando asi bien representado el número propuesto por esta combinacion 45,5 pesos.

OTRO. Quiero escribir la fraccion decimal *ocho décimas, cuatro centésimas i nueve milésimas, de vara,* ó sean, *ochocientas cuarenta i nueve milésimas.* Escribo primero un 0 en lugar de las unidades absolutas que no se han enunciado, luego la coma decimal, i en seguida las 849 milésimas; resultando asi bien representada la fraccion propuesta por esta combinacion 0,849 de vara; porque cada cifra ocupa el lugar que le corresponde.

OTRO. Quiero escribir la fraccion decimal *cinco mil doscientos millonésimas de arroba.* Escribo primero un 0 en lugar de las unidades absolutas que no se han enunciado i luego la coma decimal, que hago mayor que las otras; i, observando que desde las décimas hasta las millonésimas hai seis órdenes de unidades, veo que debo representar la fraccion propuesta con seis cifras, i como solo se han enunciado cuatro, á saber 5200, de las unidades mas bajas, tendré que escribir despues de la coma decimal dos 00 en lugar de las unidades superiores que no se han enunciado, i en seguida las cifras indicadas; resultando asi bien representada dicha fraccion por esta combinacion 0,005,200 de arroba.

EJEMPLO N.º 64. Quiero leer la fraccion decimal 0,5678906 de libra. Recorriéndola primero desde la coma á la derecha, diciendo: en el primer lugar, *décimas*; en el segundo, *centésimas*; etc., hallo que la última cifra 6 ocupa el lugar de las *diez millonésimas*, cuya denominacion apunto; despues la recorro de derecha á izquierda dividiéndola en períodos de á tres cifras, como en los enteros, i hago la coma decimal mas grande que las otras, i queda preparada asi:

0,5.678,906 diez millonésimas de libra.

I, principiando por la primera cifra significativa de la izquierda, resultará bien enunciada la fraccion propuesta, diciendo: *cinco millones, seiscientas setenta i ocho mil, novecientas seis diez millonésimas de libra.*

OTRO. Quiero leer el número mixto decimal 3876507,567008 pesos. Recorriendo primero la parte decimal, como en el caso anterior, i luego la parte entera, como en los enteros, queda preparado asi:

3.876,507,567,008 millonésimas pesos.

I, principiando por la primera cifra de la izquierda de los enteros, resultará bien enunciado el número propuesto, diciendo: *tres millones, ochocientos setenta í seis mil, quinientos siete enteros, ó pesos, quinientas sesenta í siete mil ocho millonésimas de un peso.*

EJEMPLO N.° 65. Para la primera propiedad. La fraccion decimal 0,5 de hora, tiene el mismo valor que 0,50 ó que 0,500 de hora; porque no se ha hecho mas que convertir las 5 décimas de la fraccion propuesta en otras expresiones equivalentes de inferior denominacion, á saber: en la segunda expresion, en centésimas, í en la tercera, en milésimas. Por el contrario, la fraccion decimal 0,200 de dia, equivale á 0,20 ó á 0,2 de dia; porque no se ha hecho mas que reducir las 200 milésimas de la fraccion propuesta en otras expresiones equivalentes de superior denominacion. Tambien 625 enteros ó reales tienen el mismo valor que 625,0 ó que 625,00 reales.

OTRO. Para la segunda. A la fraccion decimal 0,25 de quintal, quiero hacerla diez veces menor. Poniendo un 0 entre la coma í la cifra 2, se tiene 0,025 de quintal, que es la fraccion pedida; pues cada una de sus cifras se halla en un órden inmediatamente inferior al que ocúpa en la propuesta.

EJEMPLO N.° 66. Para la tercera í cuarta. Sea el número decimal 345,876 onzas. Colocando la coma entre el 8 í el 7, tendré 3458,76 onzas, número diez veces mayor que el propuesto; í poniéndola entre el 3 í el 4, tendre 3,45876 onzas, que es cien veces menor que el propuesto.

EJEMPLO N.° 67. Quiero reducir á una misma denominacion las fracciones decimales de vara que al márjen se escriben en la columna A. I, observando que la primera fraccion tiene cuatro cifras decimales, agrego á la segunda un cero, dos á la tercera i tres á la cuarta; resultando asi cada una con cuatro cifras decimales, como se ve en las nuevas expresiones de la columna B, i expresando, por consiguiente, partes de una misma denominacion, las cuales conservan el mismo valor que las anteriores tenian.

A		B
0,3456	de vr. =	0,3456
0,213	« =	0,2130
0,56	« =	0.5600
0,7	« =	0,7000

EJEMPLO N.º 68. Quiero saber cuál de las tres fracciones decimales de peso, que al márjen se escriben en la columna C, es mayor. Reducidas á una misma denominacion, se tienen las nuevas expresiones de la columna D; de las cuales, se ve que es mayor la última, porque representa mayor número de milésimas.

C		D
0,750	de ps. =	0,750
0,23	« =	0.230
0,8	« =	0,800

EJEMPLO N.º 69. Quiero trasformar el quebrado comun $5/_8$ de vara, en fraccion decimal. Tomando por dividendo el 5, i por divisor el 8, planteo la operacion como en el márjen: i, viendo que el dividendo no contiene al divisor, por ser el quebrado propio, pongo 0 al cociente i la coma decimal; luego agrego un cero á la derecha del 5 i se convierte en 50 décimas, que, divididas por 8 dan al cociente 6 décimas i por residuo 2; agregándole un 0 á su derecha se convierte en 20 centésimas, que, divididas por 8 dan al cociente 2 centésimas i por residuo 4;

```
 5   | 8
 50  |------------
  20 | 0,625 de vr.
   40
    0
```

le agrego un 0 á su derecha í se convierte en 40 milésimas, que, divididas por 8 resulta al cociente 5 milésimas; í como ya no queda residuo alguno, tengo que el quebrado propuesto se ha trasformado exactamente en la fraccion decimal 0,625 de vara, que busco.

EJEMPLO N.º 70. El quebrado comun $6/_{14}$ de peso, cuyo denominador no es un producto de la multiplicacion sucesiva del 2 ó del 5 por sí mismos, no se trasformará en fraccion decimal exacta por mas que se prolongue la operacion, pero se puede conseguir un valor aproximado al verdadero; í proponiéndome obtenerlo en centésimas, tendre que sacar en el cociente tres decimales. Al efecto, planteo la operacion como en el márjen: luego la ejecuto como en el caso anterior, í saco en el cociente hasta milésimas; í, viendo que estas pasan de 5, las borro í agrego por ello una unidad mas á las 2 centésimas; obteniendo así en último resultado la fraccion decimal 0,43 cuyo valor se aproxima al del quebrado propuesto.

6	14
60	0,428 = 0,43.
40	
120	
8	

EJEMPLO N.º 71. Quiero trasformar la fraccion decimal 0,054 de arroba, en otra equivalente bajo la forma comun. Omitiendo el 0 que hai de la coma á la derecha, pongo por numerador la combinacion 54; í, observando que de la coma á la derecha hai tres cifras, pongo por denominador un 1 í tres 000; quedando así trasformada la fraccion propuesta en esta $54/_{1000}$ de arroba. De este modo las fracciones 0,75 í 0,0609 se trasforman en estas $75/_{100}$ í $609/_{10000}$.

EJEMPLO N.º 72. Quiero trasformar el número mixto decimal 25,064 libras, en otro equivalente bajo la forma comun. Suprimiendo la coma decimal, pongo por numerador toda la cantidad 25064; í, observando que de la coma á la derecha hai tres cifras, pongo por denominador un 1 í tres 000; resultando asi trasformado en el quebrado comun impropio $25064/_{1000}$ libras.

EJEMPLO N.° 73. Quiero trasformar la fraccion decimal comun $18/_{100}$ de real, en otra equivalente bajo la forma de enteros. Pongo primero un 0 en lugar de los enteros, í luego la coma decimal; í observando que el numerador 18 consta de tantas cifras como ceros hai en el denominador, coloco á la derecha de la coma dicho numerador; quedando asi trasformada la fraccion propuesta en esta 0,18 de real. De este modo las expresiones $8/_{100}$, $6/_{1000}$ í $304/_{1000}$ se trasformarán en estas 0,08; 0,006 í 0,304.

EJEMPLO N.° 74. Quiero trasformar la fraccion decimal comun impropia $5678/_{100}$ pesos, en otra equivalente bajo la forma de enteros. I, observando que en el denominador hai dos ceros, separo con la coma, de la derecha del numerador, dos cifras; quedando asi representada la fraccion propuesta por esta de enteros í decimales 56,78 pesos.

EJEMPLO N.° 75. Quiero trasformar el número denominado 2 arrobas, 8 libras í 6 onzas, en decimal. Lo reduzco primero al quebrado comun $934/_{400}$ arrobas (174), í luego lo trasformo en el número decimal 2,335 arrobas (196), observando para ello las reglas citadas.

EJEMPLO N.° 76. Quiero valuar ó hallar el valor de la fraccion decimal 0,3125 de un peso, en unidades de especie inferior al peso. Planteo la operacion como en el márjen: luego multiplico las decimales solas por 8 reales que componen un peso, i tengo el producto 25000; separando de la derecha cuatro cifras, con una coma, por otras tantas que tiene la fraccion propuesta, quedan á la izquierda 2 reales i 5000 diez milésimas de un real: multiplicando estas decimales por 2 medios reales que componen un real, tengo el producto 1,0000, del cual separo cuatro cifras i queda á la izquierda 1 medio cabal. Asi tengo que la fraccion propuesta epuivale á 2 i 1 medio reales, que busco.

$$\begin{array}{rl} 0{,}3125 & \text{de ps.} \\ \times\ 8 & \\ \hline 2{,}5000 & \text{. . rs.} \\ \times\ 2 & \\ \hline 1{,}0000 & \text{. . md.} \end{array}$$

EJEMPLO N.º 77, Quiero sumar las partidas de números decimales i enteros, de la especie arrobas, que á continuacion se escriben en la columna C.

$$\begin{array}{ll} \text{C} & \text{D} \\ 0{,}806\ \text{ar.} = & \left.\begin{array}{r} ,806 \\ 3{,}540 \\ 18{,}000 \end{array}\right\}\ \text{ar.} \\ +\ 3{,}54\ \text{«} = & \\ +18,\ \ \text{«} = & \\ \hline \end{array}$$

Suma. . 22,346 ar=8 lb+10 on+6 ad+14 gr.

Luego los reduzco á una misma denominacion, porque no la tienen, i resultan las nuevas expresiones de la columna D, que, sumadas como en los enteros, i separando de la derecha de la suma 22346, tres cifras para decimales, por otras tantas que tiene uno cualquiera de los sumandos, resulta por suma verdadera el número mixto 22 enteros ó arrobas i 346 milésimas de una arroba, que valuadas (204), equivalen á 8 libras, 10 onzas, 6 adarmes i 14 granos, despreciando la fraccion ínfima 400 milésimas de un grano.

EJEMPLO N.º 78. De 60,75 pesos quiero restar 34,25 pesos. Escribo el sustraendo debajo del minuendo, como en el márjen: i, viendo que tienen una misma denominacion, ejecuto la operacion como en los enteros, i de la derecha de la resta 2650, separo con la coma, dos cifras para decimales, por otras tantas que tiene uno cualquiera de los números propuestos, i tengo por resta verdadera el número mixto 26 enteros ó pesos i 50 centésimas de un peso, ó cuatro reales valuada esta fraccion (204).

$$\begin{array}{r} 60{,}75 \\ -34{,}25 \end{array}\Big\}\text{ps.}$$
$$\text{Rt. . } 26{,}50\text{ ps.} = 4\text{ rs.}$$

EJEMPLO N.º 79. Quiero vender 17,25 quintales de barrilla á 8 pesos el quintal, i saber cuánto importan. Planteo i ejecuto la multiplicacion como en los enteros, prescindiendo de la coma decimal, segun se ve en el márjen; i de la derecha del producto 13800, separo con la coma dos cifras para decimales, por otras tantas que hai en uno de los factores, obteniendo asi por producto verdadero 138 enteros ó pesos cabales; que es el importe que busco.

$$\begin{array}{r} 17{,}25\text{ qn.} \\ \times\quad 8\text{ ps.} \\ \hline \text{Pdt. } 138{,}00\text{ ps.} \end{array}$$

EJEMPLO N.º 80. Se quiere comprar 0,29 de vara de linon á 0,3 de peso, i saber su importe. Escribo los factores como en el márjen, i multiplicándolos como en los enteros, resulta el producto 87, que, no teniendo mas de dos cifras, i debiendo separar con la coma tres cifras de su derecha para decimales, por otras tantas que hai en ambos factores, suplo á la izquierda de dicho producto

$$\begin{array}{r} 0{,}29\text{ de vr.} \\ \times\ 0{,}3\text{ de ps.} \\ \hline \text{Pd. } 0{,}087\text{ de ps.} = 6\text{ oc. de rl.} \end{array}$$

un 0 para poder ejecutar la operacion, i otro ademas para indicar que no contiene enteros; resultando así por producto verdadero la fraccion 0.087 de peso, que, valuada (201), equivale á 6 octavos de real, apróximadamente; que es el importe que se busca.

EJEMPLO N.° 81. Quiero saber el valor de 16,45 arrobas de café á 10 pesos la arroba. Para abreviar la multiplicacion, viendo que el multiplicador 10, tiene un cero, corro la coma decimal un lugar hácia la derecha del número decimal 16,45 colocandola entre el 4 i el 5. i resulta por producto el número mixto 164.5 pesos, es decir, 164 enteros ó pesos i 5 décimas de un peso, ó 4 reales, valuada esta fraccion; cuyo resultado es el valor que busco.

OTRO. Quiero comprar 236.5 quintales de aguardiente á 100 reales el quintal, i saber lo que importan. Para abreviar la multiplicacion, viendo que el multiplicador 100, tiene dos ceros, debo correr la coma decimal dos lugares hácia la derecha del número decimal 236,5, i no teniendo este mas de una cifra, suplo á su derecha un 0, para poder ejecutar la operacion, resultando así por producto el entero 23650, reales; que es el importe que busco.

EJEMPLO N.° 82. He comprado 0,25 varas de raso por 0.5 de peso i quiero saber cuánto importa la vara entera. Tomando por dividendo esta última fraccion, por ser de la especie que busco en el cociente, i por divisor, la otra, las reduzco á una misma denominacion, añadiendo un 0 al dividendo para que tenga el mismo número de decimales que el divisor; i suprimiendo los signos decimales, queda reducida la operacion á dividir 50 por 25, la que planteo i ejecuto como en los enteros segun se ve

50	25
00	2 ps.

en el márjen, resultando por cociente exacto el entero 2 pesos; que es el importe de la vara entera.

EJEMPLO N.º 83. Quiero dividir 451,49 pesos entre 13 personas, i saber á cómo les toca. Reduzco primero ambos términos á una misma denominacion, añadiendo dos 00 al divisor, por otras tantas decimales que tiene el dividendo, i suprimiendo los signos decimales, queda la operacion reducida á dividir 45149 por 1300, la que planteo i ejecuto como en los enteros, segun se ve en el márjen. De esta division resulta al cociente 34 enteros i el residuo 949, que en vez de ponerlo á la derecha del cociente en forma de quebrado comun, continuo la division por decimales.

45149	1300
6149	
94	34,73 ps.
9490	
3900	
0000	

Al efecto, pongo primero la coma decimal á la derecha de los 34 enteros; luego agrego un 0 á la derecha del residuo 949 i se convierte en 9490 décimas, que, divididas por 1300, dan al cociente 7 décimas, i por residuo 390; agregándole un 0 á su derecha, se convierte en 3900 centésimas, que, divididas por 1300, dan al cociente 3 centésimas, sin quedar residuo alguno; resultando asi por cociente completo el número mixto 34 enteros ó pesos i 73 centésimas de un peso, que es lo que corresponde á cada persona.

EJEMPLO N.º 84. Con 75,5 pesos he comprado 1000 docenas de botones i quiero saber cuánto importa la docena. Tomo por dividendo el número decimal, por ser de la especie que busco en el cociente, i por divisor, el otro; i para abreviar la division, viendo que el divisor 1000, tiene tres ceros, debo correr la coma decimal tres lugares hácia la izquierda del número decimal 75,5, i no teniendo este mas de dos cifras, suplo á su izquierda un 0 para poder ejecutar la operacion, i otro ademas para indicar que el cociente no contiene enteros; resultando asi por cociente la fraccion 0,0755 de peso, que valuada, equivale á 1 medio i 1 octavo de real, apróximadamente, cuyo resultado es el importe de la docena.

EJEMPLO N.º 85. *Se sabe que 4 obreros han hecho 20 varas de obra, i se desea saber cuántas varas haran 9 obreros en el mismo tiempo.* Las cantidades principales de esta cuestion, son 4 i 9 obreros, por ser de una misma especie; i la relativa conocida es, 20 varas, por ser de especie diferente. Esta regla de tres es directa, porque la razon de los obreros i la de las varas son de menor desigualdad (228), pues es claro que con mayor número de obreros se buscan mas varas; i asi planteo la proporcion, poniendo en la primera razon las cantidades principales, de menos á mas, en seguida la relativa conocida, por antecedente de la segunda razon, i la x, en lugar de la incognita ó cuarto término, como sigue:

$$4 \text{ ob} : 9 \text{ ob} :: 20 \text{ vr} : x \text{ vr} = 45 \text{ vr}.$$

Luego resuelvo la proporcion multiplicando entre sí los medios 20 i 9, i dividiendo el producto 180, por el estremo conocido 4 (H); obteniendo asi por cociente ó cuarto término 45 varas, que son las que haran los 9 obreros (I).

(H) Esta operacion se indicará en los demas ejemplos poniendo á continuacion de la x, los términos medios que se han de multiplicar, sobre una raya horizontal; i el estremo conocido, debajo de ella.

(I) Téngase presente que la prueba de esta operacion consiste, en averiguar si el producto de los estremos es igual al de los medios (235). En la proporsion anterior se tiene $45 \times 4 = 180$, i $20 \times 9 = 180$; luego

OTRO. *18 obreros han hecho una cierta obra en 24 dias, i se quiere saber cuántos dias serán menester para que 8 obreros hagan la misma obra.* Las cantidades principales de esta cuestion, son 18 i 8 obreros, i la relativa conocida es, 24 dias. Esta regla de tres es inversa, porque la razon de los obreros es de mayor desigualdad, i la de los dias, de menor desigualdad (229), pues con menos obreros se buscan mas dias; i para plantear la proporcion, en razon directa, pongo en la primera razon las cantidades principales, de menos á mas, como se ve:

$$8 \text{ ob} : 18 \text{ ob} :: 24 \text{ ds} : x \text{ ds} = \frac{24 \times 18}{8} = 54 \text{ ds}.$$

Resuelta la proporcion, obtengo por cuarto término 54 dias; que son los que se necesitan para que los 8 obreros hagan la obra propuesta.

EJEMPLO N.º 86. *Se ha observado que 8 hombres, en 10 dias, trabajando 6 horas por dia, han segado 50 fanegas de trigo; i se quiere saber qué número de fanegas segarán 4 hombres, en 12 dias, trabajando 9 horas por dia.* Para resolver esta regla de tres compuesta la reduciré á la simple del modo siguiente: la primera cantidad principal de dicha cuestion es, 8 hombres, i las circunstancias que le corresponden, son 10 dias i 6 horas, cuyas cantidades multiplicadas entre sí dan el producto ó término equivalente 480 hom-

---

bre proporcion entre sus términos. Adviértese ademas, que, cuando ocurran quebrados comunes ó denominados en los cálculos de la regla de tres i en las demas reglas de esta segunda parte, es preferible trasformar aquellos quebrados en decimales, observando para ello las reglas dadas (196, 197; 201; 202 i 203), segun sea la fraccion, para reducir dichos cálculos al sencillo sistema de los enteros, con las modificaciones que se han esplicado al tratar de las operaciones de sumar, restar, etc., decimales, que deben tenerse presentes.

bres; la segunda cantidad principal es, 4 hombres, i las circunstancias que le corresponden son, 12 dias i 9 horas, cuyas cantidades multiplicadas entre sí, dan el producto ó término equivalente 432 hombres; de manera que, con la relativa conocida 50 fanegas, queda reducida dicha regla á esta de tres simple: *Si 480 hombres han segado 50 fanegas de trigo ¿cuántas segarán 432 hombres?* I, viendo que con menos hombres se buscan menos fanegas, planteo la proporcion poniendo en la primera razon las cantidades principales 480 i 432, de mas á menos, como se ve:

$$480 \text{ hb} : 432 \text{ hb} :: 50 \text{ fn} : x \text{ fn} = \frac{432 \times 50}{480} = 45 \text{ fn}.$$

Resuelta la proporcion, se tiene por cuarto término 45 fanegas; que son las que segarán los 4 hombres de la cuestion propuesta.

EJEMPLO N.º 87. He tomado prestado el capital 875 pesos por un mes, con el 1 por ciento de interes mensual, i quiero saber á cuánto ascienden los intereses que debo pagar. Esta cuestion se reduce á esta regla de tres simple: *Si el capital 100 pesos produce 1 peso de interes ¿cuánto producirá el capital 875 pesos?* I, viendo que con mayor capital se buscan mas intereses, planteo la proporcion poniendo las cantidades principales 100 i 875, de menos á mas, como sigue:

$$100 \text{ cp} : 875 \text{ cp} :: 1 \text{ in} : x \text{ in} = \frac{875 \times 1}{100} = 8{,}75 \text{ in}.$$

Luego resuelvo la proporcion multiplicando 875 por 1, i de la derecha del producto 875, separo con la coma dos cifras para decimales, lo que equivale á dividirlo por el estremo 100, i obtengo por cociente ó cuarto término el número mixto decimal 8 pesos i 75 centésimas de un peso, ó 8 reales, valuada esta fraccion (204); que son los intereses que debo pagar por el capital propuesto.

EJEMPLO N.° 88. Se quiere saber qué ganancia producirá el capital 650 pesos, en 4 meses í 12 dias, al interes del 1 í $1/_2$ pesos por 100 al mes, ó sea del 1,5 pesos, trasformando el quebrado en decimales [196]. Estacuestion se reduce á esta regla de tres compuesta: *si el capital* 100 *pesos, en* 30 *dias* (que componen el mes comercial), *produce* 1,5 *pesos de interes ¿cuánto producirá el capital* 650 *pesos, en* 132 *dias* (que componen los meses í los dias indicados)? Para resolver dicha regla, la reducire á la de tres simple del modo siguiente: multiplicando la primera cantidad principal 100 pesos, por su circunstancia 30 dias, resulta el producto ó término equivalente 3000 pesos; í multiplicando la segunda principal 650 pesos, por su circunstancia 132 dias, se tiene el producto ó término equivalente 85800 pesos; de manera que, con la relativa conocida 1,5 pesos de interes, queda reducida la cuestion á esta regla de tres simple: *Si el capital* 3000 *pesos produce* 1,5 *pesos de interes ¿cuánto produirá el capital* 85800 *pesos?* I, viendo que, con mayor capital se buscan mas intereses, planteo la proporcion poniendo las cantidades principales 3000 í 85000, de menos á mas, como se ve:

$$3000\,\text{cp} : 85800\,\text{cp} :: 1{,}5\,\text{in} : x\,\text{in} = \frac{85800 \times 1{,}5}{3000} = 42{,}9\,\text{in}.$$

Luego resuelvo la proporcion multiplicando 85800 por 1,5, í de la derecha del producto 1287000, separo con la coma una cifra para decimales, por otra que tiene el multiplicador 1,5, í resulta por verdadero producto 128700,0 enteros cuyo número dividido por el estremo 3000 (abreviando la operacion), obtengo por cociente ó cuarto término 42 pesos í el residuo $27/_{30}$, que, trasformado en fraccion decimal (214), se tienen 9 décimas de un peso, que pongo á la derecha de los enteros despues de la coma; cuyo resultado manifiesta los intereses que producen los 650 pesos de la cuestion propuesta. Valuada la fraccion 9 décimas (204), equivale á 7 í 2 octavos reales, apróximadamente.

OTRO. Dí prestado el capital 525 pesos al interes del 6 por 100 anual; se me ha devuelto al año, 2 meses í 20 dias, í quiero saber á cuánto ascienden los intereses que debo cobrar por dicho tiempo. Esta cuestion da tambien orijen á una regla de tres compuesta; pero la resolveré sin poner proporcion como se ha dicho en el número 254. Al efecto, multiplicando primero el capital 525 pesos, por 440 dias (que componen el tiempo indicado], tengo el producto 231000, que, multiplicado por 6,que es el interes estipulado, se tiene 1386000, cuyo producto dividido por el divisor indicado 36000, da al cociente el número mixto 38 pesos í $18/_{36}$ de un peso (abreviada la operacion), ó 4 reales, valuado el quebrado (204); que son los intereses que debo cobrar por el capital propuesto.

EJEMPLO N.º 89. He tomado prestado el capital 400 pesos, por tres años, al interes del 9 por ciento anual, capitalizando cada año los intereses, í deseo saber á cuánto asciende el capital primitivo aumentado de los intereses compuestos por dicho tiempo. Para resolver esta cuestion observaré el método indicado en el número 252; í á fin de obtener de una vez, en cada año, el capital aumentado de los intereses que busco, lo multiplicaré por el que sirve de base, que es 100, aumentado del 9 por ciento estipulado, es decir, por 109, como sigue:

1.º AÑO.	2.º AÑO.	3.º AÑO.
Capit. 400 ps.	Nv. cp. 436 ps.	Nv. cp. 475,24 ps.
× 109.	× 109.	× 109.
3600	3924	427716
4000	4360	475240
Pd. 436,00 ps.	Pd. 475,24 ps.	Pd. 518,0116 ps.

Luego multiplico el capital 400 pesos, por 109, i de la derecha del producto 43600, separo con la coma dos cifras para decimales, lo que equivale á dividirlo por 100, i obtengo por cociente 436 enteros ó pesos cabales, que es el nuevo capital al fin del primer año ó á principios del segundo. Ejecutando con dicho capital la misma operacion, resulta por cociente el número decimal 475,24 pesos, que es el nuevo capital al fin del segundo año ó á principios del tercero: lo multiplico por el mismo 109, i de la derecha del producto 5180116, separo dos cifras para decimales, por otras tantas que tiene el multiplicando, i resulta por verdadero producto 51801,16; i corriendo la coma decimal dos lugares hacia la izquierda, lo que equivale á dividirlo por 100 [217], obtengo por cociente el número mixto decimal 518 pesos i la fraccion despreciable 116 diezmilésimas de un peso; cuyo último resultado manifiesta el capital primitivo aumentado de los intereses compuestos que busco.

EJEMPLO N.º 90. He comprado á crédito un surtido de mercaderias valor de 2400 pesos i firmado un pagaré á 5 meses plazo, estipulando el interes del 1 por ciento mensual en caso de demora; i quiero descontar dicho pagaré satisfaciendo su importe 3 meses i 20 dias antes del cumplimiento del plazo, i saber cuánto debe descontarse de su valor por los intereses correspondientes al tiempo anticipado, i cuál la cantidad líquida que deba entregar. Esta cuestion se reduce á esta regla de tres compuesta, reduciendo los tiempos á dias: *Si por el capital 100 pesos, en 30 dias, se descuenta 1 peso de interes, por el capital 2400 pesos, en 110 dias; ¿cuánto se descontará?* Para resolver dicha regla la reduciré á la de tres simple del modo siguiente: multiplicando cada cantidad principal por su circunstancia, es decir, 100 30 i 2400 110, tengo los productos ó términos equivalentes 3000 i 264000, i con la relativa conocida, 1 peso de interes, queda reducida la cuestion á la siguiente regla de tres simple: *Si por el capital 3000 pesos se descuenta 1 peso de interes, por el capital 264000 pesos ¿cuánto se descontará?* I, viendo que por un capital mayor debe descontarse mayor cantidad de intereses, planteo la proporcion poniendo las cantidades principales 3000 i 264000, de menos á mas, como sigue:

$$3000 \text{ cp} : 264000 \text{ cp} :: 1 \text{ in} : x \text{ in} = \frac{264000 \times 1}{3000} = 88 \text{ in.}$$

Resuelta la proporcion, obtengo por cuarto término 88 pesos, cuya cantidad expresa el descuento que busco: rebajada esta de la propuesta 2400 pesos, tengo la resta 2312 pesos, que es la cantidad líquida que debo entregar.

Cuando un tenedor de pagarés, de plazo no cumplido, necesita dinero i quiere venderlos con el descuento de un tanto por ciento mensual, se resuelve la cuestion como en el caso anterior.

EJEMPLO N.º 91. Trato de vender un surtido de mercaderias que tiene de costo 2500 pesos, con la rebaja de un 13 por ciento, i quiero saber á cuánto asciende el descuento i cuál la cantidad líquida que deba recibir. Para resolver esta cuestion, multiplico la cantidad propuesta 2500, por 15, i divido el producto 37500, por 100; resultando asi por cociente 375 pesos, cuya cantidad expresa el descuento: rebajada esta de la propuesta 2500, tengo la resta 2125 pesos, que es la cantidad líquida que debo recibir.

Cuando ocurra el tener que comprar ó vender alguna cantidad de cosas con el aumento de un tanto por ciento, se resuelve tambien la cuestion como en el caso anterior, i el resultado se agrega á la cantidad propuesta.

OTRO. Hallándose por ahora el valor real de los vales del crédito público á razon de un 12 por ciento, ó lo que es lo mismo, sujetos al descuento de un 88 por ciento, se quiere vender i reducir á moneda corriente un vale ó documento cuyo valor nominal es de 812 pesos. Para resolver esta cuestion, en vez de multiplicar el valor del documento por el tanto por ciento del descuento, segun la regla, lo haré por el que expresa el valor real, por ser inferior á aquel, como se acostumbra en tales casos, i á fin de obtener de una vez el valor líquido del documento: al efecto, multiplicando los 812 por 12 i dividiendo el producto 9744, por 100, resulta al cociente el número mixto decimal 97 pesos i 44 céntimos de un peso, ó 3 i 1 medio reales, valuada la fraccion, que es lo que valdrá dicho documento reducido á moneda corriente.

EJEMPLO N.° 92. Quiero saber cuánto debo pagar á un sujeto que le comisioné la venta de una partida de cacao, valor de 2325 pesos, habiéndole ofrecido un 3 i $1/4$ pesos por ciento de comision, ó sea un 3,25 pesos, trasformando el quebrado en decimales (196). Para resolver esta cuestion, multiplico la cantidad propuesta 2325, por 3,25, i de la derecha del producto 755625, separo dos cifras para decimales, por otras tantas que tiene el multiplicador, i resulta por verdadero producto 7556,25; i corriendo la coma decimal dos lugares hácia la izquierda, lo que equivale á dividirlo por 100 (217), obtengo por cociente el número mixto decimal 75 pesos i 5625 diezmilésimas de un peso, ó 4 i 1 medio reales, valuada la fraccion, cuyo resultado expresa la cantidad que debo pagar de comision.

EJEMPLO N.º 93. Con el capital de 7000 pesos, que he invertido en un negocio, he ganado 560 pesos, i quiero saber cuánto por ciento ha producido dicho capital. Para resolver esta cuestion, multiplico la ganancia 560 pesos, por 100, i dividiendo el producto 56000, por el capital 7000, resulta al cociente 8 pesos, que es el tanto por ciento que busco.

EJEMPLO N.º 94. Quiero reducir 75 metros de paño, á varas. Esta cuestion se reduce á esta regla de tres simple: *Si 100 metros equivalen á 118 varas ¿á cuántas equivaldran 75 metros?* I, viendo que con menos metros se buscan menos varas, planteo la proporcion poniendo las cantidades principales, 100 i 75 metros, de mas á menos, como se ve:

$$100\text{ mt}:75\text{ mt}::118\text{ vr}:x\text{ vr}=\frac{118\times75}{100}=88,50\text{ vr.}$$

Resuelta la proporcion, obtengo por cuarto término el número mixto decimal 88 varas i 50 centésimas de otra, ó media vara, cuyo resultado equivale á los 75 metros de la cuestion propuesta.

OTRO. Quiero reducir 357 i 3/4 varas de tocuyo á yardas, ó sea 357,75 varas; trasformando el quebrado en decimales (196). Para resolver esta cuestion, observaré el método indicado en el número 266. Al efecto, corriendo la coma dos lugares hacia la derecha del número decimal 357,75 varas, lo que equivale á multiplicarlo por 100 (212), tengo por producto el entero 35775, que, dividido por 108 varas que corresponden á 100 yardas, resultan al cociente 331 yardas i el residuo $^{27}/_{108}$, que, trasformado en fraccion decimal (214), se tienen 25 centésimas de una yarda; cuyo resultado equivale á las 357 i $^{3}/_{4}$ varas de la cuestion propuesta.

EJEMPLO N.° 95. Debo en Valparaiso la cantidad de 8500 pesos, i, teniendo que pagarlos en pesos bolivianos del 59, en circunstancias que estos se cambian allí por 82 centavos de la moneda chilena, es decir, que por cada 100 pesos chilenos se dan 122 pesos bolivianos, quiero saber qué cantidad debo remitir en pago de dicha deuda. Esta cuestion se reduce á esta regla de tres simple: *Si 100 pesos chilenos equivalen á 122 pesos bolivianos, ¿á cuántos pesos bolivianos equivaldrán 8500 pesos chilenos?* I, viendo que con mas pesos chilenos se buscan mas pesos bolivianos, planteo la proporcion poniendo las cantidades principales, 100 i 8500, de menos á mas, como sigue:

$$100 \text{ ch} : 8500 \text{ ch} :: 122 \text{ b} : x \text{ b} = \frac{8500 \times 122}{100} = 10370 \text{ b.}$$

Resuelta la proporcion, obtengo por cuarto término 10370 pesos bolivianos, que son los que debo remitir en pago de la cantidad propuesta.

EJEMPLO N.° 96. Quiero reducir 250

anas de Brabante á yardas. No conociendose la relacion directa que tiene la ana de Brabante í la yarda, sino por medio de la vara, resolveré la cuestion por medio de esta regla conjunta: Se *sabe que* 100 *anas de Brabante equivalen á* 81 *varas; que* 108 *varas equivalen á* 100 *yardas; í quiero saber á cuántas yardas equivalen* 250 *anas.* Al efecto, escribo unas debajo de otras, segun la regla, las razones que propone la cuestion en el mismo orden con que se las ha enunciado, menos el último antecedente 250 anas, relativo á la especie que busco, que pongo á la derecha de las dos razones, porque debe exceptuarse de la multiplicacion, como se ve en el márjen.

$$\left.\begin{array}{l}108\ a : 81\ v \\ 108\ a : 100\ y\end{array}\right\} :: 250\ a : x\ y.$$

Luego, multiplicando entre sí los antecedentes í consecuentes de dichas razones, tengo los productos 10800 í 8100, que, tomandolos por cantidades principales, í por relativa conocida el último antecedente 250, planteo la proporcion como sigue:

$$10800 : 8100 :: 250 : x\ \text{yr} = \frac{8100 \times 250}{10800} = 187{,}5\ \text{yr}.$$

Resuelta la proporcion, obtengo por cuarto término el número mixto decimal, 187,5 yardas, cuyo resultado equivale á las 250 anas de Brabante de la cuestion propuesta.

OTRO. Un comerciante de Sucre debe en Francia 25750 francos, valor de una factura que ha recibido, í quiere saber qué cantidad debe remitir en pesos bolivianos del 59 en pago de dicha deuda. No conociendose tampoco en esta cuestion la relacion directa que tienen el franco el peso del 59, sino por medio del peso chileno, resolveré la cuestion por medio de la siguiente regla conjunta. *Se sabe que 5 francos equivalen á 1 peso chileno; que 100 pesos chilenos equivalen á 122 pesos bolivianos del 59; i se quiere saber á cuántos de estos equivalen 25750 francos.* Al efecto, escribo al márjen las razones que propone la cuestion, como en el ejemplo anterior, i formo la proporcion del producto de los antecedentes i consecuentes, i del último antecedente 25750 francos referente á la especie que se busca, como se ve:

$$\left.\begin{array}{r} 5\ \mathrm{f} : 1\ \mathrm{ch} \\ 100\ \mathrm{ch} : 122\ \mathrm{b} \end{array}\right\} :: 25750\ \mathrm{f} : x\ \mathrm{b}.$$

$$500 : 122 :: 25750 : x\ \mathrm{b} = \frac{25750 \times 122}{500} = 6283\ \mathrm{b}:$$

de la cual resulta que el comerciante tendrá que mandar á Francia 6283 pesos bolivianos en pago de los 25750 francos.

EJEMPLO N.º 97. Tres negociantes se han asociado para una especulacion de vinos, i para ella ha contribuido el primero con el capital de 275 pesos; el segundo, con 475; i el tercero, con 500: realizada la venta, resulta que la ganancia total ó comun es de 150 pesos, i se desea saber la parte que de ella corresponde á cada socio, en proporcion al capital que puso. Para resolver esta cuestion, sumo primero los capitales con que los socios han contribuido, i resulta el fondo ó la suma 1250 pesos; i para encontrar la ganancia parcial que corresponde á aquellos, planteo una proporcion para cada uno, tomando por cantidades principales el fondo 1250, i la ganancia 150 pesos; i por relativa conocida, el capital que puso cada socio, como sigue:

Para el 1.° — $1250 : 150 :: 275 : x = \frac{275 \times 150}{1250} = 33$

Para el 2.° — $1250 : 150 :: 475 : x = \frac{475 \times 150}{1250} = 57$

Para el 3.° — $1250 : 150 :: 500 : x = \frac{150 \times 00}{1250} = 60$

Suma de ganancias parciales igual á la total. 150

Resuelta la proporcion para cada socio, se tienen 33 pesos de ganancia para el primero; 57, para el segundo; í 60, para el tercero: sumando estas ganancias parciales, resultan 150 pesos, cantidad igual á la total propuesta en la cuestion.

En el lenguaje del comercio, se llama *dividendo* la ganancia ó pérdida total que se ha de repartir entre los socios ó accionistas que han contribuido á formar todo el fondo ó capital de la compañia.

OTRO. A veces se le da accion, en las utilidades de un negocio, á algun individuo que no ha puesto capital, pero que auxilia, con sus conocimientos ó con su trabajo personal, á hacer productivo el de los demas. Ejemplo:

Tres individuos han hecho una compañia para cierta especulacion, poniendo el primero el capital de 2000 pesos; el segundo, 1500; el tercero no pone capital; mas, por hallarse encargado del manejo í direccion de la empresa, se le concede la mitad de las utilidades, es decir, que él solo representa tanto capital como los otros dos, á saber 3500 pesos. Han ganado 2800 pesos, í se desea saber cuánto corresponde á cada uno. Para resolver la cuestion, sumo primero los tres capitales, í tengo el fondo 7000 pesos; luego, planteo una proporcion para cada socio, tomando por cantidades principales dicho fondo i la ganancia total; i por relativa conocida, el capital que representa cada uno, como se ve:

Para el 1.º—$7000:2800::2000:x=\frac{2800\times 2000}{7000}=800$

Para el 2.º—$7000:2800:1500:x=\frac{2800\times 1500}{7000}=600$

Para el 3.º—$7000:2800:3500:x=\frac{2800\times 3500}{7000}=1400$

Suma de ganancias parciales igual á la total. 2800

Resuelta la proporcion para cada socio, resulta corresponder al primero 800 pesos; al segundo, 600; i al tercero, 1400.

EJEMPLO N.º 98. El 1.º de Agosto pasado, se asociaron tres sujetos para una especulacion comercial, i desde luego puso el primero 1200 pesos; pasados seis meses, puso el segundo 1600; i á los tres meses despues de este, puso el tercero 2000. Al año que se estableció la sociedad se realizó la empresa, i resultó de pérdida comun 600 pesos, i se desea saber cuánto corresponde de ella á cada socio, en proporcion á su capital i al tiempo que permaneció en el fondo. Examinada la cuestion, se ve que el capital del primer socio permaneció 12 meses; el del segundo, 6 meses; i el del tercero, solo 3 meses. Para resolver esta regla de compañía compuesta, la reduciré á la simple del modo siguiente: multiplicando el capital de cada socio por el tiempo que permaneció en el fondo, tengo el producto ó capital aparente, para el primero, 14400; para el segundo, 9600; i para el tercero, 6000; cuyos capitales considero puestos en el fondo por un mismo tiempo: sumandolos, resulta el fondo 30000 pesos: luego, planteo una proporcion para cada socio, tomando por cantidades principales dicho fondo i la pérdida total; i por relativa conocida, el capital aparente que resulta para cada uno, como sigue:

Para el 1.º-$30000:600::14400:x=\frac{14400\times600}{30000}=288$

Para el 2.º-$30000:600::9600:x=\frac{9600\times600}{30000}=192$

Para el 3.º-$30000:600::6000:x=\frac{6000\times600}{30000}=120$

Suma de pérdidas parciales igual á la total. 600

Resuelta la proporcion para cada socio, se tienen 288 pesos de pérdida para el primero; 192, para el segundo; i 120, para el tercero.

EJEMPLO N.º 99. Un licorista ha comprado tres partidas de aguardiente de distintos grados; á saber: 2 quintales de 18 grados; 3, de 24; i 4, de 36: ha mezclado todo el aguardiente, i desea saber de qué grado resultará la mezcla, para venderlo á un solo precio. Para resolver esta cuestion, escribo las partidas unas debajo de otras, como sigue:

Quintales.		*Grados.*		*Productos.*
2	×	18	=	36
3	×	24	=	72
4	×	36	=	144
Suma. 9		Suma.		252 : 9 qu = 28 gr.

Luego multiplico, segun la regla, cada partida de aguardiente por su respectivo grado, i la suma 252 de estos productos, la divido por la suma 9 de los quintales, resultando así por cociente 28, que es el grado ó término medio de la mezcla que se busca.

OTRO. Tengo un surtido de libros que he comprado á diferentes precios, á saber: 350, á 3 reales; 420, á 4 reales; i 230, á 6 reales; i quiero saber á cómo me sale uno con otro, ó cuál es el precio médio. Esta cuestion se resuelve tambien como en el ejemplo anterior, segun se ve:

Libros.		*Precios.*		*Productos.*
350	×	3 rs	=	1050 rs
420	×	4 «	=	1680 «
230	×	6 «	=	1380 «
Suma. 1000.				Suma. 4110 rs:1000 lb=4,11 rs.

Luego, multiplico cada partida de libros por su respectivo precio, i la suma 4110 de estos productos, la divido por la suma 1000 de los libros, resultando así por cociente el número mixto decimal 4 reales i 11 centésimas de un real, que es el precio médio de cada volumen, que busco.

EJEMPLO N.º 100. Un platero tiene oro de 23 i de 20 quilates: quiere componer una aleacion ó mezcla metálica de 21 quilates de lei, i desea saber en qué proporcion debera tomar aquellos. Para resolver la cuestion, anoto fuera de una llave, como se ve al márjen, la lei média, dada, que es 21 quilates: dentro de ella i hácia arriba de este número, escribo el 23, por ser mayor que 21; i hácia abajo, el 20, por ser menor que dicho 21: en seguida, resto 21 de 23, i escribo la diferencia 2 en frente del menor 20: luego resto este número de 21, i la diferencia 1 la apunto en frente del mayor 23. Así, tengo que, para componer la mezcla de 21 quilates de lei, pedida en la cuestion, se deben tomar granos, adarmes,

$$21\left\{\begin{array}{l}23\ldots1\\20\ldots2\end{array}\right.$$
$$\text{Suma}\ldots\ldots3$$

onzas, ó lo que se quiera, en las siguientes proporciones: 1, del oro de 23 quilates; i 2, del de 20; cuyas razones dan la suma 3, que es la cantidad de mezcla correspondiente á dicha lei.

OTRO. Un sujeto quiere obtener oro de 19 quilates, mezclando para el efecto oro de 24 quilates i cobre, i desea saber cuántas onzas mezclará de cada especie. Como el cobre no tiene lei de quilates, se pondra cero en su lugar. Para resolver la cuestion, planteo i ejecuto la operacion, como en el caso anterior, segun se ve al márjen; i resulta que, para componer la mezcla pedida, se deben tomar 19 onzas del oro de 24 quilates i 5 de cobre, que sumadas, dan 24 onzas de mezcla de 19 quilates.

19	24 ql.	...19 on.
	00 «	....5 «.
	Suma	....24 on.

OTRO. Un comerciante tiene añil de 24, de 20 i de 14 reales la libra, i quiere saber en qué proporcion lo mezclará para venderlo por partidas al precio médio de 18 reales la libra, sin perder ni ganar. Para resolver esta cuestion, anoto al márjen, fuera de una llave, el precio médio dado, que es 18; dentro de ella i hácia arriba del 18, apunto los precios 24 i 20, que son mayores que él: hácia abajo escribo el precio menor 14; i, como los precios superiores al precio médio son dos, mientras es uno solo el inferior, lo escribo segunda vez, para obtener asi tantos hácia arriba como hácia abajo del precio médio. En seguida, resto el precio médio 18, de 24, que es uno de los mayores; i la diferencia 6, la escribo á la derecha de cualquiera de los me-

18	24 rs.	. . .	4 lb.
	20 «	. . .	4 «.
	14 « 6	=8	«.
	14 « 2		
	Suma	....	16 lb.

nores, por ejemplo, del primer 14: luego, resto 18 de 20, í la diferencia 2 la anoto en frente del otro menor: despues, resto el un 14 de 18, í la diferencia 4 la escribo á la derecha de cualquiera de los mayores, por ejemplo, del 24; finalmente, resto el otro 14 de 18, í la diferencia 4 la apunto en frente del 20. Asi, tengo que, para formar una mezcla de añil que se pueda vender al precio médio de 18 reales libra, se deben tomar 4 libras del de á 24 reales; otras 4, del de á 20; í 6+2=8 libras, del de á 14 reales; cuyas razones dan la suma 16 libras de mezcla.

EJEMPLO N.º 101. Un platero tiene plata de 12 í de 9 dineros de lei; i, queriendo componer 6 marcos de aleacion de 10 dineros de lei, desea saber qué cantidad debera tomar de cada calidad. Para resolver esta cuestion, busco primeramente la razon en que deben mezclarse, observando para ello la misma operacion que en los ejemplos anteriores, como se ve en A.

A.		B.
10	12 dn. 1 mr.	$3:6::1:x=\frac{6\times1}{3}=2$ mr.
	9 « 2 «.	$3:6::2:x=\frac{6\times2}{3}=4$ «.
Suma.	3 mr.	Sm. de la nueva mezcla. 6 mr.

cuyo resultado indica que, para componer dicha aleacion, se debe tomar 1 marco de la plata de 12 dineros; í 2, de la de 9; cuyas razones dan la suma 3 marcos; pero, como la cantidad de mezcla que pide la cuestion, es de 6 marcos, para encontrarla, planteo á la derecha de dicha operacion una regla de tres para cada calidad, tomando por cantidades principales la suma 3 marcos de las razones, í el número 6 que expresa los marcos que se piden; i por relativa conocida, la razon que ha resultado para cada calidad, como se ve en B. Resuelta cada proporcion, tengo que, para obtener la nueva mezcla de 6 marcos de aleacion de diez dineros de lei, pedidos, deben tomarse 2 marcos de la plata de 12 dineros i 4 de la de 9, que, sumados, dan la cantidad de marcos expresados.

EJEMPLO N.° 102. Tengo aguardiente de 23, de 22 i de 19 grados, i, tratando de componer una mezela de ellos que resulte de 20 grados, i de manera que entren 10 arrobas del de á 23, quiero averiguar en qué razon se han de mezclar. Aqui hai dos calidades superiores á la media, 20; i una inferior, que escribire segunda vez, para igualar á las superiores; i, para resolver la cuestion, busco primero la razon en que se han de mezclar para obtener la mezcla de 20 grados, como en los ejemplos anteriores, segun se ve en C:

	C.		D.
20	23 gr.	1 ar.	. . . . 10 ar.
	22 «.	1 «.	$1:10::1\ x=\frac{10\times1}{1}=10$ ar.
	19 «. 3 } 19 «. 2 }	= 5 «.	$1:10::5\ x=\frac{10\times5}{1}=50$ ar.
	Suma.	7 ar.	Sm. de la nueva mezcla 70 ar.

cuyo resultado manifiesta que, para componer dicha mezcla, se debe tomar 1 arroba del de á 23; otra, del de á 22; i $3+2=5$, del de á 19; pero, como en la mezcla que busco, deben entrar 10 arrobas del de á 23, las escribo en frente de la razon de dicho 23, i, para hallar las que debo tomar de las demas calidades, planteo una proporcion para cada una. tomando por cantidades principales la razon 1 arroba correspondiente á la primera calidad, i el número 10 que expresa las arrobas pedidas; i por relativa conocida, las demas razones sucesivamente, como se ve en D. Resuelta cada proporcion, tengo que, para obtener la nueva mezcla, se deben tomar 10 arrobas del aguardiente de 23 grados; otras 10, del de á 22; i 50, del de á 19, que sumadas, componen 70 arrobas de mezcla de á 20 grados.

EJEMPLO N.° 103. He firmado tres pagares, por efectos que he comprado en distintas fechas i plazos, que á continuacion se expresan; i, deseando verificar el pago de ellos en un mismo plazo, de manera que ninguna de las partes sufra pérdida, quiero averiguar en qué fecha se vencerá el plazo médio. Para resolver la cuestion, planteo la operacion como sigue:

Fechas.	*Valores.*	*Meses.*	*Dias.*	*Productos.*
Julio 1.°–ps.	100	á 2 ×	60 =	6000 números.
« 5—ps.	200	á 4 ×	120 =	24000 números.
« 10—ps.	500	á 5 ×	150 =	75000 números.
Suma...	800.		Suma.....	105000 : 800 = 131

Luego, multiplico el valor de cada pagaré por su respectivo plazo reducido á dias, i divido la suma 105000 de los productos, por la suma 800 de los valores, obteniendo asi por cociente 131 dias (despreciando el quebrado), que es el plazo médio que busco, tomando por época el 1.° de Julio; de donde se deduce que debo verificar el pago el 11 de Noviembre.

EJEMPLO N.° 104. Se pide un número cuya mitad, tercera i cuarta partes, juntas, compongen 182. Para averiguarlo, busco un número cualquiera que tenga $1/2$, $1/3$ i $1/4$ partes en enteros; i, para encontrarlo con prontitud, multiplico entre sí los denominadores de estos quebrados, cuyo producto, 24, será el número supuesto; pero, como la mitad, tercera i cuarta partes de este número, es decir: 12+8+6, suman 26, i no 182 como se pide, para conseguirlo, formaré una regla de tres, tomando por cantidades principales la suma 26 i el número 182 indicado en la cuestion; i por relativa conocida, el número supuesto 24, como sigue:

$$26:182::24:x=\frac{182\times24}{26}=168.$$

Resuelta la proporcion, hallo por cuarto término 168, que es el número verdadero, cuya mitad, tercera i cuarta partes, á saber: 84+56+42, componen el número 182 pedido en la cuestion.

OTRO. Tres comerciantes pusieron en un fondo igual cantidad para cierta especulacion; pero, no teniendo todos la misma ciencia, convinieron en repartir la ganancia de modo que el segundo tuviese el duplo que el primero; i el tercero, el triplo del segundo: ganaron 9000 pesos, i se desea saber cuánto toca á cada uno. Para resolver la cuestion, supongamos que al primero le toca un número cualquiera, v. g. 12; asi, el segundo tendria el duplo, 24; i el tercero, el triplo, 72; cuyas partidas componen la suma 108; pero, como la cantidad divisible propuesta en la cuestion es de 9000, i no de 108, para encontrarla, plantearé una regla de tres, tomando por cantidades principales la suma 108 i el número 9000 indicado; i por relativa conocida, el número supuesto 12, como se ve:

$$108:9000::12:x=\frac{9000\times12}{108}=1000.$$

Resuelta la proporcion, se tiene por cuarto término 1000, que es el número verdadero correspondiente al primero; i asi, al segundo le tocará el duplo, 2000; i al tercero, el triplo, 6000, que, componen la suma 9000, propuesta en la cuestion.

OTRO. Un labrador compró unas tierras, una casa, un par de mulas i un carro, en 950 pesos: las mulas le costaron tres veces mas que el carro; la casa, dos veces mas que las mulas; i las tierras, cuatro veces mas que la casa, i 100 pesos mas: se desea saber lo que costó cada cosa. Para averiguarlo, tomo por valor del carro un número cualquiera, v. gr. 10; i en este supuesto, las mulas valdran el triplo de 10, es decir, 30; la casa, el doble de 30, esto es, 60; i las tierras, el cuadruplo de 60, es decir, 240, á los que se deben agregar 100 pesos mas. Sin contar aun con estos, la suma de los demas números es 340, en vez de 950 − 100, es decir, 850: para conseguir esta, formaré una regla de tres, tomando por cantidades principales la suma 340 i el número buscado, 850; i por relativa conocida, el supuesto 10, como sigue:

$$340 . 850 :: 10 : x = \frac{850 \times 10}{340} = 25.$$

Resuelta la proporcion, hallo por cuarto término 25 pesos, que es el verdadero valor del carro; i segun esto, las mulas valen $25 \times 3 = 75$ pesos; la casa, $75 \times 2 = 150$ pesos; i las tierras, $150 \times 4 = 600$ pesos, á los que, añadidos los 100, que no se habian incluido por no ser este número proporcional con los demas, resultan 700 pesos, cuyas cantidades componen los 950 que pide la cuestion.

FIN DE LOS EJEMPLOS.

CATALOGO

de los opúsculos para la instruccion de los niños que se hallan de venta en la Capital Sucre, en la tienda del comerciante Santiago Vaca-Guzman, situada en la plaza mayor, á los últimos precios siguientes:

A saber. . . P. R.

Aritmética Mercantil, para la Instrucion Primaria elemental í superior, por Vaca-Guzman, á. . . . . « 6

Exposicion de la Doctrina Cristiana, para la instruccion de las niñas de los Colejios de Educandas í de las familias, por id. « 4

Compendio de Ortografía de la Lengua Castellana, por id. . . . . « 4

Método de lectura gradual, en diez cuadros, por id. . . . . 1 «

La Exposicion de dicho Método que contiene ademas las reglas para enseñar á leer, por id. . . . . « 4

Catecismo de la Doctrina Cristiana, por Ripalda, nueva edicion correjida í aumentada, por id. . . . . « 4

Reglas de Urbanidad, nueva edicion correjida í aumentada, por id. . . . . « 1

Nueva Cartilla ó silabario completo, para aprender á leer con facilidad, por id. « 1

Colecciones de seis muestras de escritura inglesa con la correspondiente falsa en que escribir, por id. . . . . « 3

Relijion demostrada al alcance de los niños, por Balmes. . . . . . . « 4