Si este libro se perdiese
Como suele suceder
Suplico el que se lo encuentre
ello lo sepa debolber
Le clave para tabaco y talien
Para papel y si no sabe
ellu nonbre mas abajolo
pon dre.

Soy de Trinid
ad Perez Clar
ero.

ARITMÉTICA

PARA USO

DE LAS ESCUELAS PIAS

POR

EL RMO. P. JUAN CAYETANO LOSADA

DE LA VIRGEN DEL CARMEN,

Comisario Apostólico que fué de las Escuelas Pias de España.

Notablemente corregida i aumentada en esta edicion.

MADRID:

IMPRENTA I FUNDICION DE D. E. AGUADO.

1853.

1862

ARITMETICA.

Nociones preliminares.

¿Qué cosa es cantidad?

Todo lo que puede aumentar ó disminuir, v. gr. el peso.

¿I unidad?

Una cantidad cualquiera, cuando se compara con otra de su misma especie.

¿I número?

El resultado de la comparacion de la cantidad con la unidad; v. gr.: Si una longitud comparada con otra la contiene siete veces, *el siete* será el número.

¿Cómo se divide el número con relacion á la unidad.

En comensurable é incomensurable.

¿Cuándo es comensurable?

Cuando la unidad elegida, ó alguna parte suya, está contenida exactamente una ó mas veces en la cantidad. Cuando esto no se verifica es incomensurable.

El comensurable ¿cómo se subdivide?

En entero, quebrado i misto.

¿Cuál es el entero?

Aquel en que la unidad es igual ó menor que la cantidad, v. gr.: Si para medir la altura de una torre se elije por unidad el pie, i se halla que está contenido en la altura noventa veces exactamente, este número *noventa* será verdaderamente el que se llama entero.

¿Cuál es el quebrado?

Aquel en que la unidad es mayor que la cantidad; v. gr.: Si para medir la distancia entre dos lugares se toma por unidad la legua, i suponiéndola dividida en cuatro partes iguales, suponemos tambien que una de ellas está contenida en dicha distancia tres veces, el número *tres cuartas partes de la legua*, será verdaderamente el quebrado.

¿Cuál es el misto?

El que se compone de entero i quebrado; v. gr.: si el pie está contenido dos veces en una distancia, i para medir el resíduo, que resulta aún, suponemos el pie dividido en cinco partes iguales, i que una de estas está contenida en dicho resíduo tres veces, el número *dos pies i tres quintas partes de pie* será el misto, que otros llaman *fraccionario.*

¿De qué otro modo se dividen los números?

En abstractos i concretos. Se llaman abstractos cuando no se espresa la unidad, i concretos cuando esta se espresa. *Veinte* es número abstracto; *veinte hombres*, concreto.

I los concretos considerados entre sí ¿qué nombres reciben?

Los de homogéneos i heterogéneos. Son homogéneos cuando se refieren á una misma unidad, i heterogéneos, cuando á distintas. Veinte hombres, treinta hombres, son homogéneos. Veinte hombres, treinta libras, heterogéneos.

¿I qué cosa es Aritmética?

La ciencia que trata de las propiedades i operaciones de los números.

NUMERACION.

¿Qué se entiende por numeracion?

Aquella parte de la Aritmética que enseña á espresar los números.

¿De cuántas maneras es?

De dos; verbal i escrita. La primera enseña á espresar los números solo de palabra; la segunda á escribirlos, i á leerlos cuando estén escritos.

Numeracion verbal.

Dé V. una sencilla idea de la numeracion verbal.

La unidad, cualquiera que sea, se designará con la palabra *uno*. La reunion de *uno* i *uno* con la palabra *dos;* la de *dos* i *uno* con la palabra *tres;* i asi sucesivamente se espresa con las palabras *cuatro, cinco, seis, siete, ocho* i *nueve* la reunion de la unidad i uno de los números anteriores. Estas colecciones suelen llamarse unidades de primer orden.

La reunion de nueve i uno se espresa con la palabra *diez*, que se considera nuevamente como unidad, llamada de decena ó de segundo orden; i la reunion de dos, tres, &c., hasta nueve de estas unidades se designa con las palabras *veinte, treinta, cuarenta, cincuenta, sesenta, setenta, ochenta* i *noventa.*

La reunion de nueve decenas i una decena se denomina *ciento,* que se considera otra vez como unidad llamada de centena ó de tercer orden; i la reunion de dos, tres, &c., hasta nueve, se espresa con las palabras *doscientos, trescientos, cuatrocientos, quinientos, seiscientos, setecientos, ochocientos, novecientos.*

La reunion de nueve centenas i una centena se espresa con la palabra *mil,* que vuelve á considerarse como otra nueva unidad, llamada de millar ó de cuarto orden; i las palabras *dos mil, tres mil, cuatro mil, cinco mil, seis mil, siete mil, ocho mil, nueve mil*, espresan la reunion de dos, tres, &c., unidades de este orden.

Continuando con esta unidad, como lo hemos hecho desde *uno* hasta *mil,* podemos llegar hasta mil veces el millar, que espresamos con la palabra *millon*, i que consideramos como una nueva unidad llamada de millon ó de séptimo orden.

Si continuásemos aún del mismo modo con el millon, llegaríamos á un millon de millones, que llamamos *billon* , i que consideramos como una nueva unidad; i asi podríamos llegar á los trillones, &c.

¿Qué se infiere de lo dicho acerca de la numeracion hablada?

Que está reducida á formar con los números ciertas colecciones dispuestas de tal modo, que una de ellas es siempre diez veces mayor que la del orden inferior inmediato, i diez veces menor que la del orden que le sigue.

Supuesto esto, ¿cómo espresaríamos un número por medio de palabras?

Diciendo las que representan los números de unidades de los diferentes órdenes, empezando por el superior, i continuando siempre por el inferior inmediato. Asi un número compuesto de tres unidades del primer orden, cinco del segundo i cuatro del primero se enunciará diciendo: *Trescientos cincuenta i cuatro*.

Al hacer esto ¿qué convendrá tener presente?

Algunas modificaciones introducidas por el uso en la enunciacion de algunos números. Tales son las palabras *once, doce, trece, catorce, quince*, que equivalen á *diez i uno, diez i dos, diez i tres, diez i cuatro, diez i cinco*, que deberia decirse segun la regla antes dada.

¿I qué otra cosa se deberá saber?

El orden que guardan entre sí las diferentes especies de unidades, i que es el siguiente.

Unidad, decena, centena, millar, decena de millar, centena de millar, millon, decena de millon, centena de millon, millar de millon, decena de millar de millon, centena de millar de millon, billon, &c.

Numeracion escrita.

¿De qué signos se hace uso en la numeracion escrita?

De los siguientes, cuyos nombres son los que tienen al pie:

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

Estos signos se llaman cifras ó guarismos, i por ser diez, el sistema de numeracion se llama *décuplo*, ó *decimal.*

¿Cómo con tan corto número de cifras pueden espresarse todos los números?

Considerando á cada una de las nueve primeras con dos valores, uno absoluto, i otro relativo al lugar que ocupa; i sirviéndose del *cero* para que ocupe el lugar de las unidades de diferentes órdenes que pueden faltar; v. gr.: El 7 siempre representa siete unidades, i este es su valor absoluto; pero si está en el primer lugar de la derecha serán de primer orden, si en el segundo, de segundo orden ó decenas, i asi sucesivamente.

¿Cómo se escribe un número entero?

Escribiendo los guarismos que espresan las unidades que hay de cada orden, empezando por la izquierda i por la especie superior, i siguiendo sucesivamente hasta la inferior, cuidando de colocar el cero cuando falte alguna de ellas. v. gr. El número *tres mil cuatrocientos setenta i cinco*, que contiene tres millares, cuatro centenas, siete decenas i cinco unidades, se escribirá asi: 3475.

El número *ochocientos cuatro*, que contiene ocho centenas, ninguna decena i cuatro unidades, de este modo: 804.

¿Cómo se lee un número entero?

Observando el lugar que ocupa cada guarismo, i dándole el nombre que segun él le corresponde.

¿Cómo se hará esto facilmente cuando el número consta de muchas cifras?

Se le descompone en periodos de á tres, empezando por la derecha, i poniendo una coma al fin del primero, tercero, quinto, &c., i un *uno*, un *dos*, &c., al fin del segundo, cuarto, &c. Hecho esto se lee cada periodo como si estuviera solo, empezando por la izquierda; añadiendo la palabra *mil* cuando se encuentre la coma, i la palabra *millon*, *billon*, &c., cuando el uno, el dos, &c.

Ejemplo: 78,504₁632,017.

Este número descompuesto segun la regla precedente se lee asi: *setenta i ocho mil quinientos cuatro millones, seiscientos treinta i dos mil, diez i siete.*

Los números, segun constan de una ó mas cifras, ¿qué nombres suelen recibir?

Los de dígitos i compuestos: se llaman dígitos cuando se espresan con una sola cifra; compuestos cuando con dos ó mas.

Conocida ya la numeracion, i antes de esplicar las operaciones que se hacen con los números, conviene dar á conocer las diferentes unidades de medida á que en la práctica nos podemos referir. Con este objeto ponemos á continuacion, tanto las nuevas como las antiguas medidas, pesas i monedas legales.

NUEVAS MEDIDAS (*) I PESAS LEGALES,

Ó SEA

SISTEMA MÉTRICO.

MEDIDAS LONGITUDINALES.

Unidad usual. El *metro*, igual á la diezmillonésima parte de un cuadrante de meridiano, desde el polo del Norte al ecuador.

Sus múltiplos.

El decámetro=diez metros.
El hectómetro=cien metros.
El quilómetro=mil metros.
El miriámetro=diez mil metros.

Sus divisores.

El decímetro=un décimo del metro.
El centímetro=un centésimo del metro.
El milímetro=un milésimo del metro.

MEDIDAS SUPERFICIALES.

Unidad usual. La *área*, igual á un cuadro de diez metros de lado, ó sea á cien metros cuadrados.

(*) Estas medidas estan tomadas de la lei de pesas i medidas de 19 de julio de 1849.

Sus múltiplos. La hectárea ó cien áreas, igual á diez mil metros cuadrados.

Sus divisores. La centiárea ó el centésimo del área, igual al metro cuadrado.

MEDIDAS DE CAPACIDAD Y ARQUEO PARA ARIDOS Y LIQUIDOS.

Unidad usual. El *litro*, igual al volúmen del decímetro cúbico.

Sus múltiplos.

El decálitro=diez litros.
El hectólitro=cien litros.
El quilólitro=mil litros, ó una tonelada de arqueo.

Sus divisores.

El decílitro=un décimo de litro.
El centílitro=un centésimo de litro.

MEDIDAS CUBICAS Ó DE SOLIDEZ.

El *metro cúbico* i sus divisiones.

MEDIDAS PONDERALES.

Unidad usual, el *quilógramo* ó mil gramos, igual al peso en el vacío de un decímetro cúbico, ó sea un litro de agua destilada i á la temperatura de cuatro grados centígrados.

Sus múltiplos.

Quintal métrico=cien mil gramos.

Tonelada de peso=un millon de gramos, igual al peso del metro cúbico de agua.

Sus divisores.

Hectógramo=cien gramos.

Decágramo=diez gramos.

Gramo=peso de un centímetro cúbico, ó sea mililitro de agua.

Decígramo=un décimo de gramo.

Centígramo=un centésimo de gramo.

Milígramo=un milésimo de gramo.

NUEVAS MONEDAS.

De oro.

El Doblon Isabel, que vale 100 rs.

De cobre.

El medio real, que representa 5 décimas ó 50 céntimos.

La doble décima, que es igual á 20 céntimos.

La décima, que es igual á 10 céntimos.

La media décima, que es igual á 5 céntimos.

Las demas monedas que pueden acuñarse segun las leyes vigentes son de las antiguas, que daremos á conocer á continuacion.

MEDIDAS, PESAS I MONEDAS ANTIGUAS.

MEDIDAS LONGITUDINALES.

La vara castellana tiene 3 pies.
El pie 12 pulgadas.
La pulgada 12 líneas.
La línea 12 puntos.
El estadal tiene 12 pies.
La legua 20000 pies.

MEDIDAS SUPERFICIALES.

La vara cuadrada tiene 9 pies cuadrados.
El pie cuadrado 144 pulgadas cuadradas.
La pulgada cuadrada 144 líneas cuadradas.

MEDIDAS SUPERFICIALES AGRARIAS.

El estadal cuadrado tiene 144 pies cuadrados.
La aranzada 400 estadales cuadrados.
La fanega de tierra 576 estadales cuadrados.

MEDIDAS CUBICAS.

La vara cúbica tiene 27 pies cúbicos.
El pie cúbico 1728 pulgadas cúbicas.
La pulgada cúbica 1728 líneas cúbicas.

MEDIDAS DE CAPACIDAD PARA GRANOS.

El cahiz tiene 12 fanegas.
La fanega 12 celemines.
El celemin 4 cuartillos.

MEDIDAS DE CAPACIDAD PARA LIQUIDOS.

La cántara tiene 8 azumbres.
La azumbre 4 cuartillos.
El cuartillo cuatro copas.
Las medidas para el aceite son las ponderales.

MEDIDAS PONDERALES.

El quintal tiene 4 arrobas.
La arroba 25 libras.
La libra 16 onzas.
La onza 16 adarmes.
El adarme 3 tomines.
El tomin 12 granos.
La libra medicinal tiene 12 onzas.
La onza 8 dracmas.
La dracma 3 escrúpulos.
El escrúpulo 24 granos.

MONEDAS ANTIGUAS.

Monedas efectivas de plata.

El peso fuerte ó duro vale 20 reales.
El medio duro 10 rs.

La peseta 4 rs.
La media peseta 2 rs.
El real 34 mrs.

Monedas imaginarias de plata.

El doblon equivale á 4 pesos sencillos.
El peso á 15 rs.
El ducado á 11 rs.

Monedas efectivas de oro.

El doblon de á ocho, ú onza de oro, vale 8 escudos de oro.

El doblon de á cuatro, ó media onza de oro, vale 4 escudos de oro.

El doblon de á dos vale 2 escudos de oro.

El escudo de oro vale 40 rs.

El escudito ó veintén 20 rs.

Nótese, que el doblon de á ocho anterior al año 1772 tiene 1 real y 6 mrs. de aumento; y el escudito anterior al 1785, 1 real y $8\frac{1}{2}$ mrs.

Monedas efectivas de cobre.

La pieza de dos cuartos vale 8 mrs.
El cuarto 4 mrs.
El ochavo 2 mrs.

MEDIDAS DE TIEMPO.

El siglo consta de 100 años.
El año de 12 meses ó 365 dias.
El dia de 24 horas.
La hora de 60 minutos.
El minuto de 60 segundos.

Correspondencia recíproca entre las principales pesas i medidas modernas i las antiguas.

MEDIDAS LONGITUDINALES.

El metro vale (*) 1 vara, 7 pulgadas y 74 centésimas de línea.
La vara vale 836 milímetros.

MEDIDAS SUPERFICIALES.

Una área vale 143 varas cuadradas.
La fanega superficial vale 64 áreas, 41 centiáreas, 2 decímetros cuadrados i 55 centímetros id.

MEDIDAS DE CAPACIDAD PARA ARIDOS.

Un litro de grano vale 865 milésimas de cuartillo.
La fanega de grano vale 55 litros i 50 centílitros.

MEDIDAS DE CAPACIDAD PARA LIQUIDOS.

Un litro de líquido vale en general 3 copas y 93 centésimas de copa.

(*) Estos valores no son exactos, pero la aproximacion es suficiente para no introducir en los resultados errores sensibles.

La cántara de líquido vale en general 16 litros, 13 centílitros, i 3 décimas de centílitro.
Un litro de aceite vale 1 libra, 3 panillas ó cuarterones, i 96 centésimas de panilla.
Una arroba de aceite vale 12 litros, 56 centílitros, i 3 décimas de id.

MEDIDAS PONDERALES.

Un kilógramo vale 2 libras, 2 onzas i 13 adarmes
Una libra vale 460 gramos.

OPERACIONES FUNDAMENTALES.

¿Cuáles son las principales operaciones que se hacen con los números?

Cuatro, á saber: *la adicion*, *la sustraccion*, *la multiplicacion* i *la division*.

¿Qué nos proponemos al poner en práctica alguna de estas ú otras operaciones?

Resolver una cuestion ó problema, ó lo que es lo mismo, hallar una cantidad desconocida por medio de alguna ó algunas conocidas.

¿Qué nombres suelen darse á las cantidades que se consideran en una cuestion?

La que se busca suele llamarse *incógnita*, y las que se conocen *datos* del problema ó cuestion; v. gr.: Si sabiendo que la libra de un género cuesta 7 rs., se quiere averiguar el valor de 29 libras, los números 7 rs. i 29 libras son los *datos*, i el valor que se busca correspondiente á las 29 libras, es la incógnita del problema ó cuestion.

ADICION DE LOS NUMEROS ENTEROS.

¿Qué se entiende por adicion?

Una operacion cuyo objeto es reunir en un solo número llamado *suma*, el valor de otros de la misma especie llamados *sumandos*.

¿Cómo se suman los números enteros de una sola cifra, ó *dígitos*?

Agregando al primero, segun las reglas de la numeracion, las unidades del segundo, á este conjunto las del tercero, i asi sucesivamente, enunciando ó escribiendo al fin el resultado ó suma total.

¿Cómo se suman en general los números enteros dígitos ú compuestos?

Para hacerlo facilmente en la práctica se observa la siguiente

Regla. *Se colocan los sumandos los unos debajo de los otros de modo que se correspondan, como dicen, en columna las cifras que representan las unidades de un mismo orden. Despues se suman estas columnas siguiendo la regla para sumar números dígitos; i el conjunto de estas sumas parciales será la suma total. Si alguna de estas sumas parciales estuviese representada por un núme-*

ro de dos cifras, se escribirá solo la primera ó de orden inferior, i la segunda se agregará á las de la columna inmediata.

Los sumandos suelen separarse de la suma por medio de una raya.

Problema. ¿Cuántos años han pasado desde el principio del mundo hasta el presente?

Disponiendo los siguientes *datos* ó *sumandos*, y ejecutando la operacion como dice la regla, tendremos:

	Sumandos.
1.ª edad, desde el principio del mundo hasta el diluvio.	1657 *años.*
2.ª edad, desde el diluvio hasta la salida de Abrahan á la tierra de Canaan.	427
3.ª edad, hasta la salida de los israelitas de Egipto.	430
4.ª edad, hasta la fábrica del templo de Salomon.	479
5.ª edad, hasta la ruina del templo. . .	424
6.ª edad, hasta la venida de Jesucristo. .	583
7.ª edad, hasta el presente.	1853 *años.*
Suma.	5853 *años*

Resulta pues, segun estos datos, que han pasado 5853 años.

¿Hai algun signo que sirva para indicar la adicion?

El signo +, que se lee *mas*, i que sirve para ligar los *datos* entre sí. Se usa tambien del signo =, que se lee *igual*, i que tanto en esta como en las demás operaciones sirve para indicar el resultado. El problema anterior puede indicarse asi con dichos signos.

$$1657+427+430+479+424+583+1853=5853$$

SUSTRACCION DE LOS NUMEROS ENTEROS.

¿Qué se entiende por sustraccion?

Una operacion, cuyo objeto es rebajar un número menor de otro mayor de la misma especie. El número que se rebaja ó quita se llama *sustraendo,* aquel de quien se quita *minuendo*, y el resultado de la operacion *resta* ó *diferencia.*

¿Cómo se restan dos números enteros de una cifra?

Averiguando, segun las reglas de la adicion, cuántas unidades se han de agregar al sustraendo para que resulte el minuendo, y este número de unidades será la *resta;* v. gr.: Si se desea saber la diferencia que hai entre 4 i 9, el número 5, que indica las unidades que se han de añadir al 4 para que resulte el 9, será la *diferencia;* i se suele enunciar diciendo: de 5 á 9 van 4.

¿Cómo se restan dos números compuestos?

Para hacerlo facilmente en la práctica se observa la siguiente

Regla. *Se escribe el sustraendo debajo del minuendo, de modo que se correspondan las unidades del mismo orden. Despues se restan sucesivamente estas unidades, segun las reglas para restar* *números dígitos, empezando por las de orden inferior; i el conjunto de estas restas parciales, que se irán escribiendo sucesivamente, será la resta total.*

Para mayor claridad se acostumbra á separar la resta y el sustraendo por medio de una raya.

¿Cuántos reales resultan descontando 24513 de 76835?

Problema. Disponiendo los *datos,* i ejecutando las operaciones segun la regla, tendremos:

Minuendo.........	76835
Sustraendo.......	24513
Resta.......	52322 rs.

¿Cómo se ejecuta la resta cuando alguna cifra del sustraendo es mayor que la correspondiente del minuendo?

En este caso se añaden diez unidades á la cifra menor, i despues al hacer la siguiente resta parcial, ó se quita una de la cifra del minuendo, ó se añade á la del sustraendo. Esto último es mas comun, y se suele enunciar diciendo, *llevo una;* v. gr.: Si quisiera restar 27 de 84 diria: De 7 á 4 no se puede restar; añado 10 unidades al 4, y digo: de 7 á 14 van 7, y llevo 1, que junta con el 2 son 3, de 3 á 8 van 5. La resta es 57.

Todo indicado como anteriormente, se escribe asi:

$$\begin{array}{r} 84 \\ 27 \\ \hline 57 \end{array}$$

¿Hai algun signo que indique la sustraccion?

Se usa para esto una línea —, que se lee menos, i que se coloca entre el minuendo i sustraendo. El ejemplo anterior indicado asi, se escribe de este modo:

$$84-27=57.$$

MULTIPLICACION DE LOS NUMEROS ENTEROS.

¿Qué se entiende por multiplicacion?

Es una operacion por medio de la cual se toma un número por sumando tantas veces cuantas unidades tiene otro.

¿Qué nombres reciben estos números?

El primero se llama *multiplicando*, el segundo *multiplicador*, y el resultado de la operacion *producto*. El multiplicando i multiplicador juntos, *factores* del producto.

¿Cuántos casos pueden ocurrir en la multiplicacion?

Tres, á saber: que los factores sean dígitos; que uno sea dígito i otro compuesto; i en fin, que los dos sean compuestos.

¿Cómo se multiplican dos números dígitos?

Segun la definicion, debería hacerse, *escribiendo por sumando el multiplicando tantas veces como unidades tiene el multiplicador, i ejecutando la adicion. La suma de esta adicion seria el producto;* v. gr.: Si se ha de multiplicar el 3 por el

2, indicaré i ejecutaré la operacion, segun la regla, de este modo:

$$3+3=6.$$

¿Qué se hace en la práctica para abreviar i facilitar esta operacion?

Tener presentes los productos de los números dígitos contenidos en la siguiente

TABLA.

1 por 1 es 1	4 por 1 es 4	7 por 1 es 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 10 10	4 10 40	7 10 70
2 por 1 es 2	5 por 1 es 5	8 por 1 es 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 10 20	5 10 50	8 10 80
3 por 1 es 3	6 por 1 es 6	9 por 1 es 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 10 30	6 10 60	9 10 90

10 por 10 son 100 | 10 100 1000

¿Cómo se multiplica un número compuesto por un dígito?

Regla. *Se multiplica cada cifra del multiplicando por el multiplicador, empezando por la derecha, i se escriben por su orden los productos parciales. La suma de estos productos es el producto total.*

En la práctica se hacen juntas la multiplicacion i la adicion. Para esto, si el primer producto parcial consta de una cifra, se escribe esta debajo de las de los factores; i si consta de dos, se escribe la de orden inferior, i la de orden superior se añade al producto siguiente. Con las cifras de este segundo producto se hace lo mismo que con las del primero, i asi se continúa hasta llegar al último, cuyas dos cifras, si las tiene, se escribirán. Los factores se separan del producto por medio de una raya.

Ejemplo. Si se hubiera de multiplicar el número 74852 por 4, indicando i ejecutando la operacion como dice la regla, tendremos:

Multiplicando........	74852
Multiplicador........	4
Producto........	299408

¿Es indiferente para la operacion que el dígito sea el multiplicador ó el multiplicando.

Sí Señor, *porque el orden de factores no altera el producto.* Este principio es general á todos los casos.

¿Cómo se multiplican dos números compuestos?

Regla. *Se multiplican sucesivamente el multi-*

plicando por cada una de las cifras del multiplicador, y se suman los productos parciales. Esta suma es el producto total.

En la práctica, para no escribir mas que lo absolutamente indispensable, estos productos parciales se van adelantando un lugar hácia la izquierda segun lo hacen los guarismos del multiplicador; v. gr.: si se hubiera de multiplicar 7415 por 426, ejecutando la operacion segun la regla, resultaría:

Multiplicando.......	7415
Multiplicador.......	426
	44490
	14830
	29660
Producto......	3158790

¿En qué casos principales se abrevia la multiplicacion?

En dos: 1.º Cuando el multiplicando ó multiplicador, ó ambos, terminan en ceros. En este caso se multiplican solo los guarismos significativos, i se añaden al producto tantos ceros como hai al fin de los factores.

2.º Cuando los ceros se hallan entre los guarismos significativos del multiplicador. En este caso, el multiplicando se multiplica solo por los guarismos significativos; pero el primer producto que resulta despues de los ceros se corre hácia la izquierda tantos lugares mas uno como ceros hay.

En la práctica ¿en qué casos principales se hace uso de la multiplicacion?

En los dos siguientes: 1.º Cuando conocido el valor de una unidad se quiere conocer el de muchas.

2.º Cuando quieren reducirse unidades de especie superior á unidades de especie inferior.

¿Cómo se ejecuta la multiplicacion en el primer caso?

Multiplicando el número de las unidades por el valor de una. El producto es el valor total.

Problema. ¿Cuánto importan 28 arrobas á razon de 47 rs. la @?

Colocando los factores y ejecutando la operacion segun la regla, resultará:

Multiplicando.......	47 rs.
Multiplicador.......	28 @.
	336
	94
Producto......	1276 rs.

Importan pues 1276 rs.

¿Cómo se ejecuta la multiplicacion en el segundo caso?

Multiplicando las unidades de especie superior por el número que espresa las de especie inferior de que se compone una superior.

Si entre las unidades de especie superior i aquella á que se han de reducir hai otras intermedias, suelen reducirse sucesivamente á las especies inmediatas hasta llegar á aquella de que se trata.

Problema 1.º ¿Cuántas libras hai en 27 arrobas?

Como la arroba tiene 25 libras, poniendo en práctica la regla resultará

$$\begin{array}{r} 27\ @ \\ 25\ \text{libras.} \\ \hline 135\phantom{\ \text{libras.}} \\ 54\phantom{5\ \text{libras.}} \\ \hline 675\ \text{libras.} \end{array}$$

Hai pues 675 libras.

Problema 2.º ¿Cuántas onzas hai en 31 arrobas?

Como la arroba tiene 25 libras i la libra 16 onzas, poniendo en práctica la regla resultará:

$$\begin{array}{r} 31\ @ \\ 25\ \text{libras.} \\ \hline 155\phantom{\ \text{libras.}} \\ 62\phantom{5\ \text{libras.}} \\ \hline 775\ \text{libras.} \\ 16\ \text{onzas.} \\ \hline 4650\phantom{\ \text{onzas.}} \\ 775\phantom{0\ \text{onzas.}} \\ \hline 12400\ \text{onzas.} \end{array}$$

Hai pues 12400 onzas.

¿I hai algun signo para indicar la multiplicacion?

Se usa, ó de este × ó de un punto puestos entre los factores; y se leen *multiplicado por.*

La operacion primera del problema anterior indicada por medio de signos, se escribiria asi:

31 @ × 25 libras = 775 libras.

DIVISION DE LOS NUMEROS ENTEROS.

¿Qué se entiende por division?

Es una operacion por medio de la cual se averigua las veces que un número contiene á otro.

¿Qué nombres reciben estos números.

El primero se llama *dividendo*, el segundo *divisor*, i el que resulta de la operacion *cociente*. El dividendo i divisor juntos suelen llamarse términos del cociente.

¿Cuántos casos se distinguen en la division?

Tres: 1.° dividir un número dígito por otro dígito; 2.° dividir un compuesto por un dígito; i 3.° dividir un compuesto por otro compuesto.

¿Cómo se divide un número dígito por otro dígito?

Averiguando por la tabla de los productos de los números dígitos cuál es el número que multiplicado por el divisor da el dividendo. Ese número es el cociente.

Esta regla tiene tambien lugar cuando el dividendo es un número compuesto de dos cifras, de las cuales la de orden superior es menor que la del divisor.

Segun esta regla, como el 2 multiplicado por el 3 da 6 de producto, el 2 es el cociente de dividir 6 por 3.

Del mismo modo, como 7 multiplicado por 9 da el producto 63, el 7 es el cociente de dividir 63 por 9.

¿I cómo se averigua el cociente en este caso, cuando ningun número entero multiplicado por el divisor produce el dividendo?

En este caso se ve cuál es el número que multiplicado por el divisor da el producto menor y mas inmediato al dividendo, y ese número es el *cociente entero*. La diferencia entre ese producto menor i el dividendo formará lo que se llama *resíduo*. El *cociente total* se compondrá entonces del cociente entero, i de la division indicada del resíduo por el divisor.

Por ejemplo: si se ha de dividir 25 por 7, por ser 21 el producto menor i mas inmediato, el *cociente* entero será 3; el 4, diferencia entre 21 y 25, será el *resíduo*; y el *cociente completo* será $3+\frac{4}{7}$ que se lee *tres mas 4 partido por 7.*

¿Cómo se divide un número compuesto por un dígito?

En la práctica puede seguirse la siguiente

Regla. *Se coloca el divisor á la derecha del dividendo, separándole de él por una raya, i po-*

niendo otra debajo del divisor. Se averigua despues (segun la regla anterior) *el cociente correspondiente á la primera cifra del dividendo, ó á las dos primeras, cuando la primera es menor que la del divisor. Este cociente, que se acostumbra á escribir debajo de la raya del divisor, es la primera cifra del cociente total. Esta cifra se multiplica por el divisor, y el producto se resta de las cifras que se han tomado en el dividendo, y que suelen separarse de las demás con una coma. Al lado de la resta, si la hai, se coloca la cifra siguiente del dividendo, i con el número que resulta se ejecuta la misma operacion que antes para buscar la segunda cifra del cociente total. Si no quedó resta, y la cifra siguiente del dividendo es menor que la del divisor, se tomarán las dos siguientes, poniendo antes cero en el cociente; i asi se continuará hasta llegar á la última cifra.*

El número que resulta de este modo debajo del divisor es el cociente total.

Problema. ¿Cuál es el cociente de 5236 por 4?

Poniendo en práctica la regla con estos números, resultará.

```
Dividendo 5,2,3,6, |4    Divisor
                    ------
          4          1309 cociente
          --
          12
          12
          ----
          0036
            36
          ----
            00
```

El cociente es 1309.

¿Cómo se divide un número compuesto por otro compuesto?

En la práctica puede seguirse la siguiente

Regla. *Escrito el divisor á la derecha del dividendo, se toman de éste tantas cifras cuantas tiene el divisor, ó una mas, si la de orden superior de dicho divisor es mayor que la del orden superior del dividendo. Se averigua despues el cociente correspondiente á la primera cifra del divisor y á la primera ó dos primeras del dividendo* (segun la regla para dividir dos números dígitos). *Se multiplica este cociente por todo el divisor. Si el producto es mayor que el dividendo parcial, el cociente parcial encontrado no es el verdadero, i se le rebajan una ó mas unidades hasta llegar á uno que multiplicado por el divisor dé un producto igual ó inmediatamente menor que dicho dividendo. El cociente asi encontrado será la primera cifra del cociente total. Réstese despues dicho producto del dividendo parcial. Al lado del residuo bájese la cifra siguiente del dividendo, i repítase la operacion anterior para encontrar la segunda cifra del cociente total. Por el mismo orden podrán encontrarse la tercera, la cuarta, i en general todas las del cociente.*

Nótese que si una cifra bajada del dividendo no forma con las de la resta un número siquiera igual al divisor, se pondrá cero en el cociente, i al lado del nuevo número que haya resultado se bajará tambien la siguiente para continuar como antes la operacion.

Problema. ¿Cuál es el cociente de 221283 por 753?

Indicando i ejecutando la operacion segun la regla, resulta:

$$\begin{array}{lll} \text{Dividendo } 2212,8,3, & |753 & \text{Divisor} \\ \quad 2259 & 307+\frac{112}{753}\ldots\text{ cociente} & \\ \quad 005383 & & \\ \quad\quad 5271 & & \\ \quad\quad 0112 & & \end{array}$$

El cociente es $307+\frac{112}{753}$

¿Y no hai alguna regla para encontrar con seguridad el verdadero cociente parcial?

Sí Señor, la siguiente. Siempre que el cociente que resulta de dividir la primera ó dos primeras cifras del dividendo por la primera del divisor, sea tambien el que resulta de dividir por la misma primera cifra del divisor el número que forman la cifra de la resta y la siguiente del dividendo, podemos estar seguros, por regla general, de que dicho cociente parcial es el verdadero; v. gr.: Si se hubiera de dividir 32486 por 5861, observaría que 5, cifra de orden superior del divisor, cabe en 32 seis veces; pero como restando el producto 30 de 32 sobran 2, y en el número 24 que forman el 2 y el 4 cifra siguiente del dividendo, no cabe seis veces el 8, segunda cifra del divisor, deduzco que el 6 no es el cociente parcial. Rebajo de él una unidad, y como en el 5 que resulta se verifica la regla anterior, infiero que el 5 es el cociente.

Indicada la operacion, resulta:

$$\begin{array}{ll} 32486 & |5861 \\ 29305 & 5+\frac{3181}{5861} \\ 03185 & \end{array}$$

¿Qué abreviaciones principales pueden hacerse en la division?

Las tres siguientes. 1.ª Se puede restar del dividendo parcial el producto del cociente por el divisor, al mismo tiempo de ejecutar la multiplicacion, sin necesidad de indicar la resta.

En el ejemplo anterior podría abreviar diciendo: 5 por 1 es 5 á 6 va 1; 5 por 6 son 30 á 38 van 8 y llevo 3; 5 por 8 son 40 y 3 son 43 á 44 va 1 y llevo 4; 5 por 5 25 y 4 son 29 á 32 van 3 y llevo 3 á 3 cero.

Todo lo cual indicado, nos dará

$$\begin{array}{r|l} 32486 & 5861 \\ \hline 03181 & 5 \end{array}$$

2.ª Cuando dividendo y divisor terminan en ceros se pueden suprimir de ambos tantos cuantos hai en el que tiene menos.

Si se hubiera de dividir 7400 por 20, la operacion quedaba reducida segun esta regla á dividir 740 por 2.

$$\begin{array}{r|l} 740(0 & 2(0 \\ \hline & 370 \end{array}$$

3.ª Cuando solo el divisor termina en ceros, se pueden estos separar, separando tambien igual número de cifras de la derecha del dividendo. Con las demas cifras se hace la operacion; pero si queda alguna resta, se agregarán á esta las cifras separadas, y se indicará la division del número que así resulte por todo el divisor.

Si se quiere dividir el número 3248 por 70 se dividirá solo segun esta regla el número 324 por 7; pero al resíduo 2 se agregará el 8 y se indicará la division del número 28 por 70.

$$\begin{array}{l|l} 32\,4(8 & 7(0 \\ \hline 04\,4 & \\ \;\;0(2 & 46+\dfrac{28}{70} \end{array}$$

En la práctica ¿en qué casos principalmente se hace uso de la division?

En los dos siguientes:

1.º Cuando conocido el valor de muchas unidades se quiere averiguar el de una. En este caso se divide el valor de todas por el número de ellas, y el cociente será el valor de una sola.

Problema. 300 libras han costado 6460 rs. ¿á cuánto sale la libra?

Indicando i ejecutando la operacion segun esta i las anteriores reglas resulta:

$$\begin{array}{l|l} 6.4(60\text{ rs.} & 3(00\text{ rs.} \\ \hline (160 & 21+\dfrac{160}{300}\text{ rs.} \end{array}$$

La libra sale á 21 rs. y $\frac{160}{300}$ rs.

2.° Cuando se quieren reducir unidades de especie inferior á unidades de especie superior. En este caso se dividen las unidades de especie inferior por el número que dice las veces que la unidad inferior está contenida en una de la especie superior á que se quieren reducir. Si entre la especie que se da i la superior que se busca hai otras intermedias, se pueden ir reduciendo sucesivamente las unidades inferiores á las superiores inmediatas.

Problema 1.° ¿Cuántos reales hai en 276326 maravedís?

Como el real tiene 34 mrs., la operacion se indicará i ejecutará así:

```
276.3.2.6. mrs. |34
                 ----------------
0043               8127 rs.+ 8/34 rs.
  092
   246
   008
```

Hai pues 8127 rs. i $\frac{8}{34}$ de real.

Problema 2.° ¿Cuántos duros hai en 740676 maravedís?

Reduciendo sucesivamente á reales y duros, resultará:

```
74.0.6.7.6. mrs. |34
                  -----------
060                2178(4 rs. |2(0 rs.
                              -----------
 266               017         1089 duros.
 0287               018
  0156
   0(20
```

Hai pues 1089 duros, i 21784 rs.

¿Con qué signos se indica la division?

Con una raya (—) sobre la cual se pone el dividendo y debajo de la cual se escribe el divisor; ó con dos puntos (:) puestos entre el dividendo i divisor. Para indicar que 3 es el cociente de 6 por 2, escribiría la operacion de este modo $\frac{6}{2}=3$, ó de este modo $6:2=3$, y se leería 6 *partido por* 2 *igual á* 3.

Consecuencias notables de las operaciones anteriores.

¿Qué consecuencias principales se deducen de la adicion?

Las siguientes:

1.ª Que la suma aumentará ó menguará en la misma cantidad en que aumente ó mengüe alguno de los sumandos.

2.ª Que la suma no variará, cuando aumentando ó menguando algun sumando en una cantidad, mengüe ó aumente otro en la misma.

¿I de la sustraccion?

Las siguientes:

1.ª Que la resta crecerá ó menguará en la misma cantidad en que crezca ó mengüe el minuendo.

2.ª Que la resta crecerá ó menguará en la misma cantidad en que mengüe ó crezca el sustraendo.

3.ª Que la resta será la misma cuando el minuendo i sustraendo crezcan ó mengüen á la vez en la misma cantidad.

¿I de la multiplicacion?

Las siguientes:

1.ª Que el producto crecerá ó menguará, siempre que de cualquier modo que sea crezca ó mengüe alguno de los factores.

2.ª Que el producto se hará tantas veces mayor ó menor, cuantas se haga mayor ó menor uno cualquiera de los factores.

3.ª Que el producto no variará, cuando haciéndose un factor cierto número de veces mayor, el otro se haga el mismo número de veces menor.

¿I de la division?

Las siguientes:

1.ª Que el cociente crecerá en general, siempre que crezca el dividendo ó mengüe el divisor.

2.ª Que el cociente menguará en general siempre que mengüe el dividendo ó crezca el divisor.

3.ª Que el cociente se hará tantas veces mayor cuantas veces se haga mayor el dividendo ó menor el divisor.

4.ª Que el cociente se hará tantas veces menor cuantas veces se haga menor el dividendo ó mayor el divisor.

5.ª Que el cociente no variará cuando el dividendo y el divisor se hagan á la vez el mismo número de veces mayores ó menores.

Pruebas de las operaciones anteriores.

¿Qué se entiende por prueba de una operacion?

Otra operacion por medio de la cual nos aseguramos, en lo posible, de que la primera está bien ejecutada.

¿Cuál es en general la mejor prueba de una operacion?

La repeticion de la misma.

¿Cuál es en particular la prueba de la adicion?

La mas sencilla está reducida á invertir el orden de los sumandos, lo cual se practica ejecutando la suma de abajo á arriba. Si la nueva suma es igual á la primera, la operacion, segun esta regla, estará bien hecha.

¿Cómo se prueba la sustraccion?

Sumando el sustraendo con la resta. Si la operacion está bien ejecutada la suma debe, segun esta regla, ser igual al minuendo.

¿Cómo se prueba la multiplicacion?

Invirtiendo el orden de los factores; es decir, haciendo entrar por multiplicando el factor que antes entró por multiplicador. Si este producto es igual al primero, la operacion, segun esta regla, estará bien ejecutada.

¿Cómo se prueba la division?

Multiplicando el cociente por el divisor. Si la operacion no está equivocada, el producto sumado con el resíduo, si le hai, debe ser, segun esta regla, igual al dividendo.

Mínimo comun múltiplo, i máximo comun divisor.

A qué número se llama múltiplo de otro?

A aquel que le contiene un número exacto de veces: el 20, por ejemplo, es *múltiplo* de 5.

¿Y submúltiplo?

Al que divide exactamente á otro: el 5 es *submúltiplo* de 20.

El submúltiplo se llama tambien *parte alicuota, factor*, y *divisor*.

¿A qué número se llama *factor* ó *divisor simple?*

A aquel que solo es divisible exactamente por sí mismo y por la unidad.

El 2, el 3, el 5 y el 7 son entre los números dígitos los factores simples.

El factor simple se llama tambien *número primo* ó primero.

¿Y factor compuesto?

A aquel que es además divisible por otro número. Todo número múltiplo es factor compuesto.

¿Qué reglas hai para conocer que un número tiene entre sus factores simples el 2, el 3 y el 5?

Las siguientes:

1.º Un número tiene por factor al 2 ó es divisible por 2, cuando la cifra de las unidades es cero, ó divisible por 2.

2.º Un número es divisible por 3, cuando sumadas sus cifras, la suma es igual á 3, ó á un número divisible por 3.

3.° Un número es divisible por 5, cuando la cifra de las unidades es cero ó 5.

Cómo se descompone un número en sus factores simples?

Dividiendo sucesivamente dicho número y los cocientes que van saliendo por el menor factor simple que se pueda, hasta llegar de este modo á un cociente igual á 1. Los factores simples buscados serán los diferentes divisores que han entrado en la operacion: v. gr. los factores simples del 30 hallados segun esta regla son 2, 3 y 5.

En la práctica puede disponerse la operacion del modo siguiente:

$$\begin{array}{r|l} 30 & 2 \\ 15 & 3 \\ 5 & 5 \\ 1 & \end{array}$$

¿I qué se entiende por mínimo comun múltiplo de varios números?

El menor de los que á un mismo tiempo pueden ser divididos exactamente por dichos números: v. gr. como entre muchos números que á un mismo tiempo pueden ser divididos por 2, por 3 y por 7, el 42 es el menor, el 42 es tambien el *mínimo comun múltiplo* de 2, 3 y 7.

¿Qué se entiende por máximo comun divisor de varios números?

El mayor de los que pueden dividirlos á todos exactamente: v. gr. Como los tres números 30, 54 y 36 son divisibles por 2, por 3 y por 6, el mayor 6 será el *máximo comun divisor* de dichos números.

¿Cómo se halla el mínimo comun múltiplo de varios números?

Para esto se descomponen primero en sus factores simples, y luego se forma el producto de los factores diferentes; pero haciendo que cada uno de ellos entre tantas veces como entra en la descomposicion en que está mas repetido; v. gr. Si se quiere el mínimo comun múltiplo de 36, 120 i 75, los descompondré segun la regla anterior en sus factores simples,

$$36=2\times2\times3\times3$$
$$120=2\times2\times2\times3\times5$$
$$75=3\times5\times5$$

I el mínimo comun múltiplo será:

$$2\times2\times2\times3\times3\times5\times5=1800.$$

¿I cómo se halla el máximo comun divisor de varios números?

Para esto se descomponen los números en sus factores simples, y se forma despues el producto de todos los comunes á todos los números dados; pero haciendo que cada uno de ellos entre por factor tantas veces solamente cuantas entra en la descomposicion en que está menos repetido: v. gr. el máximo comun divisor de los tres números anteriores 36, 75 i 120 es solo el 3, factor comun á todos.

El máximo comun divisor del 36 i 120 es el 12, cuyos factores $2\times2\times3$ son comunes á los dos.

Otra regla hai para encontrar el mismo comun divisor de dos números, que es la siguiente: Divídase el mayor por el menor, el menor por la primera resta, esta por la segunda, i continúese hasta que salga un cociente exacto.

El número que sirvió de divisor para encontrar este cociente es el máximo comun divisor de ambos.

Si son tres, se repite la operacion con el divisor encontrado i con el tercer número, i el nuevo divisor que dió cociente exacto será el máximo comun divisor de los tres.

Lo mismo se continuaría si fuesen cuatro ó mas.

QUEBRADOS COMUNES.

¿Cómo se representan los quebrados?

Por medio de dos números enteros colocados uno encima de otro i separados por una raya.

¿Qué indican i qué nombres reciben estos dos números?

El de abajo espresa las partes iguales en que está dividida la unidad, i se llama *denominador;* y el de encima espresa las partes que se toman, i se llama *numerador*. Ambos juntos se llaman *términos* del quebrado.

Atendiendo al numerador ¿qué nombres se suelen dar á los quebrados?

Los de *propios* é *impropios*. Propios son aquellos cuyo numerador es menor que el denominador: impropios aquellos cuyo numerador es igual ó mayor que el denominador. Estos últimos se llaman asi, porque no les conviene propiamente la definicion, ó lo que es lo mismo, porque comprenden enteros.

¿Cómo se lee un quebrado?

Leyendo primero el numerador y luego el denominador. Al leer el numerador se usa siempre de los numerales que llaman absolutos: al leer el denominador se usa de los que llaman partitivos, si no pasan de 10; pero si pasan se usa de los numerales absolutos, añadiendo la partícula avos.

Ejemplos.

$\frac{3}{7}$ se lee *tres séptimos*,

$\frac{9}{10}$ se lee *nueve décimos* ó *décimas*.

$\frac{7}{35}$ se lee *siete treinta i cinco avos*.

¿Cuáles son las principales propiedades de los quebrados que conviene tener presentes?

Las siguientes:

1.ª *Un quebrado no se altera multiplicando ó dividiendo sus dos términos por un número cualquiera.*

V. gr. Si los dos términos de $\frac{2}{3}$ los multiplico sucesivamente por 2, por 3, por 4, etc., los resultados serán todos iguales entre sí, y con $\frac{2}{3}$, i se podrá escribir:

$$\frac{2}{3}=\frac{4}{6}=\frac{6}{9}=\frac{8}{12}=\&c.$$

Del mismo modo, si los dos términos de $\frac{12}{24}$ los divido por 2, por 3, por 6 i por 12, los resultados serán iguales, i se podrá escribir:

$$\frac{12}{24}=\frac{6}{12}=\frac{4}{8}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}.$$

2.ª *Entre los quebrados que tienen un mismo numerador es mayor el que tiene menor denominador.* $\frac{1}{2}$ es mayor que $\frac{1}{3}$.

3.ª *De los quebrados que tienen un mismo denominador, es mayor el que tiene mayor numerador.* Asi $\frac{3}{7}$ es mayor que $\frac{2}{7}$.

Un quebrado impropio ¿cómo se reduce á entero ó á número misto?

Ejecutando la division que está indicada. Asi

$$\frac{8}{2}=4 \text{ i } \frac{9}{2}=4+\frac{1}{2}.$$

¿Cómo se pone un número entero en forma de quebrado impropio?

Se le multiplica por el denominador del quebrado cuya forma se le quiere dar, i se indica despues la division del producto por el mismo denominador. V. gr. Si se quiere reducir el 7 á quintos se indicará i ejecutará lo que dice la regla de este modo: $7=\frac{7\times4}{4}=\frac{28}{4}$.

Esta transformacion suele hacerse mas frecuentemente con la unidad. Asi

$$1=\frac{2}{2}=\frac{3}{3}=\frac{4}{4}=\&c.$$

¿Cómo se reduce un número misto á la especie de quebrado que le acompaña?

Se multiplica el entero por el denominador del quebrado; al producto se añade el numerador, i *despues se indica la division de la suma por el denominador del quebrado.* Segun esta regla

$$7+\frac{3}{5}=\frac{5\times7+3}{5}=\frac{35+3}{5}=\frac{38}{5}.$$

¿Cómo se reducen los quebrados á comun denominador?

Multiplicando los dos términos de cada quebrado por el producto de los denominadores de los demás. V. gr. Si los quebrados $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{4}$ i $\frac{2}{5}$ fuesen los que se hubieren de reducir á comun denominador, se tendría, segun esta regla,

$$\frac{1}{3}=\frac{1\times4\times5}{3\times4\times5}=\frac{20}{60};\quad \frac{3}{4}=\frac{3\times3\times5}{4\times3\times5}=\frac{45}{60};\quad \frac{2}{5}=\frac{2\times3\times4}{2\times3\times5}=\frac{24}{60}.$$

Cuando los denominadores tienen factores comunes, hai además de esta regla general otra particular.

Esta se reduce á *tomar el mínimo comun múltiplo de los denominadores, el cual será el denominador comun; i á multiplicar despues el numerador de cada quebrado por el cociente que resulte de dividir el mínimo comun múltiplo por su respectivo denominador.* V. gr. Si se quisieran reducir á comun denominador $\frac{7}{20}$, $\frac{4}{45}$ i $\frac{11}{315}$, hallaria antes los factores de los denominadores, á saber:

$$20=2\times2\times5;\quad 75=3\times5\times5;\quad 315=3\times3\times5\times7,$$

formaria el mínimo comun múltiplo, á saber $2\times2\times5\times5\times3\times3\times7=6300$, i como $\frac{6300}{20}=315$; $\frac{6300}{75}=84$; i $\frac{6300}{315}=20$, resultaria segun esta regla

$$\frac{7}{20}=\frac{7\times315}{6300}=\frac{2205}{6300};\ \frac{4}{75}=\frac{4\times84}{6300}=\frac{336}{6300};\ \frac{11}{315}=\frac{11\times20}{6300}=\frac{220}{630}.$$

Si uno de los denominadores fuese múltiplo de todos los demás, ese sería entonces el denominador comun, i en este caso no habria mas que poner en práctica la segunda parte de la regla, es decir:

Multiplicar los numeradores de los demás quebrados por el cociente que resultase de dividir el múltiplo por sus respectivos denominadores. V. gr. Si se hubieran de reducir $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{7}{12}$ i $\frac{5}{6}$, como 12 es múltiplo de 2, de 3 i de 6, pondría en práctica la regla de este modo:

$$\frac{1}{2}=\frac{1\times6}{12}=\frac{6}{12},\ \frac{2}{3}=\frac{2\times4}{12}=\frac{8}{12},\ \frac{5}{6}=\frac{5\times2}{12}=\frac{10}{12},\ \frac{7}{12}.$$

¿Qué es simplificar un quebrado?

Reducirle á otro de igual valor, i cuyos términos sean menores.

¿Cuándo se podrá simplificar un quebrado?

Cuando tenga factores comunes. Cuando esto no se verifica se dice que es *irreducible*. V. gr. $\frac{4}{6}$ se puede simplificar, porque el 2 es factor comun: $\frac{5}{6}$ es irreducible.

¿I cómo se verifica la simplificacion?

Dividiendo los dos términas del quebrado por uno ó mas factores comunes á ambos. Asi $\frac{4}{6}$ simplificado será $\frac{2}{3}$; pero $\frac{42}{54}$ será ó $\frac{21}{27}$ ó $\frac{14}{18}$ ó tambien $\frac{7}{9}$.

¿Cómo se reduce de una vez un quebrado á su mas simple espresion?

Dividiendo sus dos términos por su máximo comun divisor. V. gr. Como el máximo comun divisor de 210 i de 525 es 105, segun esta regla resultará $\frac{210}{525}=\frac{2}{5}$.

Adicion, sustraccion, multiplicacion i division de los quebrados comunes.

¿Cómo se suman los quebrados?

Se reducen á comun denominador, si no le tienen, se suman los numeradores, i despues se indica la division de la suma por el denominador comun.

Ejemplo 1.°

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{5}{15}+\frac{6}{15}=\frac{11}{15}=1+\frac{4}{15}.$$

Ejemplo 2.°

$$\frac{2}{3}+\frac{5}{9}+\frac{8}{27}=\frac{18}{27}+\frac{15}{27}+\frac{8}{27}=\frac{41}{27}=1+\frac{14}{27}.$$

¿Cómo se suman los números mistos?

O se reducen antes á quebrados i se suman segun la regla anterior; ó *se suman los quebrados i despues se añade su suma á la de los enteros.* V. gr. Si hubiéremos de sumar $1+\frac{2}{3}$ con $2+\frac{1}{5}$, siguiendo la primera regla resultará:

$$\left(1+\frac{2}{3}\right)+\left(2+\frac{1}{5}\right)^{(*)}=\frac{5}{3}+\frac{11}{5}=\frac{25}{15}+\frac{33}{15}=\frac{58}{15}3+=\frac{13}{15}.$$

Siguiendo la segunda regla será:

$$\begin{array}{l} 1+\frac{2}{3}=\frac{10}{15}. \\ 2+\frac{1}{5}=\frac{3}{15}. \\ \hline 3+\frac{13}{15}. \end{array}$$

¿Cómo se restan los quebrados?

Se reducen á comun denominador, si no le tienen, se restan los numeradores, i se indica despues la division de la resta por su denominador.

Ejemplo 1.°

$$\frac{3}{4}-\frac{5}{9}=\frac{27}{36}-\frac{20}{36}=\frac{7}{36}.$$

Ejemplo 2.°

$$\frac{13}{25}-\frac{2}{5}=\frac{13}{25}-\frac{10}{25}=\frac{3}{25}.$$

¿Cómo se restan los números mistos?

O se reducen á quebrados, i se restan segun su regla particular; ó se restan los quebrados i se añade su resta á la de los enteros.

Ejemplo 1.°

Restar $1+\frac{2}{5}$ de $2+\frac{1}{3}$.

Segun la primera regla será:

$$\left(2+\frac{1}{3}\right)-\left(1+\frac{2}{5}\right)=\frac{7}{3}-\frac{7}{5}=\frac{35}{15}-\frac{21}{15}=\frac{14}{15}.$$

(*) Aqui i en la sustraccion, para evitar confusion, i en la multiplicacion i division por ser absolutamente indispensable, pondremos siempre dentro de un paréntesis los números mistos.

Ejemplo 2.º

Restar $275+\frac{3}{7}$ de $704+\frac{1}{2}$.

Segun la segunda regla será:

$$704+\frac{1}{2}=\frac{7}{14}$$
$$275+\frac{3}{7}=\frac{6}{14}$$
$$\overline{429+\frac{1}{14}.}$$

¿Qué se hará para restar los números mistos, cuando el quebrado del sustraendo sea mayor que el del minuendo?

Se añadirá á este previamente una unidad reducida á su especie, i al restar los enteros, ó se rebajará esta unidad del minuendo, ó se añadirá al sustraendo. V. gr. Si $25+\frac{3}{4}$ se hubiera de restar de $78+\frac{1}{4}$, añadiria $1=\frac{4}{4}$ á $\frac{1}{4}$, i despues ó rebajaria 1 de 73, ó añadiria 1 á 25, todo lo cual indicado i ejecutado dará:

$$73+\frac{1}{4}\cdots\cdots\frac{5}{4}$$
$$25+\frac{3}{4}\cdots\cdots\frac{3}{4}$$
$$\overline{47+\frac{2}{4}.}$$

¿Cómo se resta un quebrado de un entero?

Para hacerlo abreviadamente *se multiplica el entero por el denominador, del producto se rebaja* *el numerador, i luego se indica la division de la resta por el denominador,* para sacar los enteros.

Ejemplo.

Restar $\frac{3}{5}$ de 7.

Indicada i ejecutada la operacion resultará:

$$7-\frac{3}{5}=\frac{35-3}{5}=\frac{32}{5}=6+\frac{2}{5}.$$

Poniendo al entero la unidad por denominador, podría ejecutarse la operacion segun la regla para restar quebrados.

¿Cómo se multiplican los quebrados?

Multiplicando entre si respectivamente los numeradores i los denominadores, é indicando despues la division del primer producto por el segundo, para sacar los enteros si se puede.

Ejemplo.

Multiplicar $\frac{3}{5}$ por $\frac{5}{8}$ por $\frac{1}{2}$.

Indicando i ejecutando la operacion será:

$$\frac{3}{5}\times\frac{5}{8}\times\frac{1}{2}=\frac{3\times5\times1}{5\times8\times2}=\frac{15}{80}.$$

¿Cómo se multiplica un entero por un quebrado?

Se multiplica el entero por el numerador, i al producto se pone por denominador el del quebrado.

Ejemplo.

$$7\times\frac{5}{8}=\frac{35}{8}=4+\frac{3}{8}.$$

¿Cómo se multiplican los números mistos?

La regla mas sencilla es reducirlos á quebrados, i ejecutar despues con ellos la multiplicacion.

V. gr. Si se hubiera de multiplicar $2+\frac{}{3}$ por $1+\frac{2}{5}$ indicaria i ejecutaria asi la operacion.

$$\left(2+\frac{1}{3}\right)\times\left(1+\frac{2}{5}\right)=\frac{7}{3}\times\frac{7}{5}=\frac{49}{15}=3+\frac{4}{15}.$$

¿Hai alguna otra regla para la multiplicacion de los números mistos?

Sí Señor, la siguiente: se multiplica uno cualquiera de los factores por cada uno de los sumandos del otro factor.

Ejemplo.

Multiplicar $3+\frac{2}{5}$ por $6+\frac{3}{4}$.

Indicando i ejecutando la operacion segun esta regla resultará:

$$\left(3+\frac{2}{5}\right)\times\left(6+\frac{3}{4}\right)=\left(3+\frac{2}{5}\right)\times 6+\left(3+\frac{2}{5}\right)\times\frac{3}{4}=$$

$$18+\frac{12}{5}+\frac{9}{4}+\frac{6}{20}=18+\frac{48}{20}+\frac{45}{20}+\frac{6}{20}=18+\frac{99}{20}=$$

$$18+4+\frac{19}{20}=22+\frac{19}{20}.$$

Nota. *La práctica de esta regla puede servir para ejercicio de las pasadas.*

¿Cómo se dividen los quebrados?

Se multiplica el numerador del dividendo por el denominador del divisor, i el denominador del dividendo por el numerador del divisor, despues *se indica la division del primer producto por el segundo, para sacar, si se puede, los enteros.*

Ejemplo.

$$\frac{5}{6}:\frac{2}{7}=\frac{5\times7}{6\times2}=\frac{35}{12}=2+\frac{11}{12}.$$

¿Cómo se divide un entero por un quebrado?

O se pone al entero por denominador la unidad i se ejecuta la operacion como con los quebrados, ó, lo que es lo mismo, *se multiplica el entero por el denominador i se indica despues la division del producto por el numerador, para sacar los enteros.*

Ejemplo.

$$2:\frac{3}{7}=\frac{2}{1}:\frac{3}{7}=\frac{2\times7}{1\times3}=\frac{14}{3}=4+\frac{2}{3}.$$

$$2:\frac{3}{7}=\frac{2\times7}{3}=\frac{14}{3}=4+\frac{2}{3}.$$

¿Cómo se divide un quebrado por un entero?

O se pone previamente al entero por denominador la unidad, i la operacion queda reducida á dividir quebrados, ó lo que es lo mismo, *se multiplica el entero por el denominador, i se indica despues la division del numerador por este producto.*

Ejemplos.

1.° $\frac{5}{8}:2=\frac{5}{8}:\frac{2}{1}=\frac{5\times1}{8\times2}=\frac{5}{16}.$

2.° $\frac{3}{5}:6=\frac{5}{5\times6}=\frac{3}{30}=\frac{1}{10}.$

¿Cómo se dividen los números mistos?

Segun la mas sencilla regla, *se reducen antes á quebrados i luego se ejecuta con ellos la division.*

Ejemplo.

$$\left(7+\frac{1}{2}\right):\left(2+\frac{3}{5}\right)=\frac{15}{2}:\frac{13}{5}=\frac{75}{26}=2+\frac{23}{26}.$$

¿I qué se entiende por valuar un quebrado?

Espresar su valor en unidades de especie inferior á aquellas á que se refiere. Asi valuar $\frac{1}{5}$ de real será hallar su valor en maravedises.

¿Cómo se valua un quebrado?

Si es impropio se sacan antes los enteros; despues *se multiplica su numerador por el número que espresa las veces que la unidad en que se quiere valuar está contenida en aquella á que se refiere el quebrado, i el producto se divide por el denominador.*

Si el cociente es un número misto, con el nuevo quebrado se repetirá la operacion hasta llegar á la última especie de unidades, ó á aquella en que se quiera terminar.

Ejemplo.

Valuar $\frac{3}{5}$ de duro.

$$\frac{3}{5}\text{ duros}=\frac{3}{5}\times 20\text{ rs.}=\frac{60\text{ rs.}}{5}=12\text{ rs.}$$

Otro ejemplo.

Valuar $\frac{4}{7}$ de arroba.

$$\frac{4}{7}@=\frac{4}{7}\times 25 \text{ libras} = \frac{100 \text{ lib.}}{7} = 14 \text{ libras} + \frac{2 \text{ lib.}}{7} =$$

$$14 \text{ libras} + \frac{2 \text{ lib.}}{7}\times 16 \text{ onzas} = 14 \text{ libras} + \frac{32 \text{ onz.}}{7} =$$

$$14 \text{ libras} + 4 \text{ onzas} + \frac{4 \text{ onz.}}{7} = \&c.$$

¿Qué se entiende por quebrados de quebrados?

Los que en vez de referirse á la unidad se refieren á otro quebrado de la unidad. Asi $\frac{3}{5}$ de $\frac{7}{8}$ de real es un quebrado de quebrado.

Para calcular esta clase de quebrados hai antes que reducirlos á uno solo.

¿Cómo se reducen á uno solo los quebrados de quebrados?

Multiplicándolos entre sí. Asi

$$\frac{3}{5} \text{ de } \frac{2}{7} \text{ de } \frac{4}{9} = \frac{3}{5}\times\frac{2}{7}\times\frac{4}{9} = \frac{24}{315} = \frac{8}{150}.$$

QUEBRADOS DECIMALES.

¿A qué quebrados llamamos *decimales?*

A aquellos que tienen por denominador la unidad seguida de ceros. Asi $\frac{3}{10}$, $\frac{7}{100}$ i $\frac{29}{1000}$ son *quebrados decimales.*

¿De dónde provienen estos quebrados?

De suponer, como es claro, *la unidad dividida en diez, ciento, mil, diez mil, cien mil*, &c., *partes iguales.*

¿Qué nombres reciben estas diferentes partes iguales?

Respectivamente los de *décimas*, *centésimas*, *milésimas*, *diezmilésimas*, *cienmilésimas*, *millonésimas*, &c.

¿Qué se observa en ellas de particular?

Que forman una continuacion del sistema de numeracion de los números enteros; es decir: *Que cada una de ellas es siempre diez veces menor que la que la precede inmediatamente i mayor que la que inmediatamente la sigue.* Una *centésima*, por ejemplo, es diez veces menor que la *décima*, i diez veces mayor que la *milésima*.

¿I es necesario escribir los dos términos de los quebrados decimales?

No Señor; basta, como se practica ordinariamente, escribir solo el numerador.

¿I cómo se hará esto debidamente? ó en general *¿Cómo se escriben los decimales?*

Como se escriben los números enteros, cuidando, como en estos, que las cifras que representan las diferentes clases de decimales esten en su correspondiente lugar, ocupando con ceros aquel ó aquellos en donde falte alguna de ellas.

Para evitar confusion se acostumbra á poner una *coma* entre la cifra de las unidades i las décimas, ó entre las décimas i cero, si no hai enteros en la espresion.

Asi $\frac{27}{10}=2,7$; $\frac{27}{100}=0,27$; $\frac{27}{1000}=0,027$.

¿I hai alguna regla práctica que facilite la escritura exacta de los decimales?

Sí Señor, la siguiente: *Escrito el número como si fuese entero, se observa el lugar que corresponde á la especie decimal que se determina. Si no hai las cifras necesarias para que la última ó de especie inferior ocupe ese lugar, se ponen á la izquierda los ceros necesarios ademas del que debe indicar que no hai enteros;* se separan con una coma las que haya de mas, si sobran.

Ejemplos.

Si se hubiese de escribir el número 28 décimas, como las décimas ocupan despues de los enteros el primer lugar i en 28 hai dos cifras, separaré la de la izquierda con una coma, i tendré: 2,8.

Si se hubiese de escribir el número 28 centésimas, por ocupar las centésimas el segundo lugar i haber dos cifras en 28, tendré: 0,28.

Ultimamente, si se hubiese de escribir el número 28 milésimas, como las milésimas ocupan el tercer lugar, i en 28 hai solo dos cifras, pondré un cero á la izquierda del 2 ademas del que indica que no hai enteros i resultará 0,028.

¿I cómo se lee un decimal cuando está escrito?

Como si fuese un número entero, cuidando de añadir al fin el nombre correspondiente á la cifra última ó de orden inferior, segun el lugar que ocupe. Asi 0,714, por ocupar el 4 el tercer lugar, que es el de las milésimas, se lee: 714 milésimas.

Si en la espresion hai tambien enteros, lo mas sencillo es leer primero los enteros i luego los decimales, por la regla anterior.

Puede sin embargo leerse tambien todo junto como si fuera un número entero, dando al fin el nombre correspondiente. Asi 42,71 ó puede leerse de este modo, 42 *unidades* i 71 *centésimas*, ó de este otro 4271 *centésimas*.

¿I cuáles son las propiedades principales de los decimales?

Las siguientes:

1.ª *Un quebrado decimal no se altera añadiendo ó quitando ceros á su derecha.*

Por esta propiedad será:

$$0,7=0,70=0,700=\&c. \text{ i } 0,900=0,90=0,9.$$

2.ª *Un quebrado decimal se hace* 10, 100, 1000, &c. *veces mayor, solo con correr la coma uno, dos, tres lugares hácia la derecha*, Asi:

$$7,43\times10=74,3;\ 0,715\times100=71,5$$

3.ª *Un quebrado decimal se hace* 10, 100, 1000, &c. *veces menor, solo con correr la coma uno, dos, tres*, &c. *lugares hácia la izquierda*, Asi:

$$74,3:10=7,43;\ 7,43:100=0,743;$$

¿Cómo se convierte en *decimal* un quebrado ordinario?

Ejecutando la division indicada, *i añadiendo un cero al residuo, cuando le haya, para continuar*, v. gr.

Si se hubiera de reducir á decimal $\frac{7}{8}$ poniendo en práctica la regla saldrá:

$$
\begin{array}{r|l}
70 & 8 \\ \cline{2-2}
\underline{64} & 0{,}875 \\
60 & \\
\underline{56} & \\
40 & \\
\underline{40} & \\
00 &
\end{array}
$$

Resulta pues que $\frac{7}{8}=0{,}875$

Al convertir en decimal un quebrado comun ¿cuántos casos pueden ocurrir?

Tres: 1.º *Que el cociente sea exacto.*

2.º *Que el cociente no sea exacto, i que en él se repita siempre cierto número de cifras, empezando desde la que representa las décimas.*

3.º *Que el cociente no sea exacto, i que despues de haber sacado en él cierto numero de cifras, las restantes se repitan constantemente.*

Nótese que las cifras que se repiten forman lo que se llama *periodo*, i que las fracciones del primer caso se suelen llamar *decimales exactas*, las del segundo *periódicas puras*, i las del tercero *periódicas mistas.*

¿I cuándo resultará un decimal exacto?

Cuando el denominador del quebrado ordinario no tenga mas factores que el 2 *ó el* 5, *ó ambos.*

Por esa razon $\frac{7}{8}=0{,}875.$

¿Cuándo resultará una fraccion decimal periódica pura?

Cuando el denominador del quebrado no tenga entre sus factores ni el 2 ni el 5; $\frac{2}{3}=0,666$.

¿Cuándo resultará una fraccion decimal periódica mista?

Cuando el 2 i el 5 ó ambos entran en el denominador juntos con otros factores.

Asi $\frac{5}{6}=0,8333$.

¿Cómo se convierte en quebrado comun un decimal exacto?

Poniéndole por denominador, despues de suprimir la coma, la unidad seguida de tantos ceros como cifras decimales tiene.

Asi $0,87=\frac{87}{100}$; $0,07=\frac{7}{100}$; $1,2=\frac{12}{10}$.

¿Cómo se convierte en quebrado comun una fraccion decimal periódica pura?

Poniendo por numerador el periodo, i por denominador un número compuesto de tantos nueves como cifras tenga el periodo

Asi $0,666=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$.

¿Cómo se convierte en quebrado comun una fraccion decimal periódica mista?

Multiplicando la parte no periódica por tantos *nueves como cifras tiene el periodo, añadiendo despues al producto el mismo periodo, i dividiendo luego esta suma por un número compuesto de tantos nueves como cifras hai en el periodo, seguido de tantos ceros como cifras hai en la parte no periódica.*

$$\text{Asi } 0,833 = \frac{8 \times 9 + 3}{90} = \frac{75}{90} = \frac{15}{18} = \frac{5}{6}.$$

Adicion, sustraccion, multiplicacion i division de los decimales.

¿Cómo se suman los decimales?

Como los números enteros, es decir, *sumando siempre unidades de una misma especie.*

En la práctica se hace esto facilmente, colocando de tal manera los sumandos que las comas se correspondan en columna, i empezando luego la operacion por la derecha.

Problema.

Sumar 7,43 con 0,715 i con 48,1.

Indicando i ejecutando la operacion como dice la regla, resultará:

$$\begin{array}{r} 7,43 \\ 0,715 \\ 48,1 \\ \hline \end{array}$$

La suma..... 56,245

Esta operacion puede tambien indicarse asi:

$$7,43+0,715+48,1=56,245$$

¿Cómo se restan los decimales?

Como los números enteros, es decir, *restando siempre decimales del mismo orden.*

En la práctica, para hacer esto mas facilmente, al colocar el sustraendo debajo del minuendo se cuida de que las comas se correspondan, i de que si no hai en ellos el mismo número de cifras decimales se pongan ceros donde estas falten.

Problemas.

1.º Restar 0,716 de 2,413.

Indicando i ejecutando segun la regla será

$$\begin{array}{r} 2,413 \\ 0,716 \\ \hline \end{array}$$

La resta...... 1,697

2.º Restar 1,43 de 26,00714.

Indicando i ejecutando será,

$$\begin{array}{r} 26,00\;714 \\ 1,43(000 \\ \hline \end{array}$$

La resta..... 24,57 714

3.º Restar 1,004137 de 4,1.

Indicando i ejecutando será:

$$\begin{array}{r} 4,1(00000 \\ 1,0\;04137 \\ \hline \end{array}$$

La resta.......3,0 95863

¿Cómo se multiplican los decimales, ya lo sean ambos factores, ya sea uno de ellos número entero?

Como si fueran números enteros, cuidando de separar despues con la coma á la derecha del producto tantas cifras como hai decimales en ambos factores.

Cuando en el producto no hai las suficientes se suplen con ceros á la izquierda.

Problemas.

1.° Multiplicar 5,43 por 7.
Indicando i ejecutando será:

$$\begin{array}{r} 543 \\ 7 \\ \hline \end{array}$$

El producto. . 38,01

2.° Multiplicar 4,704 por 0,0004.
Indicando i ejecutando será:

$$\begin{array}{r} 4704 \\ 4 \\ \hline \end{array}$$

El producto... 0,0018816

¿Cuántos casos ocurren en la division de decimales?

Tres: 1.° *Que solo el dividendo sea decimal.*
2.° *Que lo sea solo el divisor.*
3.° *Que lo sean ambos términos.*

¿Cómo se divide un decimal por un entero?

Como si fuese tambien entero el decimal, es decir, *suprimiendo la coma, i separando despues con* *ella á la derecha del cociente tantas cifras como hai decimales en el dividendo.*

Si resulta residuo de esta division se puede continuar añadiendo un cero por cada cifra que se quiera sacar, i al hacer la separacion se contarán estos ceros entre las cifras decimales.

Problema.

Dividir 7,453 por 3.

Indicando i ejecutando será:

$$\begin{array}{l|l} 7453 & 3 \\ \cline{2-2} 14 & 2,48433 \\ 025 & \\ \quad 10 & \\ \quad 10 & \\ \quad\; 1 & \end{array}$$

El cociente es pues 2,48433.....

¿Cómo se divide un entero por un decimal?

Añadiendo antes al entero tantos ceros cuantas cifras decimales hai en el divisor, i ejecutando despues la division como si ambos términos fuesen números enteros.

El cociente asi obtenido es el verdadero, que se continuará, como en el caso anterior, si hai algun resíduo.

Problema.

Dividir 72 por 4,3.

Indicando i ejecutando será:

$$\begin{array}{l|l} 720 & 43 \\ \cline{2-2} 290 & 16,7 \\ 0320 & \\ \;\; 019 & \end{array}$$

El cociente es pues 16,7....

¿Cómo se divide un decimal por otro decimal?

Haciendo antes que ambos términos tengan un mismo número de cifras decimales, añadiendo con este objeto los ceros necesarios, i ejecutando despues la division como si fueran números enteros, como en el caso anterior.

Problemas.

1.° Dividir 9,4 por 0,07.

Indicando i ejecutando la operacion será:

```
940 |7
    -------
 24  134,29
  30
   20
    60
     4
```

El cociente es pues 134,29.

2.° Dividir 4,13 por 0,3.

Indicando i ejecutando segun la regla será:

```
413 |30
    ---------
113  13,7666
 230
 0200
  020
```

El cociente es pues 13,7666.

Nótese, que cuando en el divisor hai ceros, como en el ejemplo anterior, en vez de añadirlos al resíduo, segun la regla, se pueden ir suprimiendo en dicho divisor. Aqui en vez de añadirle al resíduo 23 se pudo haber quitado del divisor 30, i la operacion hubiera quedado reducida á dividir 23 por 3.

¿Cómo se valua un decimal?

Multiplicándole por el número que espresa las veces que la unidad en que se quiere valuar el quebrado está contenida en aquella á que se refiere el quebrado. El entero que resulte de este producto indicará el valor buscado.

Si el producto que resulta es un número misto, i hai aún unidades inferiores, con el decimal se ejecutará de nuevo la operacion.

Lo mismo se hará, si el producto primero no tiene entero.

Problema.

¿Cuántos reales i maravedises hai en 0,47 de duro.

Poniendo en práctica la regla será:

En.......... 0,47
20 reales.

9,40

Hai 9 rs. i 0,4 de real.

En........ 0,4
34 maravedís.

13,6

Hai 13 mrs. i 0,6 de maravedí.

Hai pues 9 rs. 13 mrs. i 0,6 de maravedí.

DE LOS NUMEROS COMPLEJOS O DENOMINADOS.

¿A qué se llama número complejo ó denominado?

A la reunion de varios números concretos de diferente magnitud, pero de una misma especie de cantidad. Así 3 arrobas 7 libras y 5 onzas es un *número complejo* de peso.

¿I número incomplejo?

A un número concreto cualquiera. Asi 3 arrobas, ó 7 reales, ó 20 pies son *números incomplejos.*

¿Cómo se reduce un número complejo á incomplejo de su menor magnitud?

Reduciendo sucesivamente las unidades de magnitud superior á las de magnitud inferior inmediata, cuidando de añadir siempre á cada producto las unidades que haya de aquella magnitud particular.

Problema.

Reducir á libras 27 quintales, 3 arrobas i 17 libras.

Poniendo en práctica la regla, resulta:

27 quintales,
4 arrobas,
―――
108 arrobas,
3 arrobas,
―――
111 arrobas,
25 libras,
―――
555
222
―――
2775 libras,
17 libras,
―――
2792 libras.

Resultan pues 2792 libras, número incomplejo.

¿Cómo se reduce un complejo á incomplejo de una magnitud cualquiera?

Convirtiéndole primero en incomplejo de su menor magnitud, i poniendo despues á este número por denominador el número que indique las veces que la unidad de magnitud inferior cabe en aquella á que se le quiere referir. Asi, como la arroba tiene 25 libras, el número anterior convertido en incomplejo de arroba será igual á $\frac{2792}{25}$@.

¿I cómo se reduce á complejo un número incomplejo?

Dividiendo el número i los cocientes sucesivos por el número de veces que la unidad de menor magnitud está contenida en la de magnitud superior inmediata. El último cociente i los residuos de los demás formarán el número complejo.

Problema.

Reducir á complejo 7489 onzas.

Poniendo en práctica la regla, será:

7489 onzas	16 onzas		
108	468 libras	25 libras	
0129	218	18 arrobas	4 quintales.
00(1 onzas	0(18 libras	0(2 arrobas	4 quintales.

El complejo es 4 quintales, 2 arrobas, 18 libras i 1 onza.

Nótese que si el número incomplejo fuese un quebrado, reducirle á complejo sería *valuarle.*

Adicion, sustraccion, multiplicacion i division de los números complejos.

¿Cómo se suman los números complejos?

En la práctica se puede seguir la siguiente Regla. *Se colocan los sumandos unos debajo de otros de modo que se correspondan en columna las unidades de la misma magnitud. Despues se suman separadamente estas columnas, empezando por la de magnitud inferior; pero cuidando siempre de añadir á las de la columna inmediata las unidades de su magnitud respectiva que pueda haber en cada suma anterior, y de dejar solo la resta debajo de la columna que se está sumando.*

Teniendo presente que el duro tiene 20 reales i el real 34 maravedís, la regla anterior se pondrá en práctica de este modo en el siguiente.

Problema.

(2	(2	
8 duros,	12 reales,	30 maravedís.
15	14	32
29	13	28
54	41	90
	1	22

La suma es pues 54 duros, 1 real i 22 maravedís.

¿Cómo se restan los números complejos?

En la práctica se puede seguir la siguiente

Regla. *Se coloca el sustraendo debajo del minuendo de modo que se correspondan las unidades de la misma magnitud. Despues se ejecutan las restas parciales empezando por la de las unidades de magnitud inferior. La suma de estas restas parciales será la resta buscada.*

Si en alguna resta parcial el minuendo fuese menor que el sustraendo, se le agregará una unidad de la magnitud inmediata reducida á la suya propia, la cual se descontará en la resta siguiente, ó quitándola del minuendo ó añadiéndola al sustraendo.

La regla está puesta en práctica en el siguiente

Problema.

			(25
Minuendo	8 arrobas	15 libras	9 onzas.
Sustraendo	4	9	12
		(10	
Resta	4 arrobas,	5 libras,	13 onzas.

¿Cuántos casos conviene distinguir en la multiplicacion de complejos?

Dos: 1.º Cuando solo es complejo el multiplicando.

2.º Cuando, siéndolo ó no el multiplicando, es complejo el multiplicador.

¿I hai alguna regla para conocer en la práctica cuál de los factores es el multiplicando?

Sí Señor: el multiplicando, *por regla general*, es el factor de la especie que se busca en el producto. Asi, si se desea saber el precio de 7 arrobas i 6 libras á razon de 48 reales i 16 maravedís la arroba, como lo que se busca es un precio, el multiplicando será aqui, segun esta regla, 48 reales i 16 maravedís, que tambien lo es.

Supuesto esto, ¿cómo se multiplica cuando solo es complejo el multiplicando?

Multiplicando por el multiplicador cada uno de los diferentes números del multiplicando, empezando por el de menor magnitud, i sumando despues los productos parciales. Esta suma será el producto total.

Problema.

¿Cuánto importan 4 varas á razon de 7 reales i 12 maravedís la vara?

Poniendo en práctica la regla resultará:

7 reales	12 maravedís.
	4 varas.
29 reales	48
	14 maravedís.

Importan pues 29 reales i 14 maravedís.

¿Cómo se multiplica cuando es complejo el multiplicador?

Se puede hacer poniendo en práctica la siguiente Regla. *Se reducen el multiplicador i el multiplicando (si es tambien complejo) á sus unidades de menor magnitud. Se multiplican entre sí estos dos números despues de reducidos; i el producto se divide por el número que espresa las unidades de menor magnitud que entran en una de mayor magnitud del multiplicador. El cociente espresará el producto, pero en unidades de* *menor magnitud, que se reducirán de consiguiente á las de magnitud mayor.*

Problema.

¿Cuánto importan 3 arrobas i 12 libras á razon de 15 reales i 12 maravedís la arroba?

Poniendo en práctica la regla resultará.

Multiplicador 3 arrobas 12 libras.

25

75 libras.
12 libras.

87 libras.

Multiplicando 15 reales 12 maravedís.
34 maravedís.

60
45

510 maravedís.
12 maravedís.

522 maravedís.

Multiplicando ahora los factores reducidos, será

522
87

3654
4176

45414

Dividiendo por 25 será:

```
45414 | 25 libras.
204    ----------
0041   1816 maravedís.
  164
  0(14
```

Reduciendo á reales será,

```
1816 maravedís | 34 maravedís.
0116           ---------------
 014 maravedís   53 reales.
```

Importan pues 53 reales i 14 maravedís (*).

¿Cuántos casos conviene distinguir en la division de complejos?

Dos. 1.° Cuando solo es complejo el dividendo. 2.° Cuando, siéndolo ó no el dividendo, es complejo el divisor.

¿I hai alguna regla práctica para distinguir fácilmente los términos de la division?

Si Señor, por *regla general*, el dividendo es de la misma especie que lo que se busca en el cociente. Esta regla sin embargo en algunos casos no es suficiente.

¿Cómo se divide cuando solo es complejo el dividendo?

Dividiendo por el divisor cada uno de los números del complejo, empezando por el de mayor magnitud; i cuidando, si queda residuo, de reducirle á las unidades de magnitud inmediata menor, si las hai, para poder hacer con la suma

(*) Omitimos aqui el método de las *partes alicuotas*, tanto por brevedad, cuanto porque, aunque sencillo, suele ofrecer alguna dificultad á los niños.

la division parcial siguiente. La suma de los cocientes parciales será el cociente total.

Problema.

5 arrobas importan 27 duros, 16 rs., i 25 mrs.; ¿á cuánto sale la arroba?

Poniendo en práctica la regla será:

Div. 27 duros, 16 rs. 25 mrs.	5 arrobas, *divisor.*
2 duros.	5 duros, 11 rs. 11 $\frac{4}{5}$ mrs.
20 reales.	
40	
16	
56 reales.	
1 real.	
34 maravedís.	
34	
25	
59 maravedís.	
4.	

La arroba pues sale á 5 duros, 11 reales, 11 maravedís i $\frac{4}{5}$ de maravedí.

¿Cómo se divide cuando es complejo el divisor?

En la práctica se puede observar la siguiente

Regla. *Se reduce el divisor á sus unidades de menor magnitud. Se divide despues por este divisor reducido el número de unidades de mayor magnitud del dividendo (si es complejo). Si que-*

da algun residuo, ó si no se pudiera ejecutar esta primera division, se reducen á unidades de la magnitud inmediata menor, i se suman con las de igual magnitud que haya en el número. La suma se divide por el divisor, i asi se continúa hasta llegar á las unidades de menor magnitud.

El cociente que asi resulta se multiplica por el número que dice las veces que la unidad de menor magnitud del divisor está contenida en la de magnitud mayor del mismo. Este producto es el verdadero cociente.

Problema.

2 varas i 2 pies han costado 52 reales i 15 mrs.; ¿á cuánto sale la vara?

Poniendo en práctica la regla saldrá:

Dividendo. 52 rs. 15 mrs.	8 pies. *Divisor.*
4 rs.	6 rs. 18 mrs. $\frac{7}{8}$ mrs.
34 mrs.	(1 (2 3 pies.
136 mrs.	19 rs. 22 mrs. $\frac{5}{8}$ mrs.
15 mrs.	
151 mrs.	
71	
0(7 mrs.	

La vara pues sale á 19 reales 22 $\frac{5}{8}$ maravedís.

¿Podrian evitarse todas estas reglas particulares dadas para calcular los números complejos?

Sí Señor, reduciéndolos á quebrados ó comunes ó decimales, i ejecutando con los resultados las operaciones propias de estos números. Esto, sin embargo, generalmente hablando, sería mas pesado en la práctica.

DE LAS RAZONES I PROPORCIONES.

¿A qué se llama comunmente *razon* en la Aritmética?

Al cociente de dos números. Asi $\frac{3}{5}$ es una *razon.*

¿A qué se llama *proporcion?*

A la igualdad de dos razones. Asi $\frac{3}{5}=\frac{21}{35}$ es una *proporcion.*

¿Cómo se indican mas comunmente, i cómo se leen las razones i proporciones?

Las razones se indican mas comunmente poniendo entre sus dos términos los dos puntos (:) de la division. Las proporciones poniendo cuatro puntos (: :) entre las razones iguales. Asi la razon $\frac{3}{5}$ se indica de este modo, 3 : 5 i se lee 3 *es á* 5. La proporcion $\frac{3}{5}=\frac{21}{35}$ se indica asi, 3 : 5 : : 21 : 35, i se lee, 3 *es á* 5, *como* 21 *es á* 35.

¿Qué nombres suelen darse á los números que entran en las razones i proporciones?

En las razones el numerador ó dividendo suele llamarse *antecedente*, i el denominador ó divisor *consecuente*. Asi, en la razon 3 : 5, el 3 es el *antecedente* i el 5 el *consecuente*.

En las proporciones, el 1.º i 4.º términos se llaman *estremos*, i el 2.º i 3.º *medios*. En la proporcion 3:5::21:35, el 3 i el 35 son los *estremos*, i el 5 i el 21 los *medios*.

Con relacion á los medios ¿qué nombres suelen darse á las proporciones?

Los de *discretas* i *continuas*. Cuando los términos medios son diferentes, la proporcion se llama *discreta*. Cuando los medios son iguales, *continua*.

Esta proporcion 3:5::21:35 es *discreta*.

Esta otra 8 : 4 :: 4 : 2 *continua*.

La contínua suele indicarse asi abreviadamente ∺ 8 : 4 : 2, i entonces se lee: *asi como* 8 *es á* 4 *es á* 2.

¿I cuál es la propiedad fundamental de las proporciones?

La siguiente. *En toda proporcion el producto de los estremos es siempre igual al de los medios.* Sin verificarse esta igualdad la proporcion no lo es realmente.

I segun esto ¿á quién será igual un término cualquiera de una proporcion?

Si el término es un estremo, será igual al producto de los medios dividido por el otro estremo.

Si es un medio, será igual al producto de los estremos dividido por el otro medio.

Asi, en la proporcion 3 : 5 :: 21 : 35 es en efecto

el $3 = \frac{5 \times 21}{35} = 3$, i el $5 = \frac{3 \times 35}{21} = 5$.

Sin dejar de haber proporcion, ¿pueden sufrir sus términos algunas variaciones?

Sí Señor: *Se pueden multiplicar ó dividir por una misma cantidad los términos de una ó de las dos razones.*

Tambien pueden multiplicarse ó dividirse del *mismo modo los dos antecedentes, ó los consecuentes.*

Para cerciorarse de que los resultados forman aún proporcion, no hai mas que observar que aún se verifica en ellas la propiedad fundamental de las proporciones.

¿Cuándo se dice de dos cantidades que están en *razon directa*, ó que son *directamente proporcionales?*

Cuando aumentando ó disminuyendo la una, aumenta ó disminuye respectivamente la otra.

V. gr. Si 1 vara de un género vale 10 reales, es claro que en igualdad de circunstancias, 6 varas del mismo género valdrán 60 reales; pues aqui los precios son *directamente proporcionales* á las varas, ó están en *razon directa* de las varas.

¿Cuándo se dice que están en *razon inversa* ó que son *inversamente proporcionales?*

Cuando aumentando ó disminuyendo la una, disminuye ó aumenta respectivamente la otra.

V. gr. Si empleando una hora diaria en un trabajo cualquiera fueron necesarios para él 8 hombres, es claro que, en igualdad de circunstancias, empleando dos horas se necesitarán solo 4 hombres. Pues aqui los hombres i las horas están en *razon inversa*, ó son *inversamente proporcionales.*

¿I á que números se llaman *proporcionales?*

A aquellos que entran á formar una proporcion.

DE LA REGLA DE TRES.

¿A qué se llama vulgarmente regla de tres?

A la que enseña á encontrar un número proporcional á otros *tres conocidos.*

¿De cuántas maneras es la regla de tres?

De dos, *directa* é *inversa.*

Es directa, cuando el número que se trata de averiguar, i otro que se da conocido en el problema, son directamente proporcionales.

Es inversa cuando estos dos números son inversamente proporcionales.

¿Cuántas partes conviene distinguir en toda regla de tres?

Dos: el *supuesto* i la *pregunta.*

El supuesto es aquella parte del problema en que se dan dos cantidades conocidas que dependen la una de la otra. La pregunta es lo restante de la cuestion. Se llama asi, porque en esta parte está aquello que se busca, ó cuyo valor *se pregunta.*

V. gr. Si sabiendo que 12 fanegas han costado 600 reales, se tratase de averiguar el valor de 72 fanegas, el supuesto aquí lo formarian 12 fanegas i 600 reales, la pregunta 72 fanegas i su valor, que es lo que se busca.

Para facilitar la resolucion de esta clase de cuestiones ¿qué nombres se suelen dar á las cantidades conocidas que entran en ellas?

Las dos, una del supuesto, i la otra de la pregunta, conocidas, i que son de la misma especie, ó que se consideran bajo el mismo respecto, se suelen llamar *principales;* las otras dos *relativas.*

En el ejemplo anterior 12 fanegas i 72 fanegas son las *principales,* las otras las *relativas.*

¿I cómo se resuelve una cuestion de regla de tres directa?

En la práctica se puede observar la siguiente

Regla. *Se forma una proporcion cuyo primer término sea la cantidad principal del supuesto, i el segundo i tercero indiferentemente las otras cantidades conocidas, i el cuarto (que es lo que se busca) será lo que resulte segun la regla para averiguar un término estremo de una proporcion.*

Problema.

¿Cuánto importan 72 fanegas de trigo, sabiendo que 12 del mismo han costado 600 reales?

Distinguiendo antes las partes del problema, i señalando con una letra por ejemplo (x) lo que se busca, será:

Supuesto. . 12 fanegas, 600 reales.
Pregunta. . 72 x.

Formando ahora la proporcion segun la regla, será:

$$12:72::600:x.$$

Simplificando, dividiendo la primera razon por 12, será:

$$1:6::600:x=\frac{6\times600}{1}=\frac{3600}{1}=3600.$$

Las 72 fanegas importan pues 3600 reales.

¿Cómo se resuelve una cuestion de regla de tres inversa?

En la práctica igualmente se puede observar la siguiente

Regla. *Se forma una proporcion cuyo primer término sea la cantidad principal de la pregunta, el segundo i tercero indiferentemente las otras dos cantidades conocidas, i el cuarto será lo que se busca,* todo como anteriormente.

Problema.

Trabajándose 5 horas diarias se necesitaron para una obra 15 hombres: en igualdad de las demás circunstancias, i habiéndose de trabajar solo 3 horas diarias, ¿cuántos hombres se necesitarán?

Supuesto.. 5 horas, 15 hombres.
Pregunta.. 3 x

Poniendo en práctica la regla, será:

$$3:5::15:x.$$

Simplificando, dividiendo por 3 los antecedentes, será

$$1:5::5:x=\frac{5\times5}{1}=25 \text{ hombres.}$$

Se necesitan pues 25 hombres.

Si se quisiera comprobar en ambos problemas, se veria que sustituyendo estos números en la proporcion, resulta en ambos casos el producto de estremos igual al producto de los medios.

¿Cuándo se dice que una regla de tres es compuesta?

Cuando el número que se busca depende, no ya de una sino de dos ó mas circunstancias; ó de otro modo, cuando depende de mas de tres cantidades conocidas.

6

V. gr. Si sabiendo que 3 hombres en 5 dias han hecho 70 varas de un trabajo, se quisiera averiguar cuántas varas harán en igualdad de circunstancias 7 hombres en 4 dias; como lo que se busca depende de dos circunstancias, á saber, del número de hombres i del número de dias, la cuestion se dice que es *compuesta*.

¿Cómo se resuelve esta clase de cuestiones?

Formando sucesivamente tantas proporciones cuantas sean las circunstancias á que haya que atender en la cuestion.

Resolvamos segun esta regla el anterior

Problema.

Supuesto.. 3 hombres, 5 dias, 70 varas.
Pregunta. 7 4 x

1.ª Proporcion, atendiendo el número de hombres.

$$3:7::70:x=\frac{490}{3}\text{ varas.}$$

2.ª Proporcion, atendiendo al número de dias i al número de varas encontrado anteriormente:

$$5:4::\frac{490}{3}:x=\frac{4\times490}{3\times5}=\frac{1960}{15}=130+\frac{1}{13}$$

7 hombres en 4 dias harán pues 130 varas i $\frac{1}{13}$ de vara.

REGLA DE INTERES.

¿Qué se entiende por regla de interés?

Una regla de tres que enseña á averiguar la ganancia anual de una cantidad impuesta á réditos

¿De cuántas maneras es el interés?

De dos: *simple* i *compuesto; simple* es el que se cobra por solo el capital, i *compuesto* el que se cobra por el capital i por los intereses que dejan de cobrarse.

¿Cómo se resuelve una cuestion de interés simple cuando se dan conocidos el tanto por ciento i el capital?

Formando una proporcion cuyo primer término sea el ciento, i el segundo i tercero el tanto por ciento i el capital, con lo cual en cuarto término saldrá lo que se busca, por la regla para buscar el estremo de una proporcion.

V. gr. Si quisiera averiguar lo que al 4 por 100 producen 3000 reales en un año, formaria la siguiente proporcion.

$$
\begin{array}{l}
100:4::3000:120 \\
\quad\quad\quad 3000 \\
\hline
\quad\quad 120(00 \;|\; 1(00 \\
\quad\quad\quad\quad\quad 120 \text{ reales.}
\end{array}
$$

y hallaria que producen 120 reales.

Si se pidiera lo que produce en cierto número de años, multiplicaria los réditos anuales por el número de años, i el producto seria lo que se buscaba.

¿Cómo se resuelve una cuestion de interés cuando se busca el capital, conocidos los réditos anuales i el tanto por ciento?

Formando una proporcion cuyo primer término sea el tanto por ciento, i el segundo i tercero el ciento y los réditos del capital, i siguiendo en lo demás la regla anterior.

Si se quisiera averiguar el capital que al 4 por 100 produce 120 reales anuales, se formaria la siguiente proporcion:

$$
\begin{array}{l}
4:100::120:3000 \\
\quad\quad 120 \\
\hline
\quad 12000 \,|\, 4 \\
\quad\quad\quad\;\; \overline{3000}
\end{array}
$$

i hallaria que el capital buscado era de 3000 reales.

¿Qué se debe tener presente al resolver las cuestiones de interés compuesto?

Dos cosas: 1.ª que conocido el tanto por ciento, se conoce el interés correspondiente á una unidad, v. gr. 1 real, 1 peso del capital, formando una proporcion cuyo primer término sea el ciento, i el segundo i tercero el tanto por ciento i la unidad. Asi que, si el interés del capital es 4 por 100, la siguiente proporcion:

$$
\begin{array}{l}
100:4::1:0{,}04 \\
\quad\quad 1 \\
\hline
\quad 4 \,|\, 100 \\
\quad\quad\; \overline{0{,}04}
\end{array}
$$

nos dirá que el de una unidad suya será 0,04, que es la centésima parte del tanto por ciento, i 1,04 espresará la suma de su unidad i de su interés respectivo.

2.ª Que en esta clase de cuestiones, i segun la regla que vamos á esponer, los intereses saldrán siempre unidos al capital; i de consiguiente, que cuando se quieran separar se restará de su suma el capital primitivo.

Esto supuesto ¿cómo se resuelve una cuestion de interés compuesto?

Del modo siguiente: *la suma de una unidad del capital i de su interés respectivo se multiplica consigo misma tantas veces menos una, como diga el número de años que ha estado impuesto el capital, el producto se vuelve á multiplicar por el capital, i el resultado nos dará juntos el capital i los intereses producidos.*

V. gr. Si quisiera averiguar lo que en tres años produce al 4 por 100 i á interés compuesto un capital de 600 reales, observaré que siendo el interés del capital el 4 por 100, el de una unidad del capital (que aqui será 1 real), será 0,04, i la suma de esta unidad i de su interés respectivo será 1,04; i luego ejecutaré asi la operacion:

	1,04
	1,04
	416
	104
	1,0816
	1,04
	43264
	10816
	1,124864
	600
Suma.......	674,918400
	600
Residuo...	074,9184

i hallaré que la suma del capital é intereses es de 674 reales 0,9184 de real, i que los intereses son 74 reales i 0,9184 de real.

REGLA DE COMPAÑÍA.

¿A qué se llama regla de compañía?

A la que enseña á averiguar las pérdidas ó ganancias de varios compañeros con respecto al capital impuesto por cada uno.

¿Cómo se resuelve una regla de compañía?

Formando para cada compañero una proporcion cuyo primer término sea la suma de las cantidades impuestas, el segundo i tercero la ganancia ó pérdida total, i el capital de cada uno, i en el cuarto se encontrará lo que corresponde á cada uno.

V. gr. Tres compañeros han ganado 3000 reales poniendo el primero 2000, el segundo 4000 i el tercero 6000; ¿cuánto corresponde á cada uno?

$$\left.\begin{array}{r}2000\\4000\\6000\\\hline 12000\end{array}\right\} 3000 \qquad \begin{array}{lr} 1.^{\circ} & 12000 : 3000 :: 2000 : 500 \\ 2.^{\circ} & 12000 : 3000 :: 4000 : 1000 \\ 3.^{\circ} & 12000 : 3000 :: 6000 : 1500 \\ \hline & 3000 \end{array}$$

Esta regla suele llamarse de compañía simple ó sin tiempo. La llaman con tiempo si los compañeros unieron sus capitales por tiempo determinado. En este caso se multiplica el capital impuesto por cada uno por el tiempo que lo impuso, i este será el tercer término, guardando en lo demás el órden ya espresado.

V. gr. Tres sujetos han perdido 100 doblones, habiendo puesto el primero 20 doblones por seis meses, el segundo 40 por ocho meses, i el tercero 60 por doce meses.

$$1.^{\circ}\quad 1160 : 100 :: 120 : 10+\frac{400}{1160}$$

$$\begin{array}{r} 20\times\ 6=120 \\ 40\times\ 8=320 \\ 60\times 12=720 \\ \hline 1160 \end{array}$$

$$2.^{\circ}\quad 1160 : 100 :: 320 : 27+\frac{680}{1160}$$

$$3.^{\circ}\quad 1160 : 100 :: 720 : 62+\frac{80}{1160}$$

$$\overline{\quad 100 \quad}$$

La suma de los numeradores es igual al denominador, i equivale al entero; valuando estos quebrados, darian los reales i maravedises correspondientes.

REGLA DE ALIGACION.

¿A qué se llama regla de aligacion?

A la que enseña á hallar el precio medio de una mezcla de cosas conocidas, ó la cantidad de las cosas cuando es conocido su precio.

¿I cómo se sabrá el precio medio de diferentes cosas mezcladas de precio conocido?

Multiplicando cada una por su precio, se sumarán los productos, i esta suma se dividirá por la suma de las cosas.

V. gr. Un platero mezcla seis onzas de plata de á 16 reales con ocho de 18 i con cuatro de 22, ¿á cómo le sale la onza?

$$
\begin{array}{l}
6\times16=96\\
41\times8=72\\
8\times22=76\\
\hline
18 \text{ onzas } 244 \text{ reales.} \;|\; 18\\
\quad 068 \qquad \overline{18 \text{ rs. } +\tfrac{14}{18}=\tfrac{7}{9} \text{ de real.}}\\
\quad (14
\end{array}
$$

La onza sale pues á 18 reales i $\frac{7}{9}$ de real.

¿I de qué modo se averiguará la cantidad de diversas cosas de precio conocido que se han de mezclar para que salga el precio medio que se quiere?

Para esto se comparan con el precio medio todos los demás precios de dos en dos, tomando siempre uno mas alto i otro mas bajo que el precio medio. La diferencia entre el precio menor i el precio medio es lo que se ha de mezclar del precio alto, i la diferencia entre el precio alto i el medio es lo que debe mezclarse del precio bajo.

V. gr. Si una libra de un género vale 30 reales, otra 60 i otra 90, ¿cuánto se deberá mezclar de cada clase para que la libra salga á 80 reales.

La operacion se dispone para mas facilidad de este modo:

$$
80\left\{\begin{array}{l}
30.\,..\,10.\,..\,.10\\
60.\,..\,10.\,..\,.10\\
90.\,..\,20+50.\,70
\end{array}\right.
$$

$$\overline{90 \text{ libras.}}$$

Ahora, como comparados 90, precio mas alto, con 80, su diferencia es 10, el 10 se pone al lado de 60; como comparado 60 con 80, su diferencia es 20, el 20 se pone al lado del 90. Falta comparar el 30, i como no hai otro mayor que el 80 sino el 90, i comparado 30 con 80, la diferencia es 50, se pone al lado del 90. Comparado, por fin, 90 con 80 su diferencia es 10, que se pone al lado del 30. Resulta pues que para poder vender los tres géneros mezclados á 80 reales libra, por cada 90 libras de mezcla se necesitan 10 libras de á 30, 10 de á 60, i 70 de á 90 reales.

En esta clase de cuestiones se pide muchas veces una cantidad determinada de mezcla mayor ó menor que la que desde luego resulta por la regla general. En este caso, despues de poner en práctica esta regla, i de sumar las cantidades que segun ella resultan, se forma para cada género una proporcion, cuyo primer término sea la suma dicha, el segundo la cantidad que segun la regla general se ha de mezclar de cada género, i el tercero la cantidad pedida, con lo cual en cuarto término saldrá lo que se busca, multiplicando el segundo por el tercero i dividiendo el producto por el primero.

Si en el ejemplo anterior se pidieran 400 libras de mezcla, despues de sumar las cantidades que segun la regla resultan, para saber las libras de á 90 reales que han de entrar en la mezcla formaré la siguiente proporcion:

$$90 : 70 :: 400 : 311\tfrac{1}{9}$$

$$\begin{array}{r|l} 400 & \\ \hline 2800(0 & 9(0 \\ \cline{2-2} & 311\frac{1}{9} \end{array}$$

i hallaré $311\frac{1}{9}$ libras.

Para saber las libras que han de entrar de á 60 formaré la siguiente proporcion:

$$90 : 10 :: 400 : 44\tfrac{4}{9}$$

$$\begin{array}{r|l} 400 & \\ \hline 400(0 & 9(0 \\ \cline{2-2} & 44\tfrac{4}{9} \end{array}$$

I hallaré $44\frac{4}{9}$ libras; i otras tantas hallaré para el otro género, i entre todas formarán las 400 pedidas.

$$\begin{array}{r} (1 \\ 311\tfrac{1}{9} \\ 44\tfrac{4}{9} \\ 44\tfrac{4}{9} \\ \hline 400\tfrac{9}{9} \end{array}$$

Otras veces se quiere que de un género entre en la mezcla una cantidad determinada, i se busca en este supuesto lo que se ha de mezclar de los otros géneros para poder vender la mezcla al precio medio. En este caso, despues de poner en práctica la regla general, se forma para cada uno de los otros géneros una proporcion cuyo primer término será lo que, segun dicha regla, se ha de mezclar del género cuya cantidad se determina, el segundo lo que segun la misma se ha de mezclar de cada uno de los otros géneros, i el tercero la cantidad determinada, con lo cual en cuarto saldrá lo que se busca.

V. gr. Si quisiera saber las fanegas de trigo de á 35 reales que se han de mezclar con 200 de á 27 para poder vender la fanega de mezcla á 32, lo primero pondria en práctica la regla general de este modo:

$$32\begin{cases}27\ldots5\\35\ldots3\end{cases}$$

I despues formaria la siguiente proporcion:

$$5:3::200:120$$

$$\begin{array}{r|l} 200 & \\ \hline 600 & 5 \\ \cline{2-2} & 120 \end{array}$$

I hallaria que debia mezclar 120 fanegas de á 35 reales fanega con 200 de á 27 para poder vender la mezcla á 32.

RAIZ CUADRADA I CUBICA DE LOS NUMEROS.

¿Qué se entiende por cuadrado de un número?

El que resulta de multiplicarle por sí mismo. Asi 25 es un *cuadrado*, porque resulta de multiplicar 5 por 5. El cuadrado se llama tambien *segunda potencia*. El número que se multiplica se llama *raiz cuadrada* ó *primera potencia* del número. Aqui el 5 es la *raiz cuadrada* de 25.

¿Qué se entiende por cubo de un número?

El que resulta de multiplicarle por su cuadrado. Asi el 125 es el *cubo* de 5, porque resulta de multiplicar el 25 por 5. El cubo se llama tambien tercera potencia de su *raiz*, que aqui se llama *cúbica*.

¿Cuáles son los cuadrados y cubos de los números dígitos?

Los siguientes:

Raices. . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cuadrado.	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Cubos. . .	1	8	27	64	125	216	343	512	729

¿Son todos los números cuadrados ó cubos exactos?

No Señor, porque no todos provienen de multiplicarlos por sí mismos una ó dos veces, i asi es que no siempre se podrá encontrar exactamente su raiz cuadrada ó cúbica.

¿Cómo se encontrará en general la raiz cuadrada de un número entero?

En la práctica se puede seguir la siguiente

Regla. *Si el número no pasa de dos cifras, se encontrará la raiz correspondiente al mayor cuadrado contenido en él, teniendo presente para esto los cuadrados de los números dígitos.*

Si el número tiene mas de tres cifras se le dividirá en periodos de á dos, empezando por la derecha, i se verá despues cuál es la raiz del cuadrado mayor contenido en el primer periodo de la izquierda, i la cifra que la represente será la cifra primera de la raiz total. El número representado por esta cifra se elevará al cuadrado, i este cuadrado se restará del primer periodo. Al lado del residuo se bajará el periodo siguiente, i del número que formen el residuo i este segundo periodo se separará la cifra de la derecha. Lo que quede á la izquierda se dividirá por el duplo de la raiz hallada, i el cociente que resulte será la segunda cifra de la raiz total. La raiz total en-

contrada se elevará al cuadrado, i este cuadrado se restará del número que forman los dos primeros periodos. Al lado del residuo se escribirá el tercer periodo, i separada como antes la cifra de la derecha, se divide lo que queda por el duplo de toda la raiz, i asi se continúa como anteriormente.

Si el número no tiene raiz exacta i se quiere continuar por decimales, se añadirán á la resta dos ceros por cada cifra decimal que se quiera tener en la raiz.

Problemas.

1.º ¿Cuál es la raiz cuadrada de 43?

Como el mayor cuadrado contenido en 43 es 36, la raiz cuadrada aproximada será 6.

2.º ¿Cuál es la raiz cuadrada de 4378?

Poniendo en práctica la regla será:

$$
\begin{array}{l|l}
43{,}78 & 66 \\
\hline
36 & 12 \text{ duplo de } 6. \\
\ \ 77{,}8 & \\
4356 \text{ cuadrado de } 66. & \\
\hline
0022 \text{ resíduo de los dos períodos.} &
\end{array}
$$

La raiz aproximada es pues 66.

Si se quisiera continuar por decimales, añadiria al 22 dos ceros para sacar las décimas, i haria lo mismo respectivamente para sacar las centésimas, &c.

¿Cómo se estrae la raiz cuadrada de un quebrado ordinario?

Estrayendo la de sus dos términos, i dividiendo despues la una por la otra. Asi, si se quisiera estraer la raiz cuadrada $\frac{7}{9}$ se estraerá en particular la de 7, i despues la de 9, i luego efectuaria con ellas la division.

Cuando el denominador en estos casos no es cuadrado perfecto, se acostumbra antes á prepararle multiplicando los dos términos por dicho denominador, lo cual no altera el quebrado, i hace que sea exacta la raiz cuadrada del denominador. Asi, si hubiese de estraer la raiz de $\frac{2}{5}$ se multiplicarian antes por 5 los dos términos, i entonces quedaba reducida la operacion á estraer la raiz cuadrada de $\frac{10}{25}=\frac{2}{5}$. Tambien pueden multiplicarse los dos términos por cualquier otro número que convierta al denominador en cuadrado perfecto.

¿Cómo se estrae la raiz cuadrada de un quebrado decimal?

Haciendo antes que tenga un número par de cifras decimales, añadiendo al efecto un cero si es necesario, i poniendo despues en práctica la regla para estraer la raiz cuadrada de los números enteros.

Asi, si se hubiera de estraer la raiz cuadrada de 0,271, se añadiria antes un cero á las cifras decimales, i del número 0,2710=0,271 se estraeria la raiz.

¿I hai algun signo para indicar la estraccion de la raiz cuadrada?

Sí Señor: el siguiente ($\sqrt{}$), llamado *radical*, debajo del cual se pone el número de que se ha de estraer la raiz. Asi, para indicar la raiz cuadrada de 81 se escribirá $\sqrt{81}=9$. Del mismo modo se escribirán $\sqrt{\frac{4}{9}}=\frac{\sqrt{4}}{\sqrt{9}}=\frac{2}{3}$, i $\sqrt{0,4}=\sqrt{0,40}=$.....

¿Cómo se estraerá en general la raiz cúbica de un número entero?

En la práctica se puede observar la siguiente

Regla. *Si el número no pasa de tres cifras, se encontrará la raiz correspondiente al mayor cuadrado contenido en él, teniendo presentes para esto los cubos de los números dígitos.*

Si el número tiene mas de tres cifras, se le dividirá en periodos de á tres, empezando por la derecha, i se verá despues cuál es la raiz del mayor cubo contenido en el primer periodo de la izquierda, i la cifra que la represente será la cifra primera de la raiz cúbica total. El número representado por esta cifra se elevará al cubo, i este cubo se restará del primer periodo. Al lado del residuo se bajará el periodo siguiente, i del número que formen el residuo i este segundo periodo se separarán las dos primeras cifras de la derecha. Lo que quede á la izquierda se dividirá por tres veces el cuadrado de la raiz hallada, i el cociente que resulte será (por regla general) la segunda cifra de la raiz cúbica total. Esta raiz encontrada se elevará al cubo, i este cubo se restará del número que formen los dos primeros periodos. Al lado del residuo se escribirá el tercer periodo, i separando como antes las dos primeras cifras de la derecha, se dividirá lo que quede á la izquierda por el tri-

plo del cuadrado de toda la raiz, i asi se continuará como anteriormente.

Si el número no tiene raiz exacta, i se quiere continuar por decimales, se añadirán á la resta tres ceros por cada cifra decimal que se quiera obtener en la raiz.

Problemas.

1.º ¿Cuál es la raiz cúbica de 783?

Como el mayor cubo contenido en 783 es 729, la raiz cúbica aproximada será 9.

2.º ¿Cuál es la raiz cúbica de 948316?

Poniendo en práctica la regla será:

948,316 | 98
729   243 triplo del cuadrado de 9.
2193,16

941192 cubo de 98.

007124 resíduo de los dos períodos.

La raiz cúbica aproximada es pues el número 98.

Si se quisiera aproximar por decimales añadiría al resíduo 7124 tres ceros para sacar las décimas, i haria lo mismo respectivamente para sacar las centésimas.

¿Cómo se estrae la raiz cúbica de un quebrado ordinario?

Estrayendo la de sus dos términos, i dividiendo despues la una por la otra. Asi, si se quisiera estraer la raiz cúbica de $\frac{8}{27}$, se estraeria la de 8 i la de 27, i despues se dividiría la una por la otra.

Cuando el denominador en estos casos no es cubo exacto, se acostumbra antes á prepararle, multiplicando los dos términos por el cuadrado del dicho denominador, lo cual no altera el quebrado, i hace que sea exacta la raiz cúbica del denominador. Asi, si se hubiese de estraer la raiz cúbica de $\frac{2}{3}$, se multiplicarian antes por 9, cuadrado de 3, el 2 i el 3, i entonces quedaba reducida la operacion á estraer la raiz cúbica de $\frac{18}{27}=\frac{2}{3}$.

Tambien puede prepararse el quebrado multiplicando sus términos por aquel número, sea el que quiera, que pueda convertir en un cubo perfecto el denominador.

¿Cómo se estrae la raiz cúbica de un quebrado decimal?

Haciendo antes que tenga un número de cifras decimales múltiplo de 3, es decir, 3, ó 6, ó 9, ó 12, &c., añadiendo al efecto los ceros necesarios, i poniendo despues en práctica la regla para estraer la raiz cúbica de los números enteros. Asi, si se hubiera de estraer la raiz cúbica de 0,27, añadiría un cero i sería 0,270=0,27. Si de 0,2713, añadiría dos ceros, i sería 0,271300=0,2713, i despues estraeria respectivamente la raiz.

¿I hai algun signo para indicar la estraccion de la raiz cúbica?

Sí Señor, el siguiente ($\sqrt[3]{}$), debajo del cual se pone el número de quien se ha de estraer la raiz. Asi, para indicar la raiz cúbica de 45 se escribiria $\sqrt[3]{45}$, para indicar la de $\frac{8}{27}$ se escribiria

$$\sqrt[3]{\frac{8}{27}}=\frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{27}}=\frac{2}{3}.$$

Nota. Omitimos en esta Aritmética algunas reglas, tales como el Descuento, Conjunta, Falsa posicion, etc., por parecernos que su uso no es tan necesario para los Niños, para quien este tratadito está compuesto, como las anteriores, i porque en caso necesario las puede facilmente suplir un profesor medianamente instruido.

FIN.

INDICE.

Pág.

Obras que se hallan de venta en la portería del Colegio de Escuelas Pias de San Fernando, i en las librerías de Aguado, Monier i Poupart.

Biblia latina i castellana, traducida i anotada por el Ilmo. Padre Scio; 15 tomos en rústica, á 120 reales. La misma adornada con 391 láminas en cobre, 280.

Mapas de Jerusalen i tierra de Promision, á 14 reales cada uno.

Paleografía española, por el P. Andrés Merino; un tomo en folio, pasta, 150 rs.

Nueva coleccion de autores latinos, tres tomos en pasta, á 16 rs. cada uno.

Arte de gramática latina, por el P. Calisto Hornero, á 8 rs. en papel i 10 á la holandesa.

Oraciones retóricas, en latin, del célebre P. Paulino Chelucci, profesor de elocuencia en el Gimnasio Romano, á 8 rs. pergamino i 11 en pasta.

Breves tratados de esfera i geografía universal, con seis mapitas i un apéndice de cronología i de geografía antigua, por el P. Juan Cayetano Losada, á 9 rs. en pergamino i 11 en pasta.

Vida de San José Calasanz, por el mismo, 5 rs. en pergamino i 7 en pasta: 28 láminas de la misma, 12 rs.

Gramática griega elemental, por el P. Inocente Palacios, á 5 rs. pergamino i 7 pasta.

El niño ilustrado en los verdaderos principios de la sana filosofía, por el mismo, á 3 rs. en rústica.

Catecismo de doctrina cristiana, en verso, por el mismo, á 3 rs. en rústica.

Cuadro geográfico sinóptico de España, por el mismo, á 6 rs.

Descripcion geográfica del mundo, en verso, por el mismo, á 10 cuartos.

Lecciones de calografía, en rústica á real.

Ejercicios de piedad, ó sea devocionario manual para todos los dias, á 6 rs. en pasta.

Geometría elemental de los niños, á 3 rs.

Letanía Lauretana, esplicada, á 8 rs. Esta obra ha sido recibida con general aplauso del episcopado español, habiendo muchos de los señores prelados concedido indulgencias por su lectura; de modo que pueden ganarse mas de setecientos dias por cada uno de los capítulos de dicha obra, que ha sido tambien recomendada por la *Censura*.

ADICIONES.

TABLAS ARITMETICAS.

TABLA 1.ª

A B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	1	6	7	8	9	10	11	12	13
4	2	1	8	9	10	11	12	13	14
5	3	2	1	10	11	12	13	14	15
6	4	3	2	1	12	13	14	15	16
7	5	4	3	2	1	14	15	16	17
8	6	5	4	3	2	1	16	17	18
9	7	6	5	4	3	2	1	18	19
10	8	7	6	5	4	3	2	1	20

C

TABLA 2.ª

A   B

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
12	1	24	25	26	27	28	29	30	31	32
13	2	1	26	27	28	29	30	31	32	33
14	3	2	1	28	29	30	31	32	33	34
15	4	3	2	1	30	31	32	33	34	35
16	5	4	3	2	1	32	33	34	35	36
17	6	5	4	3	2	1	34	35	36	37
18	7	6	5	4	3	2	1	36	37	38
19	8	7	6	5	4	3	2	1	38	39
20	9	8	7	6	5	4	3	2	1	40

C

Esplicacion de las tablas de la adicion y sustracion.

Para hallar la suma de dos números, se busca el sumando mayor, si son desiguales, en la línea AB, el menor en la AC, y en el punto de encuentro de las dos se tendrá la suma. Supongamos que ha de hallarse la suma de 8 y 7, buscando el 8 en la línea AB, y el 7 en la AC, se encontrará el 15 en el punto de union de las dos.

Para hallar la diferencia de dos números, se busca el mayor ó minuendo en la línea AC, el menor ó sustraendo en la AB, y en el punto de encuentro se verá la diferencia; así la diferencia entre 8 y 5, que es 3, se tendrá en la reunion de las dos líneas donde están el 8 y el 5. De este modo pueden hallarse todas las demas sumas y diferencias. Igual uso tiene la tabla 2.ª

Debe advertirse sin embargo que los sumandos de la tabla 1.ª empiezan desde el 2, y los de la 2.ª desde el 11; los sustraendos de la 1.ª desde el 9, y los de la 2.ª desde el 19.

TABLA DE DIVIDIR.

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

Uso de esta tabla. Si queremos dividir 81 entre 9, que es el divisor que se halla en su misma línea de izquierda á derecha, buscaremos su cociente en la columna del mismo 81, pero de arriba abajo, y encontraremos ser 9. Lo mismo haremos en los demas casos que ocurran. El 1 es dividendo, divisor y cociente de sí mismo.

Medidas itinerarias.

USUALES.

línea.				
12	pulgada.			
144	12	pie.		
432	36	3	vara.	
2880000	240000	20000	6666 ⅔	legua.

METRICAS.

milímetro.							
10	centímetro.						
100	10	decímetro.					
1000	100	10	metro.				
10000	1000	100	10	decámetro.			
100000	10000	1000	100	10	hectómetro.		
1000000	100000	10000	1000	100	10	kilómetro.	
10000000	1000000	100000	10000	1000	100	10	miriám.°

Medidas de superficie ó agrarias.

USUALES.

pie cuadrado.				
9	vara cuadrada.			
144	16	estadal cuadrado.		
1728	192	12	cuartillo de tierra.	
6912	768	48	4	celemin.
82944	9216	576	48	12 | fanega.

METRICAS.

centiárea.		
100	área.	
10000	100	hectárea.

Medidas de capacidad para líquidos.

USUALES.

copa.								
2	medio cuartillo.							
4	2	cuartillo.						
8	4	2	media azumbre.					
16	8	4	2	azumbre.				
32	16	8	4	2	cuartilla.			
64	32	16	8	4	2	media cántara.		
128	64	32	16	8	4	2	cántara.	
2048	1024	512	256	128	64	32	16	moyo.

METRICAS.

centílitro.					
10	decílitro.				
100	10	litro.			
1000	100	10	decálitro.		
10000	1000	100	10	hectólitro.	
100000	10000	1000	100	10	kilólitro.

Medidas de capacidad para áridos.

USUALES.

ochavillo.					
4	ochavo.				
16	4	cuartillo.			
64	16	4	celemín.		
768	192	48	12	fanega.	
9216	2304	576	144	12	cahiz.

METRICAS.

El metro cúbico con sus divisiones.

Medidas de peso.

USUALES.

grano.						
12	tomin.					
36	3	adarme.				
576	48	16	onza.			
9216	768	256	16	libra.		
230400	19200	6400	400	25	arroba.	
921600	76800	25600	1600	100	4	quintal.

METRICAS.

miligramo.								
10	centígramo.							
100	10	decígramo.						
1000	100	10	gramo.					
10000	1000	100	10	decágramo.				
100000	10000	1000	100	10	hectógramo.			
1000000	100000	10000	1000	100	10	kilógramo.		
10000000	1000000	100000	10000	1000	100	10	quintal métrico.	
100000000	10000000	1000000	100000	10000	1000	100	10	tonelada de peso

Monedas.

USUALES.

maravedí.									
34	real.								
68	2	media peseta.							
136	4	2	peseta.						
340	10	5	2 ½	medio duro.					
680	20	10	5	2	duro de plata ó durillo de oro.				
1360	40	20	10	4	2	escudo de oro nuevo.			
2720	80	40	20	8	4	2	doblon de oro efectivo.		
5440	160	80	40	16	8	4	2	doblon de 4 esc. ó media onza de oro.	
10880	320	160	80	32	16	8	4	2	doblon de 8 escudos ú onza de oro.

METRICAS.

céntimos.				
10	décimas.			
100	10	real.		
1000	100	10	escudo.	
10000	1000	100	10	doblon Isabel.

Pesas medicinales.

grano.						
4	caracter.					
12	3	óbolo ó tomin.				
24	6	2	escrúpulo.			
72	18	6	3	dracma ú ochava.		
576	144	48	24	8	onza.	
6912	1728	576	288	96	12	libra.

Medidas de tiempo.

tercero.				
60	segundo.			
3600	60	minuto.		
216000	3600	60	hora.	
5184000	86400	1440	24	dia.

REDUCCION

de *francos* á *reales.*		de *napoleones* á *reales.*		de *reales* á *maravedís.*	
FRANCOS.	REALES.	NAPS.	REALES.	REALES.	MRS.
5	19	1	19	1	34
10	38	2	38	2	68
15	57	3	57	3	102
20	76	4	76	4	136
50	190	5	95	5	170
100	380	6	114	6	204
200	760	7	133	7	238
500	1900	8	152	8	272
1000	3800	9	171	9	306
5000	19000	10	190	10	340
10000	38000	50	950	50	1700
50000	190000	100	1900	100	3400
1000000	3800000	1000	19000	1000	34000

PRINCIPALES MONEDAS DE EUROPA.

Francia. *De oro:* piezas de 40 y 20 francos.

De plata: de 5, 2 y 1 franco. El franco 3 rs. 27 mrs.

De cobre: pieza de 2 sueldos=13 mrs. Idem de 1 sueldo=6 mrs.

Islas Británicas. *De oro:* la guinea, que vale 103 rs.

De plata: la corona, que se divide en 5 schelines, valiendo cada uno 4 rs. y 17 mrs., el schelin 12 peniches, y la libra esterlina 98 reales y 17 mrs.

Portugal. *De oro:* el dobraon, 128 testones; el cruzado, 48.
De plata: el teston, 2 rs. 24 mrs., dividido en 100 reis.

Estados Pontificios. *De oro:* la dopia, de 313 bayocos, y el sechino de 107.
De plata: la piastra, de 100 bayocos; el testono, de 30; el papeto, de 20; el paolo, de 10; el groso, de 5, que hacen 4 rs.

Rusia. *De oro:* el imperial, de 10 rublos; el ducado de 1 y medio.
De plata: el rublo, que vale unos 15 rs., dividido en 100 kopecks, 20 kopecks = 3 rs.

Prusia. *De oro:* el federico, que vale unos 156 rs.; y el medio federico.
De plata: el escudo, que tiene 24 gros, 2 gros = 1 real y 5 mrs.

Dinamarca. *De oro:* el cristiano, que vale unos 79 rs.
De plata: el reichstaler, unos 21 rs.; el marco unos 7, y el marco sencillo 3 y medio.

Suecia. *De oro:* el ducado doble, que vale 86 rs. y 26 mrs.; el sencillo la mitad.
De plata: el rixdaler, que vale unos 22 rs.
De cobre: el daler = 1 real y 7 mrs.

Holanda. *De oro:* el ruider, que vale unos 124 rs., y el ducado 47 reales.
De plata: el ducaton 25 rs., el rixdal 20 rs., y el florin 8 rs., dividido en 40 dineros gruesos.

Confederacion Germánica. *De oro:* el ducado doble, que vale 92 rs., y el sencillo.
De plata: el escudo, 11 rs., y el marco 5 y medio.

Austria. *De oro:* el soberano, que vale unos 13 y medio florines; el ducado, 4 y medio.
De plata: el reischsthaler 2 florines, y el florin 10 rs.

Cerdeña. *De oro:* las piezas de 96 y 12 liras.
De plata: escudos de 8 liras, y la lira 4 reales.

Ducados italianos. *De oro:* las dopias, de 90 liras, los sechinos de 45.
De plata: el ducado, de 21 liras, esto es, 18 y medio rs.

Sicilia. *De oro:* piezas de 4 y 2 ducados.
De plata: el ducado de 10 carlini, el escudo de 12 carlini, y este de 10 granos = 1 real y 21 mrs.

Grecia. *De plata:* la pieza mas usada de 5 drammas, vale 17 rs

Turquía. *De oro:* el zequin de 7 piastras y el de 5.
De plata: la júspara, de 2 y media piastras, y esta de 5 rs., que tiene 40 paras.