

$$\begin{array}{r}
 98765 \mid 22 \\
 107 \quad 4489 \\
 \hline
 \text{Operación } 196 \\
 205 \\
 07 \\
 \hline
 4489 \\
 \times 22 \\
 \hline
 8978 \\
 8978 \quad \text{Comprobación} \\
 \hline
 98758 \\
 \quad 7 \\
 \hline
 98765
 \end{array}$$

CALCULO DECIMAL

Principios fundamentales.—Numeración.

*Decimales son las partes de un todo dividido en 10, 100, 1,000, etc.*¹

Fracción decimal es la fracción que tiene por denominador 10, 100, 1,000, 10,000, etc.

El numerador de una fracción decimal se escribe con una coma ó punto antepuesto, v. g.: la fracción 75 centésimas se escribe así: .75 De suerte que .3 es $\frac{3}{10}$, .75 es $\frac{75}{100}$, .875 es $\frac{875}{1000}$.

Como se advierte en esos ejemplos, no se escriben los denominadores 10, 100, 1,000 que les corresponden, sino que se subentienden.

REGLA GENERAL.—*Toda fracción decimal debe considerarse con un denominador igual á la unidad seguida de tantos ceros como cifras contenga su numerador.*

Así, á la fracción .875 corresponde el

¹ Todo lo que está impreso de letra cursiva debe aprenderse de memoria.

denominador 1,000; á la .2785, el denominador 10,000.

PRACTICA

Escríbanse en forma decimal, en la pizarra, las fracciones $\frac{3}{10}$, $\frac{14}{100}$, $\frac{864}{1000}$, $\frac{4565}{10000}$.

Quedarán así: .3 .14 .864 .4565.

Escríbanse en forma decimal las fracciones siguientes: $\frac{33}{100}$, $\frac{859}{1000}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{7524}{10000}$, $\frac{96754}{100000}$.

REGLA.—*Cuando se tenga que escribir juntamente un número entero y una fracción decimal, la coma ó punto decimal se coloca entre ambos.*

Así, 25.6 es lo mismo que $25\frac{6}{10}$, 8.75 es igual á $8\frac{75}{100}$, y $97\frac{785}{1000}$ es lo mismo que $97\frac{785}{1000}$.

REGLA.—*Cuando la fracción decimal viene sola, es decir sin enteros, se acostumbra poner un cero en el lugar de las unidades; aunque sin necesidad, pues bastaría la coma ó punto decimal.*

Así, la fracción 3 décimos se escribe 0,3; 45 centésimos se escribe de este modo 0.45.

PRACTICA.

Escríbanse los siguientes números mixtos, expresando decimalmente sus fracciones $38\frac{5}{10}$, $96\frac{17}{100}$.

Quedarán así: 38,5 y 96,17.

Escríbanse en la misma forma los mixtos siguientes: $3\frac{2}{10}$, $8\frac{75}{100}$, $74\frac{752}{1000}$, $748\frac{7654}{10000}$ y $9\frac{60075}{100000}$.

Recuérdese que nuestro sistema de escritura de números enteros se funda en la convención de que toda cifra expresa unidades diez veces menores que las que representa la cifra que inmediatamente la precede; es decir: que cada unidad es una décima parte de la unidad que está delante de ella; por ejemplo: en el número 1,111 el 1 que representa las centenas ó cientos es $\frac{1}{10}$ del 1 que representa los millares ó miles; el 1 que expresa las decenas ó dieces es $\frac{1}{10}$ del 1 que expresa las centenas, ó $\frac{1}{100}$ del 1 que expresa los millares; y finalmente, el uno que representa las unidades es $\frac{1}{10}$ del que expresa

las decenas, ó $\frac{1}{100}$ del que expresa las centenas, ó $\frac{1}{1000}$ del que representa los millares. En las decimales se continúa este mismo sistema, inmediatamente después del lugar de las unidades. Por ejemplo, en el número 1.111, el 1 inmediato á la derecha de la unidad entera y que está después del punto ó coma decimal, es $\frac{1}{10}$ de la unidad, y se llama *décima*; el 1 inmediato á la derecha de la décima es $\frac{1}{100}$ de la décima, y $\frac{1}{1000}$ respecto de la unidad, y se llama *centésima*; y el 1 inmediato á la derecha de la centésima es $\frac{1}{10000}$ de la centésima, $\frac{1}{10000}$ respecto de la unidad y se llama *milésima*; y si se continuara esta serie de unos, se irían llamando *diezmilésima*, *ciennmilésima*, *millonésima*, *diezmillonésima*, etc.

De lo expuesto se infiere, que el valor de toda expresión decimal depende del lugar que ocupa la coma ó punto de separación; deduciéndose de aquí los siguientes principios:

1^a No se altera el valor de una cantidad decimal aumentando ó suprimiendo ceros á su derecha.

1 1 1 1
una unidad
una décima
una centésima
una milésima

Las cifras decimales significativas en este caso no mudan de lugar, y por lo mismo tampoco mudan de distancia respecto de la coma ó punto de separación: así las cantidades 1.1, 1.10, 1.100, 1.1000, por ejemplo, valen lo mismo; y las cantidades 7.7000, 7.700, 7.70 y 7.7, son también de un mismo valor.

2^a Se altera el valor de una cantidad decimal aumentando ó suprimiendo ceros á su izquierda, es decir: entre la coma ó punto de separación y las cifras decimales.

Las cifras decimales significativas en este caso mudan de lugar, y por lo mismo también mudan de distancia respecto de la coma ó punto decimal. Así, si se antepone un cero á la izquierda de la cifra significativa de esta expresión 0.5, se convertirá en esta otra 0.05 ($\frac{5}{100}$); si se aumentan dos ceros, se convertirá en esta 0.005 ($\frac{5}{1000}$); si se aumentan tres ceros, quedará convertida en 0.0005 ($\frac{5}{10000}$). Por el contrario, si de la fracción 0.0007 ($\frac{7}{10000}$) se suprime uno, dos ó tres ceros, se convertirá en estas: 0.007 ($\frac{7}{1000}$); 0.07 ($\frac{7}{100}$); 0.7 ($\frac{7}{10}$); alterándose evidentemente su valor.

EJEMPLOS.—Escribanse en la pizarra las decimales expresadas por estas fracciones: $\frac{5}{100}$, $\frac{7}{1000}$, $\frac{8}{10000}$.

Quedarán así: 0.05 0.007 y 0.0008

PRACTICA.

Escribanse las decimales expresadas por las siguientes fracciones: $\frac{8}{100}$, $\frac{18}{1000}$, $\frac{76}{10000}$ y $\frac{8}{100000}$.

Lectura de Decimales.

REGLA.—Para leer decimales se sigue la misma regla que para leer números enteros, expresando al fin el nombre decimal de la última cifra. Si la cantidad contuviere enteros, estos se leerán primeramente, expresando el nombre de las unidades de que se trate, y leyéndose á continuación las decimales. Finalmente, se puede considerar suprimida la coma, y leer enteros y decimales como una sola cantidad; pero expresando siempre el nombre decimal de la última cifra.

EJEMPLOS.—Se quiere leer esta cantidad decimal 0,758 se dirá: *setecientos cincuenta y ocho milésimas.*

Se quiere leer esta cantidad que con-

tiene enteros y decimales 784^M 165756, se dirá: *setecientos ochenta y cuatro metros, ciento sesenta y cinco mil, setecientas cincuenta y seis millonésimas de metro;* ó de este otro modo: *setecientos ochenta y cuatro millones, ciento sesenta y cinco mil, setecientas cincuenta y seis millonésimas de metro.*

PRACTICA.

Léanse las cantidades siguientes: 0.0057, 7.84765, 1001.0005, 100.00007, 0.978, 0.4956, 0.56985, 0.00075, 35^M705, 4844^M785. \$ 78.75.

Escritura de decimales.

REGLA.—Para escribir números decimales se sigue la misma regla que para escribir números enteros, teniendo cuidado de anteponer la coma ó punto decimal, y de colocar antes de él un cero, que ocupe el lugar de las unidades enteras, si no las hubiere. Cuando la cantidad contuviere enteros y decimales, se colocará el punto ó coma decimal entre ambos, poniendo arriba del punto la ini-

*cial del nombre de la unidad de que se trate, ó su signo respectivo. **

EJEMPLOS.—Escríbese la fracción decimal *ciento veinticinco milésimas*.

Se escribe así: 0.125.

Escríbese la cantidad siguiente, que contiene enteros y decimales: *docientos treinta y cuatro metros, ciento un mil, quinientas veinticinco millonésimas*.

Se escribirá así: 234.^m101525.

PRACTICA.

Escríbanse las siguientes cantidades:
 — *Trece milésimas*. — *Ciento veinticuatro diezmilésimas*. — *Cinco millonésimas*. — *Ciento veinticuatro metros, noventa y cinco centímetros, ó centésimas de metro*. — *Veintiocho metros, seiscientos veinticuatro milímetros, ó milésimas de metro*. — *Treinta y ocho litros y doce centilitros, ó centésimas de litro*. — *Ciento veinte pesos, setenta y cinco centavos, ó centésimos de peso*.

* Véase la tabla de abreviaturas que se haya al fin de la «Cartilla del sistema métrico» del autor

Adición de números decimales.

REGLA.—*Para sumar números decimales se sigue la misma regla que para sumar números enteros, cuidando de colocar la coma ó punto decimal de la suma, debajo de la columna de puntos decimales de las partidas sumandas.*

EJEMPLO.—Se trata de reunir en una sola cantidad las partidas siguientes: 3.456, 8.75, 19.7012 y 0.753.

Solución,	3.456
	8.75
	19.7012
	0.753
	32.6602

Suma..... 32.6602

PRACTICA.

Ejecútense las sumas siguientes:

3.45	8.05	18.00
9.007	110.007	7.456
8.0049	0.65	19.15
76.45	94.7506	7.986

¿Cuál es la suma de \$2.15, \$8.12, 0^s.17 y \$128.05?

¿Cuál es la suma 170^m.25, 9^m49, 7^m125 y 3^m.50?

Sustracción de números decimales.

REGLA.—*Los números decimales se restan como si fueran enteros, cuidando de colocar el punto ó coma decimal de la resta debajo de la columna de puntos decimales de las cantidades minuenda y sustraenda.*

EJEMPLO:—Se quiere restar la cantidad 78.654325 de 507.5

Se colocan así estas cantidades:

$$\begin{array}{r} 507.5 \text{.....} \\ 78.654325 \\ \hline \end{array}$$

Resta..... 428.845675

Los cinco lugares vacíos de cantidad que se advierten en el minuendo, se deben considerar ocupados por ceros, ó llenarlos efectivamente con ceros si se quiere.

PRACTICA.

Réstense 954.768 de 8290.54, 1855 de 5420.75, 156.1075 de 15096.

¿Cuál es la diferencia entre 0.5 y 0.05?

¿Cuál es la diferencia entre 0.55 y 350?

Pedro me debía \$7.50 centavos, me paga \$5.95; cuánto me debe?

Una pieza de género medía 75 metros 9 decímetros (75^m.9), se han vendido 19^m.075 milímetros: qué cantidad de género queda por vender?

Sustraiganse 7 centavos de \$11.03 cs.

■ *Multiplicación de números decimales.*

REGLA.—*Los números decimales se multiplican como los enteros, cuidando de separar en el producto con el punto ó coma decimal tantas cifras, contando de derecha á izquierda, cuantas cifras decimales hubiere en el multiplicando y en el multiplicador.*

Para tener la razón de esta regla, recuérdese que al multiplicar una cantidad

por una fracción, se obtiene por producto una parte del multiplicando indicada por la fracción; y por consiguiente, que multiplicando una fracción por otra, se obtiene un producto menor que cualquiera de los factores; v. g., $\frac{7}{10}$ multiplicados por $\frac{3}{10}$, dan por producto $\frac{21}{100}$; ó decimalmente $0.7 \times 0.3 = 0.21$.

Como se podrá observar en este ejemplo y en cualquiera otro que se ponga, el número de cifras decimales que resulta en el producto, es igual al número de cifras decimales de los factores.

EJEMPLOS.—Multiplíquense 728 por 0.52, 78.5 por 0.45, 8.05 por 0.28, 0.532 por 0.55 y 0.236 por 0.25.

728	78.5	8.05	0.532	0.236
$\times 0.52$	$\times 0.45$	$\times 0.28$	$\times 0.55$	$\times 0.25$
1456	3925	6440	2660	1180
3640	3140	1610	2660	472
378.56	35.325	2.2540	0.29260	0.05000

Como se advierte en el último de estos ejemplos, suele acontecer que el producto no contenga las cifras suficientes para hacer la separación debida, porque

sea mayor el número de cifras decimales de los factores; en tal caso se observará la siguiente:

REGLA.—Cuando el número de cifras del producto es menor que el número de lugares que exigen las cifras decimales de los factores, se antepondrán al producto de tantos ceros cuantos se necesitan.

Ejemplos.	0.0048	0.7005
	$\times 0.375$	$\times 0.0075$
	3000	35025
	1500	49035
	0.0018000	0.00525375

REGLA.—Cuando se tenga que multiplicar una cantidad decimal por 10, 100, 1000, etc., basta correr la coma ó punto decimal tantos lugares hacia la derecha cuantos sean los ceros que acompañan á la unidad.

EJEMPLOS:

1879.155	multiplicado por	10	se convierte en	18791.55
1879.155	"	por 100	"	en 187915.50
1879.155	"	por 1000	"	en 1879155.00

PRACTICA.

Multiplíquense las cantidades siguientes: 0.25 por 182.75, 71.1005 por 0.065, 78.05 por 12.106.

Qué vienen á ser 75 centésimas de 18.25?

Qué vienen á ser 125 milésimas de 1825?

Cuánto importan las 5 milésimas partes de 185 pesos?

Cuál es la millonésima parte de 0.08?

Multiplíquese la cantidad 7^M.875 por 10, por 100.

Multiplíquese por 1000 la cantidad 0.725.

Multiplíquese por 100, por 1000 y por 10000 la cantidad 986.6945.

Multiplíquese 1504 por 0.05.

Multiplíquese 0.75 de peso por 9.

Cuánto importan 128^M. á 0^s.625 el metro?

368^M.75 á 6^s.125 el metro, cuánto valen?

Si la vara de listón cuesta 0^s.25; cuánto costarán los 0.9 de vara?

Cuál es el 6 por ciento, es decir, los 0.06 de 1825 pesos?

Cuál es el 5 por ciento de 120^s.5?

Cuál es el producto de 0.04 por 0.07?

Cuál es el producto de 0.005 por 0.0007?

Multiplíquese 6 enteros y 7 centésimas por 8 enteros y 9 milésimas.

Para dar á cada uno de 100 individuos 725 milésimas de peso, cuanto se necesita?

Cuántos metros son 125 varas mexicanas, sabiendo que una vara mexicana vale 838 milímetros, ó milésimas de metro?

SOLUCION. — $125^{\text{varas}} \times 0^{\text{M}}.838 = 104^{\text{M}}.75^{\text{*}}$

División de numeros decimales.

REGLA.—*Cuando al hacer una división de numeros enteros quede residuo, se agregará á éste, uno, dos, tres ó más ceros, con lo que dicha resta queda convertida en décimas, centésimas, milésimas, etc., partes de la unidad principal y se proseguirá la división tanto cuanto*

* Los 19 ejemplos primeros que contiene la lección 7^a de la «Cartilla del sistema métrico-decimal» del autor, no son sino simples multiplicaciones decimales.

un cociente más y más aproximado; así 3.2, 3.23, 3.2307, etc., son exactos á menos de una décima, de una centésima, de una diezmilésima, etc.

REGLA.—*Para obtener la mayor aproximación posible, sin tener que aumentar el número de cifras decimales, bastará agregar una unidad á la cifra última que se tome siempre que la siguiente es 5, ó mayor que 5.*

EJEMPLO.—Divídanse 213 entre 7.

213 7	
“30	30.428571..... 428571.....
20	Según se ve, resulta de co-
“60	cienta 30 enteros y la fracción
“40	periódica 428571... Supon-
“50	gamos que se quiera aprove-
“10	char tres cifras, obteniendo la
“3	mayor aproximación; pues

bastará agregar una unidad á la tercera cifra 8, puesto que la siguiente es 5; y entonces el cociente será 30.429. Si solamente se quiere aprovechar dos cifras y aproximar cuanto más se pueda este cociente, basta agregar una unidad á la segunda cifra 2, puesto que la siguiente

es 8, mayor que 5; quedando así entonces el cociente: 30.43.

Regla general para dividir decimales.

Para dividir números decimales se igualan con ceros la parte decimal del dividendo y la del divisor, se prescinde de la coma ó punto decimal y se procede exactamente como en la división de números enteros. Si uno de los términos no contiene decimales, se le añadirán tantos ceros como cifras decimales contenga el otro término; cuidando de separar del cociente las cifras que convengan.

Igualar con ceros la parte decimal del dividendo y la del divisor, equivale á reducirlas á un común denominador; agregar ceros á la derecha de los decimales, sabemos que no altera su valor; y por último, suprimir las comas en el dividendo y divisor, no altera el cociente; porque esto es lo mismo que multiplicar los dos términos de un quebrado por un mismo número.

EJEMPLOS.—Divídanse 64.395 entre

40.5;64.5 entre 12.5;74.5 entre 6.25;1458
entre 4.5;533.70 entre 18; y 375 entre 0.03.

Aplicando la regla, se procederá del modo siguiente:

64395 40500	645 125	7450 625
238950 1.59	200 5.16	1200 11.92
364500	750	5750
.....	1250
.....
14580 45	53370 1800	37500 3
108 324	17370 29.65	7 125,00
180	11700	15
.....	9000
.....

REGLA.—*Cuando se tenga que dividir un número decimal por 10, 100, 1000, etc., basta correr la coma ó punto decimal tantos lugares hacia la izquierda, cuantos sean los ceros que acompañan á la unidad.*

EJEMPLOS.

2182.87	dividido por	10,	quedará en	218.28700
2182.87	"	por 100,	"	en 21.82870
2182.87	"	por 1000,	"	en 2.18287

PRACTICA.

Divídanse 0.005 entre 0.25.

Cuántas veces está contenida la cantidad 0.25 en 0.805?

La cantidad 125 cuántas veces contiene la fracción 0.875?

76^m.75 cuántas varas son, sabiendo que la vara vale 0^m.838 milímetros?

784^m.25 costaron 1468^s.75; á cómo sale el metro?

25 metros costaron \$37.50; á cómo sale la vara, sabiendo que la vara es igual á 838 milímetros?

Cuál es el cociente de 3.575 divididos por 1000?

Pueden consultarse los últimos 19 ejemplos de la lección 7^a de la "cartilla del sistema métrico," del autor, que son simples divisiones decimales.

Conversión de fracciones comunes en decimales.

REGLA.—*Para transformar una fracción común en fracción decimal, se divide el numerador de la fracción común por*

su denominador; dando al cociente el grado de aproximación necesario.

EJEMPLO.— Conviértase el quebrado común $\frac{5}{8}$ en fracción decimal.

5 8	Resulta de la operación que-
50 0,625	el quebrado común $\frac{5}{8}$ es igual
20	á la expresión decimal 0.625.
40	Pueden ocurrir tres casos
....	al convertir las fracciones co-

munes en decimales: 1º, que la fracción decimal que resulte sea *exacta*; 2º que sea *periódica simple* y 3º, que sea *periódica mixta*. Será *exacta* cuando no deje residuo alguno, lo que tendrá lugar siempre que el denominador del quebrado común tenga por únicos factores 2, ó 5, ó 2 y 5. Será *periódica simple*, cuando resulten inmediatamente en el cociente las cifras que forman el período; y esto sucede siempre que el denominador del quebrado común no tenga por factores ni 2, ni 5. Finalmente, será *periódica mixta*, cuando en parte sea *periódica* y en parte no; lo que sucede siempre que el denominador del quebrado común

contenga otros factores además del 2 ó del 5.

EJEMPLOS.—1º El quebrado común $\frac{3}{8}$ da la *decimal exacta* 0.375.

2º El quebrado $\frac{2}{8}$ da la *decimal periódica simple* 0.2222... en la que el período es 2, y se produce inmediatamente.

3º El quebrado $\frac{13}{30}$ da la *decimal periódica mixta* 0.4333... en la que el período es 3, y no se produce inmediatamente.

En estos dos últimos casos la aproximación se llevará al grado que convenga, según las reglas antes explicadas.

PRACTICA.

Conviértanse en fracciones decimales las fracciones comunes siguientes: $\frac{7}{8}$, $\frac{15}{16}$, $\frac{8}{13}$.

$\frac{4}{9}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{5}{21}$, $\frac{14}{15}$, $\frac{7}{16}$, $\frac{9}{100}$ y $\frac{4}{11}$.

Conversión de fracciones decimales en comunes

Pudiendo ser de tres maneras las fracciones decimales, se observarán las tres reglas siguientes para su transformación en quebrados comunes.

REGLA 1ª—Para convertir una fracción decimal exacta en fracción común,

se tomarán por numerador del quebrado común las cifras decimales, y por denominador la unidad seguida de tantos ceros como cifras decimales hubiere, simplificando el quebrado que resulte.

EJEMPLO.—Conviértase la fracción decimal exacta 0.875 en fracción común.

$$\text{Quedará así: } \frac{875}{1000} = \frac{7}{8}$$

REGLA 2ª.—Para convertir en fracción común una fracción decimal periódica simple, se pondrá por numerador de la fracción común el período, y por denominador tantos nueves como cifras tenga el período.

EJEMPLO.—Conviértase la decimal periódica simple 0.2222... en fracción común. Quedará así: $\frac{2}{9}$.

La periódica simple 0.3636... será igual á la fracción común $\frac{36}{99} = \frac{12}{33} = \frac{4}{11}$.

Si se tratara de comprobar esta operación, convirtiendo el quebrado común $\frac{4}{11}$ en decimal, obtendríamos la decimal periódica simple 0.3636...

REGLA 3ª.—Para convertir una fracción decimal periódica mixta en fracción común se multiplicará la parte no

periódica por tantos nueves como cifras tenga el período; y este producto más el período, formarán el numerador del quebrado común, al que se dará por denominador tantos nueves como cifras tenga el período, seguidos de tantos ceros como cifras tenga la parte no periódica.

EJEMPLO.—Conviértase en fracción común la decimal periódica mixta 0.41666.

$$\text{Quedará así: } 0.41666\dots = \frac{(419)^{\ast}6}{900} = \frac{359^{\ast}6}{900}$$

$$= \frac{375}{900} = \frac{25}{60} = \frac{5}{12}$$

De suerte que la decimal periódica mixta 0.41666... convertida en fracción común, es igual á $\frac{5}{12}$.

Y en efecto, si esta fracción común $\frac{5}{12}$ se transforma en decimal, dará la periódica mixta 0.41666...

PRÁCTICA.

Conviértanse en fracciones comunes las decimales siguientes:—0.625—0.125—0.875—0.333...—0.777...—0.6363...—0.692307...—0.376444.

Valuación de fracciones decimales.

Valuar una fracción decimal es convertirla en una cantidad compleja ó denominada.

REGLA.—*Para convertir una fracción decimal en una cantidad denominada ó compleja, se multiplica la cantidad decimal por el denominador que indica la especie á que se quiere reducir separando del producto las cifras, según las reglas de multiplicar decimales; y los guarismos que vayan resultando á la izquierda de la coma ó punto decimal, denotarán los valores respectivos de la decimal dada.*

EJEMPLO.—Cuántos reales y granos son 0.5625 diezmilésimas de peso?

SOLUCIÓN.—0.5625
 × 8.reales que tiene el peso.
 —————
 reales 4.5000
 12 granos que tiene el real.
 —————
 granos 6.0000

Resulta que 0^s.5625 es igual á 4 reales 6 granos.

PRÁCTICA.

Cuántas libras, onzas, adarmes, etc. son 0.125 de @?

Cuántos pies, pulgadas, líneas, etc., son 0.875 milésimas de vara?

Cuántos meses, días, horas, etc.: son 0.9375 diezmilésimas de año?

0.96875 cienmilésimas de peso, cuántos reales y octavos de real son?

