

Cuestion primitiva. . $2 + \frac{2}{3} : 4$

Cuestion trasformada. $\frac{8}{3} : \frac{4}{1} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$

Cuestion primitiva. . $6 : 3 + \frac{1}{2}$

Cuestion trasformada. $\frac{6}{1} : \frac{7}{2} = \frac{12}{7} = 1 + \frac{5}{7}$

Cuestion primitiva. . $2 + \frac{3}{4} : \frac{2}{3}$

Cuestion trasformada. $\frac{11}{4} : \frac{2}{3} = \frac{33}{8} = 4 + \frac{1}{8}$

Cuestion primitiva. . $\frac{4}{7} : 2 + \frac{1}{2}$

Cuestion trasformada. $\frac{4}{7} : \frac{5}{2} = \frac{8}{35}$

Cuestion primitiva. . $6 + \frac{2}{3} : 3 + \frac{1}{4}$

Cuestion trasformada. $\frac{20}{3} : \frac{13}{4} = \frac{80}{39} = 2 + \frac{2}{39}$

En todos estos ejemplos no hemos hecho otra cosa que trasformar las cuestiones que se nos han propuesto de manera que quedasen reducidas á la division de un quebrado por otro.

LECCION XIV.

DE LAS FRACCIONES DECIMALES.

175. P. Qué se entiende por fracciones decimales y cantidades decimales?

R. Las fracciones decimales son unos quebrados que tienen por denominador la unidad seguida de ceros; y las cantidades donde las hay, tengan ó no enteros, se llaman cantidades decimales.

176. P. Cómo se forman las clases decimales?

R. De un modo contrario al que se forman las decenas, centenas, etc.; porque cada unidad se considera dividida en diez partes que se llaman *décimas*, cada décima en otras diez partes que se llaman *centésimas*, cada centésima en otras diez que se llaman *milésimas*, y así sucesivamente.

177. P. Cómo se escriben las cantidades decimales?

R. A la derecha de los enteros separadas por una coma, y si no hay enteros se escribe un cero en el lugar correspondiente á las unidades, luego la coma y despues las cifras decimales.

178. P. Y en qué orden se escriben estas cifras decimales?

R. En el primer lugar despues de las unidades se escriben las décimas, en el segundo las centésimas, en el tercero las milésimas, en el cuarto las diez milésimas, y as de las demás.

179. P. Y qué se observará cuando haya algunas clases decimales de orden inferior y no las haya de otro superior?

R. Se ocuparán con ceros aquellos lugares en donde no haya cifras decimales significantes.

180. P. Qué consideraciones deben hacerse al escribir una cantidad decimal?

R. Dos muy esenciales, á saber : cuántas cifras tiene

el numerador de la fraccion decimal, y qué lugar debe ocupar la última de dichas cifras.

181. *P.* Para qué?

R. Para escribir, en caso necesario, despues de la coma y antes de las cifras decimales, los ceros que basten á efecto de que la última tenga la denominacion requerida.

182. *P.* Y si la expresion decimal tiene mas cifras de las necesarias para quedar á la derecha de la coma?

R. Entonces se colocará la coma en el lugar conveniente al nombre que ha de recibir la última cifra.

183. *P.* Cómo se enuncian las cantidades decimales?

R. Al anunciar una cantidad decimal no se dice, tantas décimas, tantas centésimas y tantas milésimas, sino que se expresa el número que representa el numerador y la clase decimal á que ha de corresponder la última cifra.

184. *P.* Cómo se leen las fracciones decimales?

R. Se enuncia el número que está á la derecha de la coma como si fuesen enteros, y luego se expresa la clase correspondiente á la última decimal de la derecha, es decir, á la mas distante de la coma.

185. *P.* Y cómo se lee una cantidad que consta de enteros y decimales?

R. Se leen primero los enteros y luego los decimales, ó bien se lee toda la cantidad como enteros, expresando despues la clase de la última cifra decimal.

186. *P.* Cómo se deben considerar en todo caso las clases decimales?

R. Como una continuacion del sistema de enteros.

187. *P.* Qué utilidad resulta del conocimiento del sistema decimal?

R. La de poder ejecutar con suma facilidad, por su medio, varias operaciones que serian muy complicadas usando de las fracciones comunes.

188. *P.* Cómo se conseguirá que dos ó mas cantidades decimales tengan una misma denominacion?

R. Añadiendo á la derecha de las que tengan menos cifras decimales, los ceros necesarios para igualar.

189. *P.* Y no se altera por esto el valor efectivo de estas cantidades?

R. No, señor; porque equivale á multiplicar numerador y denominador por un mismo número.

190. *P.* Y cuál es el denominador que se supone á la fraccion decimal?

R. De su definicion se deduce, que es la unidad con tantos ceros como cifras haya á la derecha de la coma, que tambier se llama signo decimal.

191. *P.* Qué alteracion sufren las fracciones decimales por la variacion de lugar del signo ó coma?

R. Se hacen diez, ciento, mil veces mayores si se pasa el signo decimal uno, dos, tres lugares á la derecha, y diez, ciento, mil veces menores si se pasa uno, dos, tres lugares hácia la izquierda.

192. *P.* Dónde puede suponerse en todo caso la existencia del signo decimal en los números enteros?

R. Siempre existe tácitamente á la derecha de las unidades, de modo que un número entero no sufrirá alteracion por colocar una coma despues de las unidades y luego uno ó mas ceros á la derecha.

193. P. Cómo se expresa una fracción decimal en forma de quebrado común?

R. Poniendo por numerador el número que esté á la derecha del signo decimal, y por denominador la unidad acompañada de tantos ceros como decimales haya.

194. P. Y cómo se expresa un número que tenga enteros y decimales en forma de quebrado?

R. Poniendo por numerador toda la cantidad sin signo decimal y por denominador la unidad seguida de tantos ceros como cifras decimales habia en la cantidad.

Explicaciones y Ejemplos.

175.

Las fracciones siguientes son decimales.

$$\frac{8}{10} \quad \frac{16}{100} \quad \frac{45}{1000}$$

porque tienen por denominador la unidad acompañada de ceros.

Los números siguientes :

$$4 + \frac{2}{10} \quad 6 + \frac{8}{100} \quad 3 + \frac{16}{1000}$$

también son cantidades decimales en cuanto pueden reducirse á estos otros :

$$\frac{42}{10} \quad \frac{608}{100} \quad \frac{3016}{1000}$$

bajo cuya forma tienen la condición requerida.

176.

También pudiera decirse : diez milésimas hacen una centésima, diez centésimas componen una décima, y diez décimas una unidad, así como diez unidades componen una decena, etc.

177 y 178.

Supongamos que se haya de escribir seis enteros y nueve décimas, lo haré así.... 6, 9 escribiendo primero el 6, despues la coma y luego las décimas.

Mas si hubieran sido solo nueve décimas, lo escribiría de esta manera.... 0, 9 escribiendo un cero en el lugar de los enteros, despues la coma y luego la cifra decimal.

Supongamos que se quieren escribir cuatro enteros, ocho décimas, cuatro centésimas, nueve milésimas : lo ejecutaré de este modo... 4,849 donde observo que cada cifra ocupa el lugar respectivo.

179.

Si se desea escribir dos enteros y cuatro milésimas lo ejecutaré de este modo.... 2,004

onde observo que á fin de que las milésimas estén en el tercer lugar, he ocupado con ceros los lugares de décimas y centésimas.

180 y 181.

Si se pidiese escribir *dos enteros y treinta y nueve milésimas* haria estas reflexiones : treinta y nueve se escribe con dos cifras ; mas para que la última de ellas sea milésima ha de estar en tercer lugar, luego debo escribir un cero despues de la coma y antes del número treinta y nueve, de este modo.... 2,039.

182.

Si la expresion decimal fuese *trescientas cuarenta y ocho centésimas*, haria esta reflexion : el número dado tiene tres cifras, y para que la última sea centésima ha de ocupar el segundo lugar de la derecha de la coma, luego colocaré este signo antes de las dos últimas cifras de esta manera.... 3,48.

183.

Para decir *ocho décimas, nueve centésimas y cuatro milésimas* se expresará de este modo : *ochocientas noventa cuatro milésimas*.

Para decir *tres enteros, cuatro décimas, nueve centésimas*, puedo expresarme así : *tres enteros y cuarenta y nueve centésimas*, ó de este otro modo : *trescientas cuarenta y nueve centésimas*.

184.

Siguiendo la regla establecida, leeré las siguientes fracciones decimales del modo siguiente :

0,049

cero enteros, cuarenta y nueve milésimas.

—

0,04083

pero enteros, cuatro mil y ochenta y tres cien milésimas.

—

0,324567

cero enteros, trescientas veinte y cuatro mil quinientas sesenta y siete millonésimas.

185.

Las siguientes cantidades que constan de enteros y decimales se podrán leer de cualquiera de los dos modos escritos bajo de ellas.

36,049

treinta y seis enteros y cuarenta y nueve milésimas.

O tambien : treinta y seis mil cuarenta y nueve milésimas.

—

6,4708

seis enteros, cuatro mil setecientos ocho diezmilésimas.

O bien : sesenta y cuatro mil setecientos ocho diez milésimas.

186 y 187.

La prolijidad del cálculo de los cuadrados y muy particularmente cuando tienen numeradores y denominadores algo crecidos, dió origen á la division de la unidad en partes decimales, para reducir de esta manera el cálculo de las fracciones al sencillo método de los enteros, pues estando fundadas las reglas que se dieron para estos en el sistema décuplo, es evidente que las mismas reglas con algunas modificaciones podrán servir en el cálculo de las fracciones, siempre que se sujeten al mismo sistema.

Procediendo, pues, desde una clase superior de los enteros, por ejemplo, de los millares, se dijo así: del mismo modo que un millar tiene diez centenas, y una centena diez decenas, y una decena diez unidades, podremos continuar diciendo que una unidad tiene diez décimas, una décima diez centésimas, una centésima diez milésimas, etc., y formar un sistema decimal como continuación del de enteros, y sujetas las cifras escritas segun él á las mismas leyes que aquellos.

Los nombres que toman las cifras decimales segun el lugar que ocupan son

0	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	etc.
enteros	décimas	centésimas	milésimas	diez milésimas	cien milésimas	millonésimas	diez millonésimas	cien millonésimas	etc.	etc.

188, 189 y 190.

Sean las siguientes cantidades decimales

49,5
18,064
0,03

Para hacer que todas tengan una misma denominacion no habrá mas que añadir á la primera dos ceros y á la tercera uno de este modo

49,500
18,064
0,030

donde se ve que todas estas expresiones están reducidas á una sola denominacion, esto es á, milésimas sin que se haya alterado su valor.

191 y 192.

Siendo la coma el signo que separa los enteros de las decimales, claro está que cualquiera cifra representa una cantidad tanto mayor cuanto mas lejos está de dicho hácia la izquierda, y tanto menor cuanto mas distante se halla de él hácia la derecha.

Si en la expresion decimal siguiente :

345,694

corro la coma dos lugares á la derecha

34569,4

la habré hecho cien veces mayor, y si hubiera corrido dos lugares hácia la izquierda

3,45.694

la habria hecho cien veces menor.

—

En esta cantidad 549 se debe suponer la coma así 549, y bien se ve que ninguna alteracion sufriria por expresarla tambien de este modo 549,000

Esto supuesto, si al número

549

le quiero hacer cien veces menor, le pondré un signo decimal de este modo

5,49

lo que equivale á correr hácia la izquierda el signo tácito, que supongo á la derecha del 9 : y si le quiero hacer cien veces mayor le representaré así :

54900,

lo que equivale á correr á la derecha el mismo signo tácito, supliendo con ceros los lugares necesarios.

193 y 194.

Esta expresion decimal 0,048 se escribirá en formz de quebrado $\frac{48}{1000}$

Esta otra que contiene enteros y decimales 4,048 podrá escribirse $\frac{4048}{1000}$

—

Concluirémos exponiendo varios ejemplos de cantidades decimales para que los alumnos procuren escribirlas en cifras numéricas, confrontando despues con nuestros resultados para ver si han cometido error.

Cantidades enunciadas.

- A. Siete milésimas.
- B. Cuarenta y nueve millonésimas.
- C. Ocho mil novecientas dos centésimas.
- D. Cuarenta mil y seis milésimas.
- E. Nueve millones, dos mil y tres cienmilésimas.
- F. Cuatro enteros y seis milésimas.
- G. Ciento seis mil enteros y cuatro millonésimas.
- H. Cuarenta mil y novecientas billonésimas.

Las mismas cantidades escritas con cifras numéricas.

A.	0,007
B.	0,000049
C.	89,02
D.	40,006
E.	90,02003
F.	4,006
G.	106000,000004
H.	0,000000040900

—

LECCION XV.

ADICION Y SUSTRACCION DE LAS CANTIDADES DECIMALES.

195. P. Cómo se suman las cantidades decimales?

R. Se colocan los sumandos los unos debajo de los otros, de modo que se correspondan las unidades, décimas, centésimas, milésimas, etc., y se ejecuta la operacion como en los números enteros.

196. P. Cómo se restan las cantidades decimales?

R. Se escribe el sustraendo debajo del minuendo, de manera que se correspondan las unidades, décimas, centésimas, etc., y se ejecuta la resta como en los números enteros.

197. P. Qué será bueno ejecutar para el mejor arreglo de las operaciones de sumar y restar decimales?

R. Poner á la derecha de las cantidades que tengan menos cifras decimales, los ceros que basten para igualar á las que tengan mas.

198. P. Qué colocacion se da al signo decimal en la suma?

R. Debajo de los signos de los sumandos.

199. P. Qué lugar se da á la coma decimal en un residuo?

R. Debajo de las del minuendo y sustraendo.

Ejemplos para la práctica.

195.

Se desean ejecutar la sumas de estas colecciones de enteros y decimales

3,04	0,0004
0,096	9,64
8	6
3,4	0,036
14,536	15,6764

Colocados los sumandos de modo que se correspondan todos los órdenes de sus unidades, he sumado y hallado los resultados correspondientes.

196.

Se han de efectuar las dos restas de las cantidades decimales siguientes

3,0004	4,0302
- 0,99	- 3,99999
= 2,0104	= 0,03021

y habiendo colocado los minuendos y sustraendos en el orden establecido en esta pregunta, he hallado los residuos que se expresan.

197, 198 y 199.

Las mismas cuatro operaciones igualando el número de decimales.

Sumar.

3,040	0,0004
0,096	9,6400
8,000	6,0000
3,400	0,0360
14,536	15,6764

Restar.

3,0004	4,03020
- 0,9900	- 3,99999
= 2,0104	= 0,03021

En unas y otras se han colocado los signos decimales según se explica en las preguntas 198 y 199.

LECCION XVI.

MULTIPLICACION DE LAS CANTIDADES DECIMALES, MODO DE VALUARLAS Y DE TOMAR DE UN ENTERO LA PARTE QUE UNA DECIMAL EXPRESA.

200. P. Cómo se multiplica una cantidad decimal por un entero, y un entero por una cantidad decimal?

R. Se colocan multiplicando y multiplicador como si

fieran enteros, sin hacer caso del signo decimal durante la operacion; pero en el producto se separan tantas cifras de la derecha hácia la izquierda como decimales haya en el factor que las tenga.

201. P. Cómo se multiplica una cantidad decimal por otra tambien decimal?

R. Se colocan y multiplican como si fueran enteros, prescindiendo de los signos decimales durante la operacion, y del producto se separan tantas cifras como haya decimales entre el multiplicando y multiplicador juntos.

202. P. Cómo se multiplica una cantidad decimal por 10, 100, 1000, etc.

R. Corriendo el signo decimal tantos lugares á la derecha como zeros acompañen á la unidad, supliendo con zeros los lugares que falten.

203. P. Puede hacerse extensiva esta regla á la multiplicacion de enteros por 10, 100, 1000, etc.?

R. Ciertamente; porque á la derecha de las unidades siempre está tácito el signo decimal.

204. P. Cómo se valúa una fraccion decimal?

R. Multiplicándola por el número de unidades á que se quiere reducir, y separando del producto tantas cifras como las que tenia la decimal: las de la izquierda serán unidades de la especie que se busca, y las de la derecha decimales que se reducirán por el mismo estilo á otras unidades inferiores, ó se dejan como decimales de las llamadas.

205. P. Cómo se toma de un entero la parte que expresa una cantidad decimal?

R. Multiplicando el entero por la decimal y separando

del producto tantas cifras como decimales tenga : los enteros, ó enteros y decimales que resulten, serán las partes del entero que buscamos.

Ejemplos para la práctica.

200.

Se han comprado 17,25 quintales azúcar á 8 pesos quintal, y pregunto : ¿ cuánto importan?

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

He multiplicado como si fueran enteros, he separado dos cifras para decimales por ser las que tenia uno de los factores, y hallo que importan 138 pesos.

¿ Cuánto deberán darle á un individuo por 157 dias de trabajo, suponiendo que al dia gana 1,25 pesos?

$$\begin{array}{r} 1,57 \text{ dias} \\ \times 1,25 \text{ pesos} \\ \hline 785 \\ 314 \\ 157 \\ \hline 196,25 \text{ pesos.} \end{array}$$

Despues de colocados los factores en el órden que ha pa-

recido mas conveniente, se ha hecho la multiplicacion como enteros ; mas del producto se han separado dos cifras para decimales, por ser las que habia en un factor, y resulta que han de darle 196,25 pesos.

201.

¿ Cuánto dinero se necesitará para comprar 80,75 quintales cacao á razon de 14,05 pesos el quintal?

$$\begin{array}{r} 14,05 \text{ ps.} \\ 80,75 \text{ qs.} \\ \hline 7025 \\ 9835 \\ \hline 11240 \\ \hline 1134,5375 \text{ ps.} \end{array}$$

En esta operacion he procedido sin hacer caso de los signos decimales; pero en el producto he separado cuatro cifras, que son las que habia entre los dos factores, y hallo que se necesitan 1134,5375 pesos.

En el comercio se desprecian desde la tercera decimal en adelante, dejando solo las centésimas; pero cuando las milésimas llegan á ser 5 ó pasan de 5, agregan 1 á las centésimas. En el caso anterior se diria ser necesarios 1134,54 ps.

202 y 203.

Esta cantidad 3,5448 se quiere multiplicar por 100:

$$3,5448 \times 100 = 354,48$$

y corriendo la coma dos lugares á la derecha, quedará concluida la operacion.

Esta otra 0,49 se quiere multiplicar por 1000 :

$$0,49 \times 1000 = 0490, = 490$$

y corriendo el signo tres lugares, para lo cual tuve que añadir un cero, queda hecha la operacion.

Si quiero multiplicar 66 por 1000, puedo suponer un signo decimal á la derecha del 66 así :

$$66,0 \times 1000 = 66000, = 66000$$

y que dicho signo se corre hácia la derecha tres lugares supliendo con ceros los que faltan.

204.

Quiero saber lo que importan 0,57 de día :

0,57 de día
24 horas
228
114
horas 13,68
60 minutos
minutos 40,80
60 segundos
segundos 48,00

Para valuar este quebrado multipliqué 57 por 24 horas que tiene el día, y separadas dos cifras para decimales, quedaron á los enteros 13 horas : multipliqué las decimales sobrantes por 60 minutos que tiene la hora, separo dos para decimales y hallo 40,80 minutos, los que pudiera dejar así; pero multiplico 0,80 por los segundos que tiene un minuto, separo las dos decimales y hallo 48 segundos; de manera que valuada la fraccion

0,57 de día = 13 horas, 40 minutos, 48 segundos. Por el mismo estilo se puede valuar cualquiera otra decimal.

205.

Quando se quiere tomar de un entero la parte que expresa una fraccion decimal, es lo mismo que cuando se ha de tomar la parte que expresa un quebrado, con la ventaja que aquí el denominador siempre es 10, 100, 1000, etc.

Supongamos que yo he prestado 457 pesos con condicion de que por el uso de este dinero me han de pagar al año 6 por ciento de rédito, y pregunto : ¿ cuánto me han de dar cada año ?

$$\text{El } 6 \text{ p. } \frac{\circ}{100} \text{ de } 457 \text{ ps.} = 457 \times 0,06.$$

Como tomar el 6 por ciento, es decir, tomar 0,06 de la cantidad

457 pesos
0,06
27,42 pesos.

he multiplicado por 6, he separado dos decimales, y encuentro que el dinero gana 27,42 ps. al año.

Un sugeto debia entregarme de esta fecha en un año 12,320 pesos, y yo le propongo que si me le entrega ahora le rebajaré el 10 por ciento de su deuda, ¿cuánto me dará de menos?

$$\begin{array}{r} \text{El } 10 \text{ p. } \frac{\circ}{\circ} \text{ de } 12320 \text{ pesos} \\ \quad \times 10 \\ \hline 1232,00 \text{ pesos} \\ \text{me adeudaba } 12320 \\ \text{le rebajo } \dots 1232 \\ \hline \text{me ha de dar. } 11088 \text{ pesos.} \end{array}$$

Multiplicando por 10 y partiendo por 100 que se logró separando dos cifras, hallo que me ha de dar de menos 1232 pesos; luego restando estos de lo que me adeudaba, veo que ha de darme ahora 11,088 pesos.

NOTA.

La razon que hemos tenido para separar en los productos tantos decimales como habia en los factores, ha sido la de hacer dichos productos tantos veces menores cuantas se habian hecho mayores por haber prescindido de los signos decimales en la multiplicacion.

LECCION XVII.

DIVISION DE LAS CANTIDADES DECIMALES, MODO DE CONTINUAR POR DECIMALES UNA DIVISION, Y REDUCCION DE LOS QUEBRADOS COMUNES A DECIMALES.

206. P. Cómo se divide una cantidad decimal por un entero?

R. Se pone una coma á la derecha del divisor entero, se le agregan tantos ceros como cifras decimales haya en el dividendo, se tachan ó quitan los signos decimales de dividendo y divisor, y queda reducida la operacion á una division de enteros.

207. P. Cómo se divide una cantidad de enteros por otra decimal?

R. Se agregan al dividendo una coma y tantos ceros como decimales tenga el divisor, y tachando luego las comas, queda reducida la division á una operacion de números enteros.

208. P. Cómo se divide una cantidad decimal por otra tambien decimal?

R. Se añaden al que tenga menos decimales los ceros que basten para igualar al que tenga mas, se prescinde entonces de los signos, y se ejecuta la division como la de enteros por enteros.

209. P. Y por esas alteraciones que Vd. hace, no se altera el valor del cuociente?