Equivalencia: 1 cuartillo para áridos=$\overset{L}{1}$‘892.

$\overset{L}{175}$‘000 | $\overset{L}{1}$‘892
4720 92‘49 cuartillos.
9360 ×$0‘05
17920 $4‘6245 reduciendo $4‘63.
892

PROBLEMA INVERSO.

¿Cuánto se pagará por 92‘49 cuartillos de maíz, á 2 centavos el Litro?

Equivalencia: 1 cuartillo para áridos=$\overset{L.}{1}$‘892.

92‘49 cuartillos.
×$\overset{L}{1}$‘892 equivalencia.
18498
83241
73992
9249
$\overset{L}{174}$‘99108 reduciendo: 175 Litros.
×$0‘02 precio.
$3‘50 costo pedido.

CUESTIONES

relativas á la equivalencia del cuartillo para aceite= 0^{L}‘506.

PROBLEMA.

¿Cuánto importan 136 cuartillos de aceite á 74 centavos el Litro?

Equivalencia: 1 cuartillo para aceite=$\overset{L}{0}$‘506.

136 cuartillos.
×$\overset{L}{0}$‘506 equivalencia.
816
6800
68‘816 Litros.
×$0‘74 precio.
275264
481712
$50‘92384 reduciendo: $50‘93

PROBLEMA INVERSO.

¿$\overset{L}{68}$‘816 de aceite á 37 centavos el cuartillo, cuánto valen?

Equivalencia: 1 cuartillo para aceite=$\overset{L}{0}$‘506.

$\overset{L}{68}$‘816 | $\overset{L}{0}$‘506
1821 136 cuartillos.
3036 ×$0‘37
0000 952
408
$50‘32

CUESTIONES

relativas á la equivalencia de 1 cuartillo para líquidos (menos el aceite)=0^{L}‘456.

PROBLEMA.

¿Qué valdrán 3 barriles de aguardiente de 150 cuartillos cada uno, á 26 centavos el litro?

Equivalencia: 1 cuartillo para líquidos=$\overset{L}{0}$‘456

3 barriles.
×150 cuartillos barril.
450 cuartillos.
×$\overset{L}{0}$‘456 equivalencia.
2700
2250
1800
$\overset{L}{205}$‘200
×$0‘26
1231200
410400
$53‘35200 reduciendo: $53‘35.

PROBLEMA INVERSO.

¿Qué valdrán $\overset{L}{205}$'20 á 13 centavos el cuartillo?

Equivalencia: 1 cuartillo para líquidos=$\overset{L}{0}$'456.

```
  L         L
205'200  | 0'456 equivalencia.
 2280       450  cuartillos.
 0000    ×$0'13  precio.
         -------
           1350
           450
         -------
         $58'50 costo pedido.
```

CUESTIONES

relativas á la equivalencia de 1 vara cuadrada=$\overset{M}{0}$'702244 milímetros cuadrados

RACIOCINIO.

Esta relación se explica materialmente, suponiendo ó dando por hecho, que una vara cuadrada de papel, esto es, un cuadrado que tenga una vara de longitud y una vara de latitud, se corta por la longitud, en tiras de milímetro de ancho. Después, con esas mismas tiras, formando de nuevo el cuadrado de una vara por lado, se corta por la latitud en milímetros de ancho; se tendrá por último, que la vara cuadrada queda representada por 702244 cuadritos de milímetro por lado, ó lo que es igual, de milímetros cuadrados.

Por supuesto, que para hallar matemáticamente los 702244 milímetros cuadrados aludidos, se multiplicarían los milímetros de longitud por los milímetros de latitud que en el caso hubieran resultado. Bajo el mismo respecto se encontrarán los decímetros, los centímetros y los milímetros cuadrados que contiene el metro cuadrado, esto es: multiplicando la longitud por la latitud respectivamente, resultando en tales casos esta práctica: 10×10=100 decímetros cuadrados; 100×100=10,000 centímetros cuadrados; 1000×1000=1.000,000 milímetros cuadrados, etc., etc.

PROBLEMA.

¿Cuánto importará la alcabala de 3 piezas de casimir de 60 varas de tiro, y una vara de ancho, cada una, á 9 centavos por metro cuadrado?

Equivalencia: 1 vara cuadrada=$\overset{\text{M. cuad}}{0}$'702244.—Se da por sabido que el grado de la potencia se marca con el signo que se llama "exponente," y se representa por 2 el cuadrado ó segunda potencia, por 3, el cubo ó 3ª potencia, etc.

```
      3 piezas
    × 6 0 varas cuadradas.
    -----------------------
    1 8 0 varas cuadradas.
  M. cuad.
 ×0'7 0 2 2 4 4 equivalencia.
 ----------------------------
   5 6 1 7 9 5 2
   7 0 2 2 4 4
 ----------------------------                    M. cuad.
 1 2 6'4 0 3 9 2 0 Metros cuadrados que se reducen á 126'41
                                                × $ 0'09
                                              ----------------
                                              $ 11'3769 costo pedido
```

PROBLEMA INVERSO.

¿Cuánto importará la alcabala de $\overset{\text{M. cuad.}}{126}$'41 á 10 centavos por vara cuadrada?

Equivalencia: 1 vara cuadrada=$\overset{\text{M. cuad.}}{0}$'702244.

```
  M. cuad.            M. cuad.
1 2 6'4 1 0 0 0 0  | 0'7 0 2 2 4 4 equivalencia.
  5 6 1 8 5 6 0        1 8 0   varas cuadradas.
  0 0 0 6 0 8 0     × $ 0'1 0
                   ----------------
                    $ 1 8'0 0  importe pedido.
```

CUESTIONES

relativas á la equivalencia de una pulgada cuadrada=$\overset{\text{M. cuad}}{0}$'000542.

Equivalencia: 1 pulgada cuadrada=$\overset{\text{M. cuad.}}{0}$'000542.

RACIOCINIO.

Para hallar materialmente la equivalencia anterior, se haría respectivamente, lo mismo que se hizo con la vara cuadrada, es decir: una pulgada cuadrada de cartón, se cortaría por la longitud en tiras de á milímetro, y después, formando de nuevo la pulgada cuadrada con las tiras, se cortaría en milímetros por la latitud, obteniendo, en consecuencia, los 542 cuadritos de milímetro por lado, ó milímetros cuadrados.

PROBLEMA.

¿Cuánto se pagará por un tablero de marfil de 64 casillas de 22 milímetros de longitud por 22 milímetros de latitud cada casilla, á 25 cts. por el cuadrado de 2 pulgadas por lado?

```
 64 casillas.
   M. cuad.
×0‘000484 (cuadrado de 22 milímetros.)
    1936
   2904
 M. cuad.           M. cuad.
0‘030976         | 0‘000542 equivalencia.
   3876               57‘15 pulgadas cuad. | 4‘00 pulgadas cuad.
     820              1715                   14‘2875 porciones.
     2780              1150                   × $0‘25
       70               3500                  714375
                         3000                285750
                          2000              $3‘571875 costo.
                           000
```

PROBLEMA INVERSO.

¿Cuánto se pagará por un tablero de marfil de 64 casillas de 2 pulgadas de longitud por 2 pulgadas de latitud cada una, á 25 cts. el cuadrado de 22 milímetros por lado?

Equivalencia: 1 pulgada cuadrada=0‘000542 (M. cuad.).

```
       64 casillas.
      × 4 pulgadas cuadradas.
      256 pulgadas cuadradas.
  M. cuad.
×0‘000542 equivalencia.
      512
    1024
   1280
 M. cuad.          M. cuad.               M.
0‘138752         | 0‘000484 (cuad. de 0‘022.)
   4195               28667 porciones pedidas.
    3232            × $0‘25 precio.
     3280            143335
      3760           57334
       372         $71‘6675
```

CUESTIONES

relativas á la equivalencia de 1 vara cúbica=0‘588480 (M. cúb.).

RACIOCINIO.

Para patentizar la equivalencia últimamente citada, hay que recordar que el volumen á que ella se refiere, es un cuerpo como un dado que mide un metro de longitud, un metro de latitud y un metro de grueso ó altura. Su división puede hacerse en decímetros simples, decímetros cuadrados y decímetros cúbicos y en el mismo orden en centímetros y milímetros.

Materializando estas divisiones y subdivisiones, se supone un Metro cúbico de jabón que se taja de arriba á abajo, primeramente por la longitud, de decímetro en decímetro; en tal caso, resultarán diez tajadas cuadradas de á metro por lado y un decímetro de grueso ó espesor, expresando esas diez tajadas decímetros simples ó sencillos. Juntando esas diez tajadas de nuevo hasta formar el Metro cúbico, se tajará por segunda vez de arriba para abajo de decímetro en decímetro, pero por el lado contrario, esto es: por la latitud, resultando de cada tajada ó decímetro sencillo, diez nuevas divisiones, haciendo en junto cien decímetros cuadrados de un metro de largo. Por último, se formará por tercera vez el Metro cúbico con las cien divisiones referidas, tajándolo de decímetro en decímetro por la tercera dimensión, esto es, por la altura ó grueso. Entonces se obtendrán, de cada una de esas cien divisiones como varas de medir, diez partes en forma cúbica, que representan decímetros cúbicos, hasta mil, que dimanan de las tres divisiones de diez en diez hechas por distintas direcciones, y que representan factores que se multiplicarán entre sí. De todo ello se deduce que para obtener la división décupla de un cubo, habrá que multiplicar entre sí las tres dimensiones de que consta, es decir, la longitud por la latitud y por la altura ó grueso. Así: 1 Metro cúbico=10 × 10=100 × 10=1000 decímetros cúbicos, que contiene el metro cúbico.

Por consecuencia, y bajo el mismo raciocinio que antecede, se deducirá que el Metro cúbico dividido en centímetros cúbicos, producirá: 100 × 100=10,000 × 100=1.000,000 de centímetros cúbicos. Y en cuanto á los milímetros cúbicos del mismo metro cúbico, serían: 1000×1000=1.000,000×1000=1000.000,000 de milímetros cúbicos. Ya se deja comprender que el decímetro cúbico, representa un dado de decímetro de longitud, decímetro de latitud y decímetro de altura ó grueso. El centímetro cúbico, un dado tal como el usado en el juego, de centímetro por lado, y el milímetro cúbico, un pequeñísimo dado de milímetro por lado.

La conclusión de todo lo expuesto, es: que de una vara cúbica de jabón, por ejemplo, que se divida en centímetros cúbicos, se obtendrán 588480 centímetros cúbicos, equivalencia asentada.

A propósito del metro cúbico, se expone: que también se usa como unidad de capacidad llamándolo “Esterio.” Es un cajón, generalmente y por comodidad para manejarlo, sin tapa ni fondo, de un metro cúbico de capacidad. Sirve para medir arena, piedra, leña, etc., etc. Contiene 1000 litros, medida de capacidad como quedó explicado, correspondiendo cada litro á cada decímetro cúbico que el repetido metro cúbico comprende.

PROBLEMA.

¿Cuánto se pagará por una hacina de leña de 7 varas de largo, 6 ancho y 4 alto, á $ 2⅛ el metro cúbico.

Equivalencia: 1 vara cúbica=0‘588480 (M. cúb.).

Por supuesto que para indicar la 3ª potencia ó cubo, estrictamente, se hace por medio del exponente 3.

ANÁLISIS.

En esta cuestión hay que averiguar las varas cúbicas de la hacina y convertirlas después en metros cúbicos por medio de la equivalencia.

7 varas largo.
×6 varas ancho.

42 varas cuadradas.
×4 varas alto.

1 6 8 varas cúbicas.
M. cúb.
×0‘5 8 8 4 8 0 equivalencia.
4 7 0 7 8 4 0
3 5 3 0 8 8 0
5 8 8 4 8 0
M. cúb.
9 8‘8 6 4 6 4 0 reducciendo

M. cúb.
9 8‘8 7
× $ $2^1/_8$
1 9 7 7 4
1 2 3 $5^7/_8$
$ 2 1 0‘0 $9^7/_8$

PROBLEMA INVERSO.

¿Cuánto se pagará por una hacina de leña de 7 metros largo, 6 de ancho y 4 de alto, á $ $2^1/_8$ la vara cúbica?

Equivalencia: 1 vara cúbica=0‘588480. (M. cúb.)

7 Metros largo.
×6 Metros ancho.
42 Metros cuadrados.
×4 Metros alto.

M cúb	M cúb
168‘000000	0‘588480 equivalencia.
5030400	285‘48
3225600	× $ $2\frac{1}{8}$ precio.
2832000	57096
4780800	$3568^4/_8$
72960	$606‘$64^4/_8$ costo.

CUESTIONES

Relativas á la equivalencia de 1 pulgada cúbica=0‘000013. (M cúb)

PROBLEMA.

¿Cuánto costará un trozo de mármol de 15 pulgadas largo, 9 ancho y 5 grueso, á 75 centavos el cubo de 6 centímetros por lado?

Equivalencia: 1 pulgada cúbica=0‘000013. (M cúb)

15 pulgadas largo.
×9 pulgadas ancho.
135 pulgadas cuadradas.
×5 pulgadas grueso.
675 pulgadas cúbicas.
M cúb
×0‘000013 equivalencia.
2025
675

M cúb	M cúb
0‘008775	0‘000216
1350	40‘625 porciones.
540	×$0‘75
1080	203125
00	284375

$30‘46875 reduciendo $30‘47 costo.

M
(0‘06)^3 por la unidad del precio.
×0‘06
M cuad.
0‘0036
×0‘06
M cúb
0‘000216 porción al precio.

PROBLEMA INVERSO.

¿Cuánto costará un trozo de mármol de 15 centímetros largo, 9 centímetros ancho y 5 centímetros grueso, á 75 centavos el cubo de 2 pulgadas por lado?

Equivalencia: 1 pulgada cúbica=0‘000013. (M cúb)

M
0‘15 centímetros largo.
×0‘09 centímetros ancho.
M cuad
0‘0135
×0‘05 centímetros grueso.

M cúb.	M cúb
0‘000675	0‘000013 equivalencia.
25	51‘92
120	3920
30	7200
4	00

(2 pulgs.)^3 por la unidad del precio.
×2
4 pulgadas cuadradas.
×2
8 pulgadas cúbicas.

8‘00 pulgadas cúbicas del precio.
6‘49 porciones del precio.
×$0‘75
3245
4543
$4‘8675 costo.

Hasta aquí queda expuesto teórica y prácticamente y con aplicaciones *reales* las 21 equivalencias determinadas en la tabla relativa anteriormente anotada. Los problemas que en cada caso aparecen, servirán de tipo, para que los estudiantes por sí mismos ó con las personas que los dirijan, se ejerciten, y mucho, proponiéndose y resolviendo cuestiones análogas hasta expeditarse lo indispensable: bajo la inteligencia de que si no se efectúa así, será casi imposible su perfeccionamiento.

Para completar este ligero tratado teórico práctico, se consigna á continuación una serie de cuestiones á propósito para abrir camino al estudio que en las líneas últimas queda indicado.

Se advierte, como aclaración, que se han usado y se seguirán usando algunas fracciones ó quebrados, porque con ellos se abrevian y facilitan en ciertos casos, los cálculos, por lo que en la práctica así se verifica muy frecuentemente.

PROBLEMA I.

¿De qué dimensiones iguales se construirá un cajón para que contenga 5 cargas 24 cuartillos de frijol?

RACIOCINIO.

Como generalmente se ignora la capacidad que contiene lo relativo á la carga, y sí se deberá saber la referente al metro cúbico; convirtiendo unas unidades en otras, esto es: las de la carga en las relativas del metro cúbico, es decir: en Litros, ya se tendrán los datos indispensables para la resolución del problema. En seguida no habrá más que extraer la raiz cúbica á dichos Litros hallados, y la citada raiz cúbica, será la que determina la longitud, latitud y profundidad que el cajón deberá tener.

Equivalencia: 1 carga = 181'63 L

5 cargas 24 cuartillos = 5'25

	5'25
	×181'63 equivalencia.
	90815
	36326
	90815
$\sqrt[3]{953'557,500}$ L	9'84
729	243
2245'57	28812
194400	
17280	
512	
212192	
123655'00	
11524800	
47040	
64	
11571904	
793596	

Operaciones de la raiz cúbica.

9	9	8
×9	×3	×8
81	27	64
× 3	×64	×8
243	108	512
×8	162	
194400	17280	
98	98	4
×98	×3	×4
784	294	16
882	×16	×4
9604	1764	64
×3	294	
28812	47040	
×4		
11524800		

Raíz cúbica hallada: 9 decímetros 84 milímetros que representan la dimensión lineal de longitud, latitud y profundidad que el cajón deberá tener.

PROBLEMA II.

¿Cuánto costará en un periódico, un aviso de 15 centímetros de longitud por 9 de latitud á 8 centavos centímetro cuadrado, alternado por 25 días?

M	0'15
M	×0'09
M cuad	0'0135
	×$0'08
	$10'80
	×25
	5400
	2160
	$270'00 costo.

PROBLEMA III.

¿Cuánto costará en un periódico, un aviso de 15 pulgadas longitud por 9 latitud, á 8 centavos pulgada cuadrada, y alternado por 25 días?

15	pulgadas longitud.
×9	pulgadas latitud.
135	pulgadas cuadradas.
× $0'08	pulgadas cuadradas.
$ 10'80	
×25	días.
5400	
2160	
$ 270'00	

PROBLEMA IV.

¿Cuánto costará un trozo de madera de 75 centímetros longitud, 60 centímetros latitud y 50 centímetros grueso, á 37 centavos el cubo de 8 centímetros por lado?

M 0'75	
M ×0'60	(0'08)³
	×0'08
M cuad 0'4500	M cuad 0'0064
M ×0'50	×0'08
M cúb 0'225000	M cúb 0'000512
2020	439'45 cubos pedidos.
4840	×$0'37
2320	307615
2720	131835
160	$162'5965 costo.

PROBLEMA V.

¿Cuántas cargas de cebada de 108 cuartillos cada una, contendrá una troje de 15 varas de longitud, 8 latitud y 6 alto?

ADVERTENCIA.

La carga de cebada se considera de 108 cuartillos, porque se vende por los introductores con lo que llaman "colmos." Consiste el colmo, en lo que aumenta cada media, medida de 24 cuartillos, que se mide sin rasar, calculándose cada colmo en 3 cuartillos, por lo que resultan 12 más, que aumentados á los 96, hacen los 108 indicados.

Equivalencia: 1 carga de 108 cuartillos=204'L336

15 varas
×8 varas
120 varas cuadradas.
×6 varas
720 varas cúbicas.
M cúb
×0'588480 equivalencia
1176960
4119360
L
423705'600 | L 204'336 equivalencia de 108 cuartillos.
1503360 | 2073'57 cargas pedidas.
730080
1170720
1490400
60048

PROBLEMA VI.

¿Cuánto costará una lámina de metal de $1^3/_4$ varas de longitud y $1^1/_8$ varas de latitud, á 87 centavos la placa de 22 centímetros largo por 16 ancho?

Se resuelve este problema por quebrados y después por decimales.

$1^3/_4$ varas
×$1^1/_8$ varas
$1^1/_8$ — $^4/_{32}$
$0^9/_{16}$ — $^{18}/_{32}$
$0^9/_{32}$ — $^9/_{32}$
vara cuad
1'96875 — 310 | 32
220 0'96875
M cuad
×0'702244 — 280
787500 — 240
787500 — 160
393750 — 000
393750
13781250
M cuad
1'38254287500 | M cuad 0'03520000000 Placa al precio.
32654287500 | 39'27 Placas al precio.
9742875000 | ×$0'87
27028750000 | 27489
2388750000 | 31416
$34'1649 costo

PROBLEMA VII.

El mismo por decimales.

1'75 varas
×1'125 varas
875
350
175
175
varas cuad
1'96875
M cuad
×0'702244
787500
787500
393750
393750
13781250
M cuad
1'38254287500 | M cuad 0'03520000000 Placa al precio.
32654287500 | 39'27 Placas al precio.
9742875000 | ×$0'87
27028750000 | 27489
2388750000 | 31416
$34'1649 costo.

PROBLEMA VIII.

2765 kilógramos de lana á $$5\frac{3}{8}$ la arroba: ¿cuánto valen?

K G
2765'000 | K G 11'506
46380 | 240'30 arrobas.
035600 | ×$$5^3/_8$
10820 | 120150
$6007^2/_4$
$3003^3/_4$
$ $1291'61^1/_4$

PROBLEMA IX.

Hallar un número que multiplicado por sí mismo una vez, produzca 1576M'8841.

$\sqrt[2]{15,76'88,41}$ (M) | M 39'71 número pedido.
67,6 | 69
558,8 | 787
7941 | 7941
0000