indicadas deben tomarse de dentro á dentro de maderas, ó lo que es lo mismo, no incluir en las medidas el grueso de las tablas de que se componen las fanegas, almudes, etc. Tambien se advierte que la medida lineal de que ha de hacerse uso exclusivamente, es la vara mejicana, cuya longitud es de 838 milímetros de la medida francesa, segun está declarado en la ley de 1.º de junio de 1853 (Arancel de aduanas marítimas) en su art. 12."

De estas proporciones resulta que la fanega yucateca mide 4802 pulgadas cúbicas mejicanas, el almud 400 pulgadas, el medio almud 200, el cuarto 100 y el octavo de almud 50 pulgadas cúbicas mejicanas.

Ahora como la fanega mejicana mide 7200 pulgadas cúbicas, descuidando la diferencia insignificante de 2 pulgadas, resulta que la fanega yucateca es cabalmente igual á los $\frac{2}{3}$ de la fanega mejicana, y de consiguiente:

1.º El *imperial bushel*=7,,2151958 almudes yucatecos.
2.º El *Winchester bushel*=6,,9845508 idem.
3.º El *New-York bushel*=7,,1835117 idem.

Advertirémos tambien aquí de paso que la fanega española es igual á 55,,5 litros ó sea un cubo de 16,,6 pulgadas españolas de lado, lo que da una medida de 4574,,296 pulgadas cúbicas españolas, y por ser ademas la vara española de Búrgos igual á 0,,83590575 metros, ó segun la ley del gobierno español de 1849, igual á 836 milímetros, resulta que la fanega española es considerablemente menor aun que la yucateca.

Medidas ponderales.

Hay dos clases de pesas inglesas, las unas tienen el dictado de *avoirdupois weight*, y las otras de *troy weight*. Las primeras sirven para pesar objetos ordinarios, como granos, velas, metales comunes, etc.; con las segundas se pesa el oro, la plata, las alhajas, los licores, etc.

La unidad principal de las primeras es el *avoirdupois pound* (libra avoirdupois), que segun el Sr. Hassler, citado en la aritmética de Davis, equivale al peso de 27,,7015 pulgadas cúbicas inglesas de agua destilada, lo que corresponde á 0,,4535298 kilógramos =0,,9858 de libra mejicana.

Sus divisiones son como sigue: 1 *pound*=16 onzas, 1 onza=16 dracmas.

Sus múltiplos son el *quarter* (arroba) que vale 25 *pounds*; el *hundred weight* (quintal), que vale 4 *quarters*; y el *ton* (tonelada) igual á 20 *hundred weight*.

El Sr. Davis observa, que aunque segun el sistema antiguo recibido de Inglaterra por un *hundred weight*, se entendia un peso de 112 *pounds* (libras), sin embargo los comerciantes de las principales ciudades de los Estados-Unidos venden y compran actualmente por 100 *pounds*.

La unidad principal de la segunda clase de pesas es el *Troy pound* (libra Troy), que segun el citado Sr. Hassler equivale al peso de 22,,794377 pulgadas cúbicas inglesas de agua destilada, correspondiente á 0,,373189 kilógramos=0,,808436 libras mejicanas. De consiguiente es un poco menor que la libra avoirdupois.

El *Troy pound* se divide en 12 onzas, la onza en 20 *pennyweights*, y el *pennyweight* en 24 granos.

Para la botica se usan las unidades siguientes: el *pound* (libra) igual al *Troy pound*; y se divide como la libra mejicana en 12 onzas, la onza en 8 dracmas, la dracma en 3 escrúpulos, y el escrúpulo en 20 granos en lugar de 24.

Observando ahora que la libra de botica mejicana de 12 onzas es igual á 0,,75 de la libra mejicana comun de 16 onzas, y comparando este dato con 0,,80 de libra comun mejicana, que es lo que vale una libra *Troy*, se infiere que ésta excede á la libra de botica mejicana en 0,,05=$\frac{1}{20}$, diferencia tan poco considerable para el sistema alopático, que un médico mejicano no tendrá miedo de hacer uso de las recetas inglesas y viceversa; pero no sucede lo mismo con el sistema homeopático.

CAPITULO XIX.

DE LAS POTENCIAS Y RAICES NUMÉRICAS Y DE LA EXTRACCION DE LA RAIZ CUADRADA Y CUBICA.

Lo que hemos dado hasta aquí es lo que constituye propiamente la Aritmética; lo que damos en este y en el siguiente capítulo es un extracto que hacemos del Algebra para aquellos jóvenes que, ó por sus ocupaciones ó por otra causa, no pueden dedicarse al estudio de una ciencia tan importante. No imitaremos ciertamente á vários aritméticos que no tienen miedo de atestar las páginas de esta parte con raciocinios y rodeos mucho mas largos y dificiles

que el Algebra misma; nos contentaremos generalmente con dar reglas claras y precisas, y á veces algunas demostraciones fáciles, ó tales que puedan deducirse sin trabajo de los principios demostrados en el discurso de la obra, aconsejando á la vez á los que puedan y quieran enterarse de esta materia con mas extension y propiedad á dedicar algun tiempo al estudio de los elementos de Algebra (a).

400. *Potencia* en Algebra es el producto de una cantidad multiplicada un cierto número de veces por sí misma, y *raíz* es la cantidad que sirve de factor para formar este producto. Así 16 considerado como el producto de 4 por 4 es una potencia, y 4 considerado como dos veces factor del producto 16 es una raíz.

401. Las potencias y las raíces se dividen en grados. Llámase potencia de segundo grado, ó segunda potencia un producto de una cantidad tomada dos veces como factor, ó lo que es lo mismo, de una cantidad multiplicada una vez por sí misma: potencia de tercer grado, ó tercera potencia, el producto de una cantidad multiplicada dos veces por sí misma; cuarta potencia el producto de una cantidad multiplicada tres veces por sí misma, y así en adelante. Viceversa, será raíz de segundo grado una cantidad considerada como dos veces factor de un producto, raíz de tercer grado una cantidad tres veces factor de un producto, etc. Así 4 es la segunda potencia de 2, 8 la ~~de~~ tercera potencia, 16 la cuarta potencia del mismo 2; y 2 es la raíz segunda ó de segundo grado de 4, raíz tercera de 8, y la raíz cuarta de 16. De aquí se infiere que toda cantidad es á la vez potencia y raíz primera de sí misma.

402. A la segunda y tercera potencia y á sus correspondientes raíces se les suelen dar nombres sacados de la Geometría, á saber, llámase *cuadrado* y *raíz cuadrada* la segunda potencia y su raíz, y *cubo* y *raíz cúbica* la tercera potencia y su raíz.

403 Para elevar una cantidad á una potencia cualquiera no hay dificultad ninguna; la sola multiplicacion basta. En efecto se multiplica la cantidad tantas veces por sí misma ménos una cuanto es el número de la potencia á que se quiere elevar, ó lo que es lo mismo se toma la cantidad tantas veces por factor cuanto es el número de la potencia. Así 2 elevado á la quinta potencia es igual á $2\times2\times2\times2\times2=32$.

(a) En este y en el siguiente capítulo xx se deja de señalar con asteriscos los párrafos por ser ambos destinados exclusivamente á la enseñanza secundaria.

La dificultad consiste en extraer la raíz de una potencia, por ejemplo: si se quiere conocer cuál es la raíz quinta de 32. Segun el objeto que nos proponemos nos limitaremos aquí á dar las reglas para la extraccion numérica de la raíz cuadrada y cúbica.

404. Ante todo se ha de aprender de memoria la siguiente tabla que contiene los cuadrados y los cubos de los nuevos números dígitos.

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

Extraccion de la raíz cuadrada.

405. De la tabla precedente se acaba de ver que ningun cuadrado de un número dígito pasa de dos cifras; pues el mayor, que es él de 9, es 81. Si á esta observacion agregamos esta otra, á saber, que el cuadrado del número mas chico de dos cifras, que es él de 10 es igual á $10\times10=100$, podemos concluir que la raíz cuadrada en número entero de un número tambien entero que no pase de dos cifras es un número dígito.

Puesto esto, si el número propuesto, y que no pase de dos cifras, es un cuadrado perfecto, la tabla del número precedente basta para hacer conocer su raíz cuadrada. Así se ve, por ejemplo, que la raíz cuadrada de 64 es 8. Mas si el número propuesto no es un cuadrado perfecto, entónces la raíz cuadradada estará entre dos consecutivos de los números dígitos, ó, si es mas de 81, entre 9 y 10, Para determinarla se toma en número entero la raíz cuadrada del mayor cuadrado perfecto contenido en el número propuesto, y la resta que queda es una parte de la raíz que no puede expresarse exactamente ni por quebrado ni por entero; pero puede tomarse de ella una aproximacion mas ó ménos grande, segun se quiera, como veremos mas adelante. Por esta razon la raíz cuadrada de un número que no sea un cuadrado perfecto, se llama número *irracional* ó *inconmensurable*.

Así la raíz cuadrada de 72, número entero comprendido entre 64 y 81, no es ni 8 ni 9. Se toma pues la raíz del mayor cuadrado comprendido en 72, esto es 8, y queda una resta 8 que solo puede valuarse por aproximacion.

406. Si el número propuesto tiene mas de dos cifras, para extraer su raíz cuadrada servirá la regla siguiente.

1.º Empezando por la derecha se divide el número en períodos

de dos cifras, separándolos con comas; el último período de la izquierda puede constar de una ó dos cifras; al lado del número así dividido se escriben unas líneas análogas á las de la division.

2.º Se extrae la raíz cuadrada del mayor cuadrado perfecto comprendido en el primer período de la izquierda (N. 405), y se escribe la raíz hallada entre las líneas en donde se colocaria el divisor; se cuadra luego y se resta del primer período.

3.º Al lado del resíduo que quede se baja el segundo período siguiente, y se separa con una coma la última cifra de la derecha; se divide lo que queda á la izquierda por el doble de la raíz hallada, que se escribe debajo de la raíz, y el cociente, que nunca puede pasar de 9, aunque parezca lo contrario, se ensaya como sigue ántes de colocarlo en la raíz.

4.º Se escribe el cociente predicho al lado del doble de la raíz, se multiplica el conjunto por el mismo cociente, y se resta el producto del resíduo del primer período junto con todo el segundo que se bajó á su lado. Si se puede verificar la sustraccion, el cociente será la segunda cifra de la raíz, que se escribe á la derecha de la primera; pero si no se puede restar, se disminuye el cociente de una unidad, se escribe de nuevo el cociente así disminuido al lado del doble de la raíz hallada, se multiplica como ántes por este cociente, y así se prosigue ensayando hasta que pueda restarse el producto.

5.º Escrito el cociente á la derecha de la raíz, se baja al lado de la nueva resta el tercer período que sigue, separando con una coma la última cifra de la derecha. Se divide asimismo lo que queda á la izquierda por el doble de toda la raíz hallada, y se ensaya el cociente del modo que se ha dicho anteriormente ántes de escribirlo en la raíz; y así se prosigue hasta quo no haya mas períodos que bajar.

6.º Si el doble de la raíz no cabe en el resíduo junto con la primera cifra del período bajado, se pone cero á la derecha de la raíz, se baja otro período, y separando la última cifra de la derecha, se divide el conjunto de la izquierda por el doble de la raíz hallada.

7.º Si la resta que quedase fuese mayor del doble de la raíz mas la unidad, seria señal que la última cifra de la raíz es demasiado chica y equivocada, y de consiguiente se vuelve á hacer la operacion.

8.º Concluida la operacion, si no queda ninguna resta, es señal de que el número propuesto es un cuadrado perfecto; pero si queda resta, se puede tomar una aproximacion en decimales tan grande como se quiera, del modo siguiente:

9.º Se ponen las dos comas decimales á la derecha de la raíz, se escriben dos ceros al lado de la resta, separando el último con una coma. Se divide lo que queda á la izquierda por el doble de la raíz como ántes, y se pone á la derecha de las dos comas decimales el cociente averiguado; se escriben al lado de la nueva resta otros dos ceros, y se divide como ántes por el doble de la raíz sin reparar en las comas decimales, si se quiere otra cifra decimal, y así se prosigue agregando siempre dos ceros por cada cifra decimal que se quiera. La última resta se descuida enteramente.

407. Hé aquí alguuos ejemplos:

1.º Se quiere saber la raíz cuadrada de 2916. Dispuesta la operacion como sigue,

29,16	54
25	
41,6	104
416	. 4
0	416

saco la raíz del mayor cuadrado del primer período 29 que es 5, y la escribo en su lugar, cuadro el 5, y resto el cuadrado 25 de 29; al lado de la resta 4 bajo el otro período 16, y separando 6 con una coma, divido 41 por el duplo de la raíz 10, al lado del 10 escribo el cociente 4 para ensayarlo, y multiplicando 104 por el mismo cociente 4, resto el producto 416 de 416, lo que da 0 de resta; escribo 4 á la derecha de la raíz 5, y concluyo que 2916 es un cuadrado perfecto, y que 54 es su raíz cuadrada.

2.º Búsquese la raíz cuadrada de 13749264.

13,74,92,64	3708
9	
47,4	67
46 9	7
59,26,4	469
59 26 4	
	7408
0	8
	59264

Buscadas las dos primeras cifras de la raíz, tengo una resta 5, bajo á su lado el período 92, separo la cifra 2, y dividiendo 59 por el