

1752

# LA CUADRATURA DEL CÍRCULO

Y DE LA

## ELÍPTICA

REGLAS HIGIENICAS PARA UNA CIUDAD TROPICAL

### EL MOVIMIENTO CONTINUO Y EL RADIUM

POR

INOCENCIO ANDION E.



RETRATADO EN 1888.

Nací a la 1 p. m. del día 2 del mes de Junio de 1854 en el Barrio de Saviñán, Parroquia de San Martín de Ferreiros, Ayuntamiento de Pol, Provincia de Lugo (España). Bajo el signo «Géminis» gobernado por «Mercurio»; estando la Luna en «Leo».

ADVERTENCIA:—Antes de principiar el estudio de la cuadratura del círculo y de la elíptica, léase primero en la página 25, una *Nota* que hay allí.

Léase también otra *Nota* y otra muy importante que hay en la página 26.

OTRA:—Cuando hice las presentes figuras geométricas, las hice de tamaño natural, de acuerdo con el cual desarrollé estos estudios de cuadratura del círculo y de cuadrilongatura de la elíptica, etc. Pero al contratar con el fotograbador los clichés de dichas figuras, tuve que prescindir del tamaño natural, y hacerlas de tamaño arbitrario, para evitar así los inconvenientes de mayor costo, etc. Así, pues, el estudiante debe tener esto en cuenta al estudiar estos problemas, considerando dichas figuras geométricas como si fueran de tamaño natural, y de acuerdo con la leyenda.

NOTA:—Los estudios de este trabajo los principié en 1903; los mejoré en 1908, y los perfeccioné e imprimí en 1916.

La cuadratura del círculo será siempre,  
la manera de hallar un cuadrado,  
cuya superficie sea equivalente,  
a la de un círculo dado.

SAN JOSE, COSTA RICA, A. C.

1916

El año de 1903 me dirigí á varias Academias científicas en la forma siguiente:

América Central.—San José de Costa Rica, Diciembre 21 de 1903.

*Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia Española.*

Madrid.

*Excmo. Sr. : Hace como 20 años que, hallándome en la Habana (Cuba), leía en la prensa de aquella Isla artículos que trataban de la cuadratura del círculo, y que por lo difícil que era el encontrarla, nadie podía resolver este problema. Este asunto me llamó la atención á tal extremo que, me incliné á tomar parte en esta tarea, hasta que después de tanto luchar, y de tanto imaginar y suponer cálculos matemáticos, pude al fin encontrar un sistema para dicha cuadratura, por medio del cual puedo medir el área ó sea la superficie de un círculo cualquiera, casi tan perfecta y tan exactamente, como se mide la superficie de un cuadrado, cuadrilongo ó triángulo perfecto.*

*En vista de esto, yo hablé á algunos amigos míos sobre este particular, preguntándoles si sabían que álguien hubiese resuelto ya este problema referido, y me contestaron que ellos nada sabían en el sentido de que esté resuelto, y que creen además, que cierta nación ha ofrecido un premio al que lo resuelva.*

*Deseando yo saber si este referido problema está ó no resuelto, y ¿cuál es la nación que ha ofrecido el citado premio?, tengo el honor de dirigirme á V. E. suplicándole se digne decirme lo que sepa respecto de este asunto que dejo relatado.*

*En espera de su digna contestación, tengo el honor de aprovechar esta ocasión, para suscribirme de V. E. muy atento y S. S. y afmo.*

*Inocencio Andión J.*

(Español.)

*1892*

# LA CUADRATURA DEL CIRCULO

## SUPLEMENTO ACLARATORIO

—A la página 12 agréguese lo siguiente: Siempre que se practiquen las operaciones directamente por este sistema se les agrega al final 2,222 unidades en cada millón de unidades. Si queremos saber cuánta es la superficie, se le rebaja á la resultante (ó sea á 14.400) su 204<sup>1</sup>/<sub>10</sub> por mil, y á la que quede se le agrega 2,222 unidades en cada millón de unidades. Si la superficie encontrada por este medio, queremos cubicarla, se multiplica por el diámetro entero (120 m/m) como queda hecho más arriba; pero en este caso las 2,222 unidades en cada millón de unidades no se agregan hasta el final de la operación; es decir, se agregan al final de la cubicación, pero no de la superficie.

—A la página 14 agréguese lo siguiente: NOTA:—Si en lugar de agregar.....  
120,9166115 x 1.000 aumentamos 120,916590197..... x 1.000 resultará algo más exacta pero de más trabajo.

—Al final de la NOTA de la página 18 agréguese lo siguiente: Siempre que se trate de una figura cilíndrica-lateral y plana en las puntas como la figura 4<sup>a</sup> página 15, es necesario rebajar el 204<sup>1</sup>/<sub>10</sub> por mil en la superficie antes de continuar la operación, como se ha hecho aquí en esta página 18. Si después de rebajar en la superficie el 204<sup>1</sup>/<sub>10</sub> por 1.000, le agregamos á lo que quede 2,222 unidades en cada millón de unidades, y continuamos después la operación, resultará más exacta. Si en lugar de rebajar dichas 2,222 unidades en cada millón de unidades, las rebajamos en cada 999.997,778 unidades en la superficie y continuamos después la operación, resultará todavía más exacta.

Cuando se trate de esferas como la elíptica figura 1<sup>a</sup>, página 8, y como el círculo, figura 2<sup>a</sup> página 10, entonces se puede indistintamente rebajar dicho 204<sup>1</sup>/<sub>10</sub> por 1.000 en la superficie, ó al final de la cubicación, según se ha hecho en la página 12; pero teniendo siempre cuidado de agregar al final de la operación dichas 2,222 unidades en cada millón de unidades; ó, para más exactitud en cada 999.997,778 unidades.

—En la página 26 antes de la 1<sup>a</sup> NOTA agréguese la siguiente: ADVERTENCIA:—Como el mundo es una esfera redonda, esta cuadratura resulta cúbica; es decir, un cubo de 6 caras iguales. De consiguiente, dicha área ó superficie corresponde á cada una de dichas 6 caras. Así pues: multiplicando dicha área ó superficie por dichas 6 caras, nos dará el área esférica total al rededor del mundo.

Si queremos cubicar el mundo por el método directo se multiplican sus 2 diámetros horizontales cruzados en escuadra enteros el uno por el otro (cuadrado del diámetro): lo que resulta se vuelve á multiplicar por el diámetro vertical ó de profundidad entero tambien: á lo que resulte se le rebaja el 204<sup>1</sup>/<sub>10</sub> por 1.000: á lo que quede se le agregan 2,222 unidades en cada millón de unidades; y lo que resulte en esta última operación serán los metros cúbicos que contiene el mundo.

Si queremos saber solamente la superficie ó área de cada una de las 6 caras del mundo considerándolo como un cubo cuadrado de 6 lados iguales, se multiplican los 2 diámetros ori-

# LA CUADRATURA DEL CIRCULO

## SUPLEMENTO ACLARATORIO

—A la página 12 agréguese lo siguiente: Siempre que se practiquen las operaciones directamente por este sistema se les agrega al final 2,222 unidades en cada millón de unidades. Si queremos saber cuánta es la superficie, se le rebaja á la resultante (ó sea á 14.400) su 204<sup>1</sup>/<sub>10</sub> por mil, y á la que quede se le agrega 2,222 unidades en cada millón de unidades. Si la superficie encontrada por este medio, queremos cubicarla, se multiplica por el diámetro entero (120 m<sup>m</sup>) como queda hecho más arriba; pero en este caso las 2,222 unidades en cada millón de unidades no se agregan hasta el final de la operación; es decir, se agregan al final de la cubicación, pero no de la superficie.

—A la página 14 agréguese lo siguiente: **NOTA:**—Si en lugar de agregar.....  
120,9166115 x 1.000 aumentamos 120,916590197.....  $\times$  1.000 resultará algo más exacta pero de más trabajo.

—Al final de la **NOTA** de la página 18 agréguese lo siguiente: Siempre que se trate de una figura cilíndrica-lateral y plana en las puntas como la figura 4<sup>a</sup> página 15, es necesario rebajar el 204<sup>1</sup>/<sub>10</sub> por mil en la superficie antes de continuar la operación, como se ha hecho aquí en esta página 18. Si después de rebajar en la superficie el 204<sup>1</sup>/<sub>10</sub> por 1.000, le agregamos á lo que quede 2,222 unidades en cada millón de unidades, y continuamos después la operación, resultará más exacta. Si en lugar de rebajar dichas 2,222 unidades en cada millón de unidades, las rebajamos en cada 999,997,778 unidades en la superficie y continuamos después la operación, resultará todavía más exacta.

Cuando se trate de esferas como la elíptica figura 1<sup>a</sup>, página 8, y como el círculo, figura 2<sup>a</sup> página 10, entonces se puede indistintamente rebajar dicho 204<sup>1</sup>/<sub>10</sub> por 1.000 en la superficie, ó al final de la cubicación, según se ha hecho en la página 12; pero teniendo siempre cuidado de agregar al final de la operación dichas 2,222 unidades en cada millón de unidades; ó, para más exactitud en cada 999,997,778 unidades.

—En la página 26 antes de la 1<sup>a</sup> **NOTA** agréguese la siguiente: **ADVERTENCIA:**—Como el mundo es una esfera redonda, esta cuadratura resulta cúbica; es decir, un cubo de 6 caras iguales. De consiguiente, dicha área ó superficie corresponde á cada una de dichas 6 caras. Así pues: multiplicando dicha área ó superficie por dichas 6 caras, nos dará el área esférica total al rededor del mundo.

Si queremos cubicar el mundo por el método directo se multiplican sus 2 diámetros horizontales cruzados en escuadra enteros el uno por el otro (cuadrado del diámetro): lo que resulta se vuelve á multiplicar por el diámetro vertical ó de profundidad entero tambien: á lo que resulte se le rebaja el 204<sup>1</sup>/<sub>10</sub> por 1.000: á lo que quede se le agregan 2,222 unidades en cada millón de unidades; y lo que resulte en esta última operación serán los metros cúbicos que contiene el mundo.

Si queremos saber solamente la superficie ó área de cada una de las 6 caras del mundo considerándolo como un cubo cuadrado de 6 lados iguales, se multiplican los 2 diámetros ori-

En igual sentido he escrito á las naciones siguientes:

Imperio de Rusia	República de Méjico
„ de Alemania	„ de Cuba
„ de Austria	„ del Brasil
„ del Japón	„ de Chile
Reino de Grecia	„ de Suiza
„ de Bélgica	„ de Francia
„ de Dinamarca	„ del Uruguay
„ de Holanda	„ Argentina
„ de Portugal	„ de los Estados Unidos de Nor-
„ de Italia	te América.
„ de Inglaterra	

De todas estas naciones, solo recibí contestación de Austria, Bélgica y Alemania.

“VIENA (AUSTRIA): con fecha 19 de Enero de 1904:

“Diciéndome que, no saben que esté descubierto el problema Cuadratura del círculo: que han preguntado á otras Academias, y que tampoco saben nada á este respecto. Diciéndome además que es completamente imposible resolverlo.

“BRUSELAS (BÉLGICA): con fecha 9 de Febrero de 1904:

“La clase de la Academia de ciencias reunida en sesión del 6 de este mes, revisó nuestro trabajo manuscrito, relativo á la cuadratura del círculo.

“Tenemos el honor de haceros saber que, de acuerdo con otras corporaciones científicas, la Academia Real de Bélgica, examinará pues las comunicaciones sobre este asunto.

“Vuestra nota ha sido depositada en los Archivos.

“BERLÍN (ALEMANIA): con fecha 20 de Febrero de 1904:

“Hace tiempo que esta Academia, acordó no recibir más trabajos sobre el asunto cuadratura del círculo.”

Así es que, de 21 naciones á quienes me dirigí, solo fuí honrado con la contestación de estas tres. De las demás incluso la mía propia que es España, ninguna me hizo el favor de contestarme.

## Un gran adelanto para la geometría

Ya está descubierto el problema de la cuadratura del círculo y de la elíptica.

Este descubrimiento puede ser muy útil á los Ingenieros, Agrimensores, Astrónomos, Sobre-Cargos de buques y Agentes de fletes de Ferrocarriles; y tambien á los hojalateros y Mecánicos, en su fabricación de medidas cúbicas.

Todos los sistemas conocidos desde la antigüedad hasta nuestros días, para la cuadratura del círculo, no son más que un rompe-cabezas, bueno únicamente para debanarle los sesos al que tiene la desgracia de caer bajo su imperio, sin poder llegar nunca, á un resultado definitivo.

Son sistemas capaces de convertir en loco al más cuerdo.

Mi sistema es mucho más sencillo, más cómodo ó más fácil y de mayor exactitud; y si al someterlo á prueba, por la vía objetiva, como más adelante se dirá, resultare alguna pequeña é insignificante diferencia, entre el círculo y su cuadrado, esto será debido á la inesactitud de los aparatos-medidas de prueba, que al efecto se construyan, pero no al procedimiento mío.

Este procedimiento creo que, es el más lógico, más razonable, más sencillo, y de consiguiente el que debe seguirse por ser en mi concepto el más fácil.

Principiaré por dar á conocer la relación que existe entre la circunferencia y su diámetro y vice-versa; y en seguida paso á demostrar como se mide el área ó la superficie del círculo y de la elíptica; así como tambien la manera de saber su equivalencia en cuadro ó cuadrilongo y vice-versa; es decir, la manera de cuadrar un círculo y la de cuadrilongar una elíptica; así como tambien la manera de redondear un cuadrado y la de ovalar ó elipticar un cuadrilongo. Esta es pues la verdadera cuadratura del círculo y de la elíptica.



## Relación que existe entre el círculo y su diámetro

Supongamos una circunferencia de 1.120 milímetros ¿Queremos averiguar su diámetro? Rebajemos el 5 o/o de los 1.120 milímetros de dicha circunferencia y nos quedan 1.064 milímetros.

De estos 1.064 milímetros, tomamos la 3ª parte que son  $354\frac{2}{3}$  y ya tenemos el diámetro encontrado; es decir, que una circunferencia de 1.120 milímetros, nos dá un diámetro de  $354\frac{2}{3}$  ó lo que es lo mismo, el diámetro de una circunferencia dada, es su 3ª parte después de haberla rebajado el 5 o/o.

La operación es así:  $100 : 5 :: 1.120 :$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline 5600 : | 100 \\ 0600 \quad 56 \text{ que es el } 5 \text{ o/o de } 1.120 \\ 000 \end{array}$$

1.120 — menos su 5 o/o ó sean:

$$\begin{array}{r} 56 \\ \hline \text{Queda en } 1.064 : | 3 \\ 016 \quad 354\frac{2}{3} \text{ que son la } 3^\text{ª} \text{ parte de } 1.064, \text{ mejor dicho el diámetro de di-} \\ 014 \quad \text{cha circunferencia.} \\ 0(2 \end{array}$$

Si la figura 2ª de la página 10, cuya circunferencia son 381 milímetros, se nos presentase sin diámetro, éste lo podríamos buscar del modo siguiente:

Rebajemos el 5 o/o de dichos 381 milímetros y nos quedan 361,95 milímetros.

De estos 361,95, tomamos la 3ª parte que son 120,65, y ya tenemos el diámetro encontrado aproximadamente; es decir, que una circunferencia de 381 milímetros, nos da un diámetro de 120,65; ó lo que es lo mismo, el diámetro de una circunferencia dada, es su 3ª parte después de haberla rebajado el 5 o/o según queda dicho en esta página 5.

La operación es así:  $100 : 5 :: 381 :$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \hline 1905 : | 100 \\ 0905 \\ 00(500 \\ 000 \quad 19,05 \text{ que son el } 5 \text{ o/o de } 381. \end{array}$$

381 — menos su 5 o/o ó sean:

$$\begin{array}{r} 19,05 \\ \hline \text{Queda en } 361,91 : | 3,00 \\ 0619 \quad 120,65 \text{ que son la } 3^\text{ª} \text{ parte de } 361,95; \text{ mejor dicho el diámetro de di-} \\ 0(1950 \quad \text{cha circunferencia.} \\ 01500 \\ 0000 \end{array}$$



### Relación que existe entre el diámetro y el círculo

EN UN CÍRCULO cuya circunferencia se ignora, y que sabemos que el diámetro son  $354\frac{2}{3}$  milímetros, se multiplica este por 3, así:

$$\begin{array}{r}
 354\frac{2}{3} \times \\
 \underline{\quad 3} \\
 1062 + \\
 \hline
 \end{array}$$

Las  $\frac{2}{3}$ as partes de 3 son.....  $\frac{12}{3}$

á 1.064 + se le agrega su 5 o/o

Que son..... 53,2; y luego 3 más.

Que son..... 3

Suman..... 1.120,2 milímetros ó sea la circunferencia muy aproximada sin necesidad de medirla.

El 5 o/o de 1.064 lo he buscado del modo siguiente:

$$\begin{array}{r}
 100 : 5 :: 1.064 : \\
 \underline{\quad 5} \\
 5320 : | 100 \\
 0320 \\
 01200 \quad 53,2 \text{ que es el } 5 \text{ o/o de } 1.064. \\
 000
 \end{array}$$

*NOTA: Este problema se repite en la página 25 por distinto medio y una exacta.*

SI EN DICHA FIGURA 2ª de la página 10 ignorásemos la circunferencia del círculo, y supiésemos que el diámetro son 120, buscamos la circunferencia del modo siguiente:

Se multiplica el diámetro 120,  $\times$

Por..... 3,

á 360, + se le agrega su 5 o/o

Que son..... 18,

Además se agregan..... 3,..... más

Son 381,..... milímetros, ó sea la circunferencia que buscábamos.

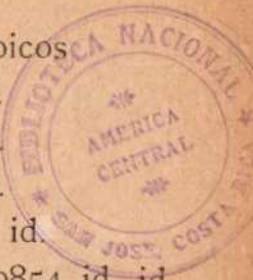
El 5 o/o de 360, lo he buscado del modo siguiente:

$$\begin{array}{r}
 100 : 5 :: 360, : \\
 \underline{\quad 5} \\
 1800 : | 100, \\
 0800 \\
 000 \quad 18, \text{ que es el } 5 \text{ o/o de } 360
 \end{array}$$



Escala de las fórmulas más aproximadas que he usado para estudiar la cuadratura del círculo, tomando como tipo objetivo el litro de la figura 4ª, página 15; ó sean 1.000 gramos = á 1.000 centímetros C = á 1.000.000 de milímetros cúbicos de agua destilada, que contiene la capacidad de dicho litro.

Rebajando á cada diámetro {	$107,87 \times 1.000 = \acute{a} 10,787 \text{ o/o} \dots$	Dá 1.000.006,6335017526 milímetros cúbicos
	$107,87294 \times 1.000 \dots\dots\dots$	Dá 1.000.000,0425012076081944 id. id.
	$107,87295 \times 1.000 \dots\dots\dots$	Dá 1.000.000,020082875472935 id. id.
	$107,87296 \times 1.000 \dots\dots\dots$	Dá 999.999,996645435889664 id. id.
	$107,87295973 \times 1.000 \dots\dots\dots$	Dá 999.999,998269835465327218966 id. id.
	$107,87295973199 \times 1.000 \dots\dots\dots$	Dá 999.999,9993653772985114703700150854 id. id.



Se vé pues que la primera fórmula, que es de  $107,87 \times 1.000 = \acute{a} 10,787 \text{ o/o}$  es la más cómoda y más fácil que he podido encontrar según lo dejo explicado en la página 16. En la página 17 se repite el mismo problema por medio de la fórmula  $107,87295973199 \times 1.000$  con un resultado mucho más aproximado; es decir, casi exacto, pero de mucho más trabajo; así es que, para mayor comodidad se puede usar la fórmula 107,87 por mil de la página 16, teniendo cuidado de rebajar al final de la operación  $6\frac{1}{2}$  millonésimas partes; es decir,  $6\frac{1}{2}$  unidades en cada millón de unidades, para que quede casi exacta, conforme se hará en la página 25 para la cuadratura del mundo; pues en operaciones de gran cantidad, cuya pequeña diferencia pueda elevarse á grande, conviene hacer dicha rebaja. Así pues, para medir el área ó superficie de un círculo ó elíptica, se trazan 2 diámetros cruzados en escuadra, se le rebaja á cada diámetro su tanto por mil que queda indicado en las figuras 1ª y 2ª, páginas 8 y 10, y el resto de los dos diámetros se multiplica el uno por el otro para obtener la superficie, multiplicando luego dicha superficie por la profundidad, para obtener la cubicación. Véase las figuras 1ª y 2ª, páginas 8 y 10. Así se obtiene también la equivalencia en cuadro ó cuadrilongo; y á la inversa estudiando la figura 3ª, página 13.

NOTA:—Aunque este mi trabajo no estuviese perfectamente hecho, siempre resultaría ser este mi sistema el más perfecto conocido hasta la fecha; pues siguiendo este rumbo les sería más fácil á los sabios llevarlo á mayor grado de perfección. Este mi sistema todo se reduce á multiplicar el cuadrado del Diámetro; es decir, un Diámetro por otro Diámetro después de haberle rebajado el  $107,87295973199 \times 1.000$ .

El sistema antiguo ó sea escolástico consistía en multiplicar el cuadrado del Radio por 3,1415926535..... También hubo quien lo hizo por 3,1421356235..... Y parece que hubo también quien lo hizo por 3,1421357..... Pero este sistema antiguo ó sea escolástico, es mucho más complicado y mucho más trabajoso, y de un resultado más imperfecto que el mío.

Para estos estudios no he usado Álgebra, ni Logaritmos, ni Trigonometría; porque no los conozco ni los he estudiado. De las 33 reglas de Aritmética que estudié solo he usado para este mi sistema la Regla de 3 que es la madre de todas las reglas. Tampoco he usado raíz cúbica ni cuadrada, porque tampoco las conozco.



# Cuadrilongatura de la elíptica ó sea reducir una elíptica á cuadrilongo

(Figura 1ª)



Circun-elíptica ..... milímetros

Largo del cuadrilongo 240,87430087236270 milímetros

Ancho del mismo 160,5828672482418 milímetros

ADVERTENCIA:—Para trazar una Elíptica del tamaño que indica esta leyenda se hace del modo siguiente:

Se tira una línea recta de 270 m/m. de largo (la cual ha de ser luego el diámetro longitudinal de dicha Elíptica.) Después se clavan 2 estaquitas ó clavitos á 35 m/m. de distancia de las puntas ó extremos de dicha línea recta. Al rededor de estos 2 clavitos se amarra un cordel, en una forma tal que, apoyado por un lado en uno de dichos clavitos, y siguiendo en dirección de dicha línea recta, alcance á tocar su extremo ó punta. Después se toma un lápiz, y apoyándolo contra dicho cordel dentro de su espacio interior hasta darle tirantez, se corre en esta forma al rededor hasta darle una vuelta entera, y así nos queda trazada la Elíptica tal como se ve en la figura 1ª, y del mismo tamaño que indica la leyenda. Después, por el centro de dicha línea recta, se tira otra línea á través formando escuadra, la cual viene á ser luego el diámetro trasversal de dicha Elíptica. Dichos dos clavitos son los dos puntos de apoyo que desempeñan el papel de un Compás improvisado, único que quede producir una Elíptica de forma perfecta. Apretando más el cordel nos dará una Elíptica más angosta y aflojándolo más, nos la dará más ancha ó sea más panzona.

La Elíptica tambien se puede trazar con un Compás de los comunes, en cuyo caso saldrá puntiaguda, pudiendo sin embargo medirla y cuadrilongarla por el mismo procedimiento de la obalada; es decir, por mi procedimiento.

NOTA: No hago constar el tamaño de la Circun-Elíptica, porque para saberlo, necesito un aparato especial, del cual carezco; pero esto no es necesario, pues como se verá, todo el procedimiento está basado en el tamaño de los radios y los diámetros.)

Para averiguar la cuadratura de un círculo ó cuadrilongatura de la elíptica, se trazan primero los dos diámetros, longitudinal y transversal, tanto en el círculo como en la elíptica, cruzados en escuadra. Después se le rebaja á cada radio en su punta exterior el 107,87295973199 x 1.000, el cual queda marcado con puntos en cada radio longitudinal y transversal, tanto en el círculo como en la elíptica, según se ve en las figuras 1ª y 2ª, páginas 8 y 10.

La operación es así, 1.000 : 107,87295973199 :: 135 :

$$\begin{array}{r}
 135, \\
 \hline
 53936479865995 + \\
 32361887919597 \\
 10787295973199 \\
 \hline
 1456284956381865 : | 1.000,0000000000 \\
 0456284956381865 \\
 056284956381865
 \end{array}$$

14,56284956381865; cantidad q'

se rebaja á cada radio longitudinal.

1.000 : 107,87295973199 :: 90 :

$$\begin{array}{r}
 90, \\
 \hline
 9708,56637587910 : | 1.000,0000000000 \\
 0(970856637587910
 \end{array}$$

9,7085663758791; cantidad que se rebaja á ca-

da radio transversal.

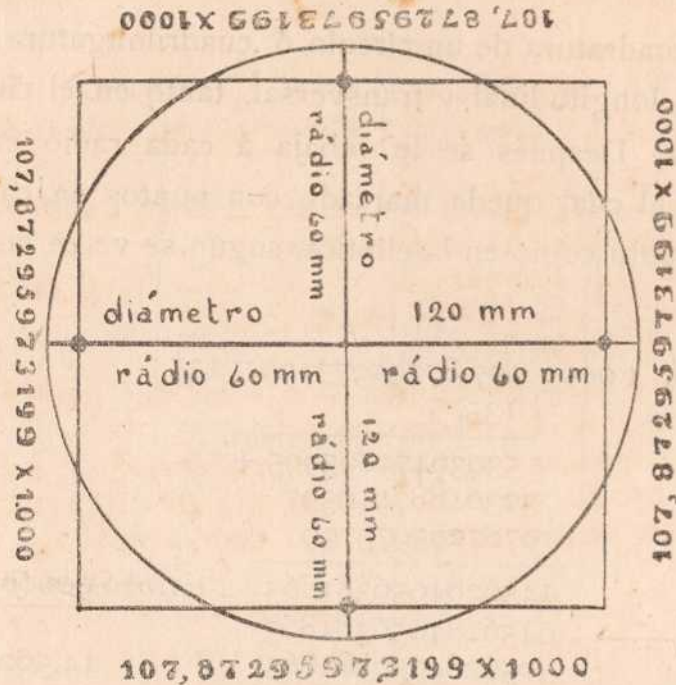
Ahora se tiran 4 líneas rectas por dichos puntos, que formando escuadra y unidas entre sí, forman un cuadrado ó cuadrilongo (según se trate de círculo ó elíptica), el cual multiplicando su largo por su ancho, nos dá la cuadratura del círculo ó la cuadrilongatura de la elíptica; es decir, su área ó superficie, y al mismo tiempo su equivalencia en cuadro ó cuadrilongo. Tambien se puede hacer de otro modo: se rebaja á cada diámetro 107,87295973199 por mil de su extensión, y el resto se multiplica el uno por el otro, y tendremos la misma cuadratura.

Así pues, la figura 1ª representa una elíptica, que por los procedimientos indicados, nos dá un cuadrilongo de 240,87430087236270 milímetros de largo por 160,5828672482418 milímetro de ancho. Ahora multiplicando estas dos cantidades la una por la otra, nos dará la superficie ó sea el área, igual al área ó superficie de la elíptica de donde procede. Si esta elíptica en lugar de ser plana fuere esférica, podría cubicarse multiplicando la superficie que resulta por 160,58288672482418 milímetros de profundidad.

Como se ve, dicho cuadrilongo, se sale fuera de la elíptica por 4 partes quedándose dentro por otras cuatro, y dejando así equilibrada su superficie con la de la elíptica en virtud de la ley de compensación.

# Cuadratura del círculo ó sea reducir un círculo á cuadrado

(Figura 2ª)



Circunferencia 381 milímetros

Largo del cuadrado 107,052448321612 milímetros.

Ancho del mismo 107,052448321612 ídem.

La figura 2ª representa un círculo de 381 milímetros de circunferencia, que por los procedimientos ya indicados nos dá un cuadrado de 107,05 y pico de milímetros de largo, por 107,05 y pico ídem de ancho, que multiplicados así:

$$\begin{array}{r}
 107,05 \times (\text{se desprecia el resto decimal}) \\
 107,05 \text{ (----- id. id.)} \\
 \hline
 53525 + \\
 749350 \\
 107050 \\
 \hline
 \end{array}$$

Son 11.459,7025 milímetros de área ó superficie, igual al área ó superficie del círculo de donde procede.

Como se vé, dicho cuadrado se sale fuera del círculo por 4 partes quedándose dentro por otras 4, y dejando así equilibrada su superficie con la del círculo, en virtud de la ya citada ley de compensación. Si esta circunferencia en lugar de ser plana fuera esférica, podríamos cubicarla multiplicando los 11.459,7025 milímetros de superficie por 107,05 ídem de profundidad.

Sigue al frente página 11.

Viene de la página 10.

Para saber la cantidad que se debía rebajar á cada radio se hizo la operación siguiente:

$$1.000 : 107,87295973199 :: 60 :$$

$$\begin{array}{r} 60, \\ \hline 6472.37758391940 : | 1.000,00000000000 \\ \hline 047237758391940 \quad 6,4723775839194; \text{ cantidad que se rebaja á cada radio.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60, \text{ ---} \\ \hline 6,4723775839194 \\ \hline \text{Quedan } 53,5276224160806 \times \text{ milímetros en cada radio} \\ \hline 2, \end{array}$$

Quedan . . . . 107,0552448321612 milímetros de largo en el cuadrado y otros tantos de ancho en el mismo según se vé en la página 10.

Todo el sistema métrico-decimal está basado en la siguiente escala:

Sub-múltiplos: Miria, Kilo, Hecto, Deca. Unidad.

Sub-divisores: Deci, Centi, Milí.

Ahora, querido lector, si tú dudas que mi cálculo esté bien hecho, somételo á prueba por la vía objetiva, como hice yo del modo siguiente:

Házte construir una medida cuadrada (de hoja-lata) igual á este cuadrado, y otra medida redonda igual á este círculo, que tengan cada una 107,0552448321612 milímetros de profundidad, llena luego una de ellas de agua, vacíala luego en la otra, y verás que ambas cogen la misma cantidad.

A simple vista se vé que, el cuadrado corresponde al círculo en superficie, pero para mayor seguridad, se somete á prueba por la vía objetiva, como dejo dicho.

NOTA:—Si en dicha figura 2ª queremos prescindir de su cuadratura concretándonos únicamente á saber su área ó superficie, podemos resolverlo con más facilidad del modo siguiente:

Se multiplica el diametro longitudinal . . . 120  $\times$  (entero)  
 Por el diámetro transversal en escuadra 120 (id.) así:

$$\begin{array}{r} 2400 + \\ \hline 120 \end{array}$$

A esta suma 14.400 se le rebaja el 204<sup>1</sup>/<sub>9</sub>  $\times$  1.000 así:

$$\begin{array}{r} 1.000 : 204 \frac{1}{9} :: 14.400 : \\ \hline 204 \frac{1}{9}, \\ \hline 57600 + \\ 288000 \\ \hline (1600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14.400 : | 9 \\ \hline 054 \quad 1600 \\ \hline 0000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2.939.200 : | 1.000 \\ \hline 09392 \quad 2.939,2 \\ 03920 \\ 09200 \\ 02000 \\ 0000 \end{array}$$

Resulta una superficie de 11.460,8 milímetros á la cual se le agregan 2,222 unidades en cada millón de unidades (ó para más exactitud en cada 999.997,778 unidades).  
La operación es así:

$$\begin{array}{r} 1.000.000 : 2,222 :: 1.460,8 : \\ \hline 2,222 \\ \hline 29216 + \\ 29216 \\ 29216 \\ 29216 \\ \hline (3.245,8976000 : | 1.000.000,0000 \\ \hline 02458976000 \quad 0,0032458976 + \\ \hline 11.460,8 \end{array}$$

Queda una superficie de . . . . . 11.460,8032458976 milímetros

**ADVERTENCIA:**—La fórmula 107,87295973199 por 1.000, sirve solamente para la cuadratura plana; es decir, para el círculo y la elíptica de superficie plana. Pero para los cuerpos esféricos y esfero-elípticos, hay que usar la fórmula 187,9 por 1.000, para obtener la cuadratura cúbica.

Por ejemplo: una bola de Billar de 59 milímetros de diámetro desaloja 110 gramos de agua en una copa de cristal graduada.

Para cubicar dicha bola numéricamente se opera así:

$$1.000 : 187,9 :: 59 :$$

$\begin{array}{r} 59, \\ \hline 16911 + \\ 9395 \\ \hline 11.086,1 : 1.000,0 \\ \hline 010861 \qquad 11,0861 \\ 00186100 \\ \qquad 061000 \\ \qquad 010000 \\ \qquad 000000 \end{array}$	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Diámetro.....</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">59, —</td> </tr> <tr> <td>Menos 187,9 x 1.000.....</td> <td style="text-align: right;">11,0861</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Lado del cuadrado cúbico....</td> <td style="text-align: right;">47,9139 x</td> </tr> <tr> <td>Por el otro lado.....</td> <td style="text-align: right;">47,9139</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">4312251 +</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">1437417</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">479139</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">4312251</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">3353973</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">1916556</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><hr/></td> </tr> </table>	Diámetro.....	59, —	Menos 187,9 x 1.000.....	11,0861	<hr/>		Lado del cuadrado cúbico....	47,9139 x	Por el otro lado.....	47,9139	<hr/>			4312251 +		1437417		479139		4312251		3353973		1916556	<hr/>	
Diámetro.....	59, —																										
Menos 187,9 x 1.000.....	11,0861																										
<hr/>																											
Lado del cuadrado cúbico....	47,9139 x																										
Por el otro lado.....	47,9139																										
<hr/>																											
	4312251 +																										
	1437417																										
	479139																										
	4312251																										
	3353973																										
	1916556																										
<hr/>																											

Son m <sup>m</sup> . de superficie en cada una de las 6 caras.....	2.295,74181321 x
Por m <sup>m</sup> . de profundidad del cubo.....	47,9139
<hr/>	

	2066167631889 +
	688722543963
	229574181321
	2066167631889
	1607019269247
	918296725284
<hr/>	

Son milímetros cúbicos..... 109.997,943663962619  
 =á 109 gramos y cerca de 998 miligramos de los 110 gramos de agua que desaloja la bola en la copa graduada.

Si la superficie encontrada en cada una de las 6 caras del cubo la multiplicamos por 6 tendremos el área esférica total al rededor de la bola.

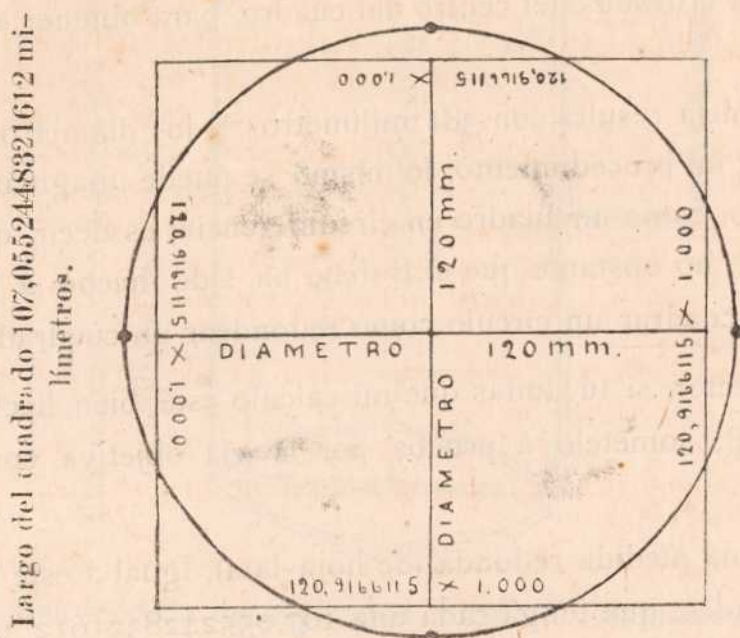
## A LA INVERSA

### Redondeamiento de un cuadrado ó sea reducir un cuadrado á círculo

Imaginemos un cuadrado, por ejemplo el siguiente:

(Figura 3ª)

Ancho del cuadrado, 107,0552448321612 milímetros.



La circunferencia resulta con 381 milímetros.

Supongamos ahora que este cuadrado haya procedido de una circunferencia, imaginaria también, ¿queremos saber cuál sería el tamaño de dicha circunferencia?

La operación es la siguiente: Se tiran 2 líneas rectas cruzadas en escuadra por el centro de dicho cuadro, según se vé en la figura 3ª. Al frente de esas líneas ó sea en los extremos de dicho cuadro, se añade el 120,9166115 x 1.000 de su extensión; es decir, de la mitad de la línea en cada uno de dichos extremos. Dicho 120,9166115 x 1.000 queda marcado con puntos; se fija luego la punta de un compás en el centro del cuadro; se abre luego la otra punta hasta que alcance á los puntos marcados; se corre luego el compás pasando por dichos puntos, y nos queda trazada la circunferencia imaginaria, según se vé en la presente figura 3ª cuya área ó superficie, queda, según se vé á simple vista, equilibrada en ambas cosas, tanto en el cuadro como en la circunferencia, en virtud de la ya referida ley de compensación, pues el círculo se sale fuera del cuadro por 4 partes, quedándose dentro por otras 4.

Las líneas del centro del cuadro tienen de extensión 107,0552428321612 milímetros, cuya mitad son 53,5276214160806 milímetros.

Para hacer los aumentos que quedan dichos en los extremos del cuadro, se hace la operación siguiente:

$$1.000 : 120,9166115 :: 53,5276214160806 :$$

Se multiplican los 53,5276214160806 por 120,9166115; y el producto se divide por 1.000, y al cociente resultarán 6,4723785839194, que es la cantidad que se aumenta á cada mitad de cada una de las 2 líneas cruzadas del centro del cuadro, para obtener el diámetro de la circunferencia que buscamos.

Dicha circunferencia resulta con 381 milímetros, y los diámetros con 120 ídem. Se vé pues, que por medio de mi procedimiento, lo mismo se puede imaginariamente, convertir una circunferencia en cuadro, como un cuadro en circunferencia; es decir, que aquí resulta una figura igual á la figura 2ª, no obstante que el trabajo ha sido hecho á la inversa; de manera que, lo mismo se puede cuadrar un círculo como redondear un cuadrado.

Ahora, querido lector, si tú dudas que mi cálculo esté bien hecho, haz lo mismo que dije dicho en la figura 2ª; somételo á prueba por la vía objetiva, como hice yo del modo siguiente :

Hazte construir una medida redonda (de hoja-lata), igual á este círculo, y otra medida cuadrada igual á este cuadro, que tenga cada una 107,0552428321612 milímetros de profundidad, llena luego una de ellas de agua, vacíala luego en la otra, y verás que ambas cojen la misma cantidad.

Así pues, por medio de mi sistema, lo mismo se puede saber la equivalencia de 1 círculo ó elíptica en cuadro ó cuadrilongo; como la equivalencia de un cuadro ó cuadrilongo en círculo ó elíptica.

Aumentando al total de cada una de las 2 líneas cruzadas del centro del cuadrado, el 120,9166115  $\times$  1.000 de su extensión, tendremos los 2 diámetros de la circunferencia que buscamos; es decir, los 2 diámetros cruzados en escuadra.

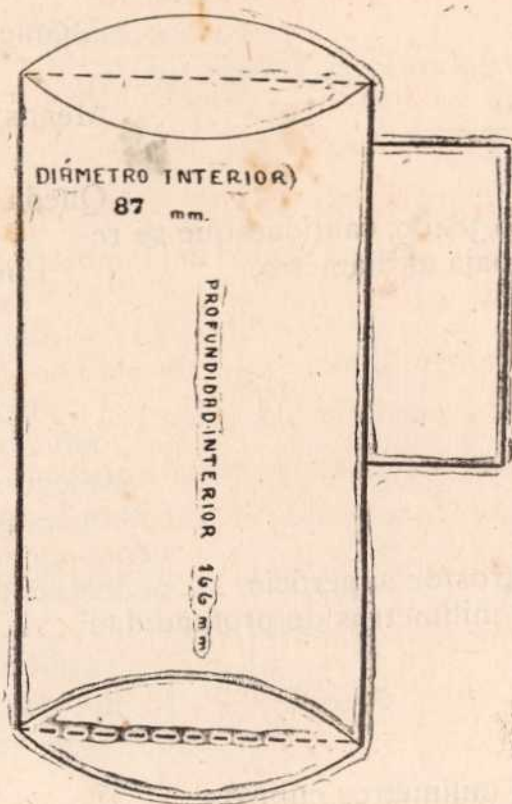




## Medición de una medida cúbica por el método lineal

(Figura 4ª)

1 litro ó sean 1.000 gramos = á 1.000 centímetros  
cúbicos = á 1.000.000 de M. C.



La figura 4ª es una medida de capacidad 1 litro; su diámetro interior son 87 milímetros, y su profundidad son 166 milímetros.

(NOTA:—Esta figura 4ª es la imagen de un jarro de hojalata que compré en una Ferrería, el cual en idioma francés y en alto relieve tiene la impresión siguiente: "1 Liter." Esta inscripción me ha hecho suponer que dicho "Litro" fué controlado por el gobierno francés antes de exportarlo. Además también lo controlé yo en una Cantina (Taberna) con la medida de un litro que le dá el gobierno de Costa Rica para la venta del alcohol nacional. Y también lo controlé en una Farmacia con la Copa de cristal graduada hasta 1 Litro.

Habiéndome resultado igual en ambas pruebas deposité en él mi confianza para tomarlo como base de estos estudios. Aun cuando no fuera legítimo dicho Litro, siempre sería bueno mi procedimiento con solo rectificar la fórmula en cuanto al tanto por mil que se rebaja en los radios ó diámetros.)

Si se nos presentase esta medida sin capacidad conocida, podríamos averiguarlo, del modo siguiente:

Sigue á la vuelta página 16.

Viene de la página 15; y se resuelve por la fórmula más cómoda.

$$1.000 : 107,87 :: 87 :$$

$$\begin{array}{r} 87, \\ \hline 75509 + \\ 86296 \\ \hline 9384,69 : 1.000,00 \\ 0384690 \\ 0846900 \\ 0469000 \\ 0690000 \\ 0900000 \\ 000000 \end{array}$$

9,38469; cantidad que se rebaja al diámetro.

$$\text{Diámetro} \dots\dots\dots 87, \text{ —}$$

$$\text{Menos } 107,87 \times 1.000 \dots\dots 9,38469$$

$$\text{Queda un diámetro de} \dots\dots 77,61531 \text{ M. } \times$$

$$\text{Por otro ídem de} \dots\dots 77,61531 \text{ M.}$$

$$\begin{array}{r} 7761531 + \\ 23284593 \\ 38807655 \\ 7761531 \\ 46569186 \\ 54330717 \\ \hline 54330717 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Son milímetros de superficie} \dots\dots\dots 6.024,1363463961 \times \\ \text{Por milímetros de profundidad} \dots\dots\dots 166, \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 361448180783766 + \\ 361448180783766 \\ 60241363463961 \end{array}$$

$$\text{Son milímetros cúbicos} \dots\dots\dots 1.000.006,6335017526,$$

y como 1 litro solo son 1.000.000 de milímetros cúbicos, resulta que en esta operación sobran algo más de 6½ milímetros cúbicos, debido á que solo se rebajó del diámetro 107,87 × 1.000; pero si se hubiera rebajado 107,87295973199 × 1.000, ya indicado en las figuras 1ª y 2ª páginas 8 y 10, entonces hubiera salido casi exacta. Por esta razón, siempre que se resuelvan estos problemas de cuadratura del círculo y de la elíptica por medio de esta fórmula..... 107,87 × 1.000, es necesario rebajar al final de la operación 6½ millonésimas partes; es decir, 6½ unidades en cada millón de unidades, según queda dicho en la página 7 y conforme se hará en la página 25 para la cuadratura del mundo.

Si en vez de rebajar 6½ unidades en cada millón de unidades, rebajamos 6,633 unidades en cada millón de unidades, resultará todavía más exacta.

Pasamos al frente página 17 á resolver este mismo problema por medio de la fórmula casi exacta ó sean 107,87295973199 × 1.000.

NOTA: Se repite este problema en la página 79 simplificado.

Viene de lá página 16.

1.000 : 107,87295973199 :: 87 :  
87,

75511071812393 +  
86298367785592

9384,94749668313 : | 1.000,00000000000  
01384947496683130 9,38494749668313; cantidad que se rebaja al diámetro.  
0849474966831300  
0494749668313000  
0947496683130000  
0474966831300000  
0749668313000000  
0496683130000000  
0966831300000000  
0668313000000000  
0683130000000000  
0831300000000000  
0313000000000000  
0130000000000000  
0300000000000000  
0000000000000000

Diámetro .....	87,
Menos 107,87295973199 x 1.000 .....	9,38494749668313
Queda un diámetro de .....	77,61505250331687 x
Por otro ídem de .....	77,61505250331687
	54330536752321809
	62092042002653496
	46569031501990122
	7761505250331687
	23284515750995061
	23284515750995061
	388075262516584350
	15523010500663374
	38807526251658435
	388075262516584350
	7761505250331687
	46569031501990122
	54330536752321809
	54330536752321809
Son milímetros de superficie .....	6.024,0963750926343283823516265969 x
Milímetros de profundidad .....	166,

361445783505558059702941097595814  
361445783505558059702941097595814  
60240963750926343283823516265969

Son milímetros cúbicos..... 999.999.9993653772985114703700150854

Como se vé, rebajando á cada diámetro 107,87295973199 por mil, resulta casi exacta, pero de mucho trabajo á causa de su abundancia en números; así es que, como dejo dicho en las páginas 7 y 16, pueden resolverse estos problemas de cuadratura del círculo y de la elíptica, por medio de la fórmula de 107,87 x 1.000, teniendo cuidado de rebajar al final de la operación 6½ millonésimas partes; es decir, 6½ unidades en cada millón de unidades, conforme se hará en la página 25 para la cuadratura del mundo.

Si en vez de rebajar al final de la operación 6½ unidades ó sean 6,5 unidades en cada millón de unidades; rebajamos 6,633 unidades en cada millón de unidades, resultará todavía más exacta.

(NOTA:—Si en esta operación prescindimos de la cuadratura y nos concretamos únicamente á saber su área ó superficie y su volumen cúbico, podemos resolverla con mucha más facilidad del modo siguiente:

Se multiplican los dos diámetros cruzados en escuadra así:

$$\begin{array}{r}
 87 \times \\
 87 \\
 \hline
 609 \times \\
 696
 \end{array}$$

A esta suma de..... 7.569 se le rebaja el 204<sup>1</sup>/<sub>9</sub>, por mil, y lo que resulte será el área ó superficie de dicha figura 4<sup>a</sup>

La operación es así: 1.000 : 204<sup>1</sup>/<sub>9</sub> :: 7.569 :

$$\begin{array}{r}
 204 \frac{1}{9} \\
 \hline
 30276 + \\
 151380
 \end{array}$$

La 9<sup>a</sup> parte de 7.569 es..... 841

$$\begin{array}{r}
 7.569 : | 9 \\
 \hline
 036 \quad 841 \\
 009 \\
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1.544.917 : | 1.000 \\
 \hline
 05449 \quad \text{Son } 1.544,917 \text{ cantidad que} \\
 04491 \quad \text{se rebaja á } 7.569; \text{ ó sea su} \\
 04917 \quad \text{204} \frac{1}{9} \text{ por mil.} \\
 019170 \\
 01700 \\
 07000 \\
 0000
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7.569 \text{ —} \\
 1.544,917 \\
 \hline
 \text{Son } 6.024,083 \times \text{ milímetros de área ó superficie, que multiplicados} \\
 \text{Por } 166, \quad \text{milímetros de profundidad} \\
 \hline
 36144498 + \\
 36144498 \\
 6024083
 \end{array}$$

Resultan 999.997,778 milímetros cúbicos; faltando para el completo justo 2 milímetros y 222 milésimas de 1 milímetro; cuya falta se tendrá que agregar á cada millón de unidades siempre que las operaciones se practiquen directamente por este sistema prescindiendo de la cuadratura; ya se trate de la elíptica figura 1<sup>a</sup> ó del círculo figura 2<sup>a</sup>; es decir, que al final de las operaciones que se hagan por este sistema se les agregarán 2,222 unidades en cada millón de unidades.

### A los constructores de medidas cúbicas

Supongamos que á un Hojalatero le presentan una medida cúbica de forma cuadrada en sus ángulos, cuyo ancho es 200 por 200 milímetros, y cuyo alto es 300 milímetros, en cuyo caso dan la capacidad de 12 Litros = á 12.000.000 de milímetros cúbicos.

Supongamos que á dicho Hojalatero le encargan hacer otra medida de igual capacidad pero de forma redonda en su ancho. En este caso no tiene más que estudiar la figura 3<sup>a</sup> de la página 13; y de acuerdo con ese estudio aumentale á los 200 milímetros que tiene de ancho el ángulo de la forma cuadrada de la medida de muestra el 120,9166115 por mil; y en este caso verá que la suma de este aumento con los 200 referidos, será el Diámetro que le tiene que dar al ancho de la medida que le encargan de forma redonda en su ancho, pero de igual capacidad y de igual alto.

## Elípticatura ú ovalatura de un cuadrilongo

¿Cuál será el tamaño de los diámetros longitudinal y transversal cruzados en escuadra, de una elíptica que, al sacarle su cuadrilongatura, nos dió un cuadrilongo de.....  
240,87430087236270 milímetros de largo por 160,5828672482418 milímetros de ancho? Véase la figura 1ª página 8.

Estúdiense la figura 3ª página 13, y se verá que la operación se hace del modo siguiente:

1ª : A 240,87430087236270 se le agrega el  $120,9166115 \times 1.000$

La operación es así:  $1.000 : 120,9166115 :: 240,87430087236270 :$

Se multiplican 240,87430087236270 por 120,9166115, y el producto se divide por 1.000, y lo que resulte al cociente, será la cantidad que tenemos que agregar al largo del cuadrilongo, para que dé el diámetro longitudinal de la elíptica.

2ª : A 160,5828672482418 se le agrega el  $120,9166115 \times 1.000$

La operación es así:  $1.000 : 120,9166115 :: 160,5828672482418 :$

Se multiplican 160,5828672482418 por 120,9166115, y el producto se divide por 1.000, y lo que resulte al cociente, será la cantidad que tenemos que agregar al ancho del cuadrilongo, para que dé el diámetro transversal de la elíptica. De este modo resultará una elíptica, cuya área ó superficie. será igual al área ó superficie del citado cuadrilongo.

Compárese ese trabajo con el trabajo de la figura 1ª página 8, teniendo presente lo que digo en la "Nota muy importante" de la página 26, y se verá que la operación está muy bien hecha.



### Cuadrilongatura de una elíptica

¿Cuál será el largo y el ancho de un cuadrilongo, producto de la cuadratura de una elíptica de 270 milímetros de diámetro longitudinal, por 180 milímetros de diámetro transversal cruzados en escuadra?

Estúdiese la figura 1ª página 8, y se verá que la operación se hace del modo siguiente:

1ª: A 270 se le rebajan 107,87295973199 x 1.000

La operación es así; 1.000 : 107,87295973199 :: 270 :

$$\begin{array}{r}
 270, \\
 \hline
 755110718123930 + \\
 21574591946398 \\
 \hline
 29125,69912763730 : | 1.000,0000000000 \\
 0912569912763730 \\
 012569912763730 \quad 29,1256991276373; \text{ cantidad que se re-}
 \end{array}$$

baja al diámetro longitudinal para encontrar el largo del cuadrilongo.

$$\begin{array}{r}
 \text{Diámetro longitudinal } 270, \quad \text{---} \\
 \text{Menos } \dots\dots\dots 29,1256991276373 \\
 \hline
 \text{Quedan } \dots\dots\dots 240,8743008723627 \text{ milímetros, que es el largo del cuadrilongo;}
 \end{array}$$

2ª: A 180 se le rebajan 107,87295973199 x 1.000

La operación es así; 1.000 : 107,87295973199 :: 180 :

$$\begin{array}{r}
 180, \\
 \hline
 862983677855920 + \\
 10787295973199 \\
 \hline
 19417,13275175820 : | 1.000,0000000000 \\
 0941713275175820 \\
 041713275175820 \quad 19,4171327517582; \text{ cantidad que se re-}
 \end{array}$$

baja al diámetro transversal para encontrar el ancho del cuadrilongo.

$$\begin{array}{r}
 \text{Diámetro transversal } 180, \quad \text{---} \\
 \hline
 19,4171327517582 \\
 \hline
 \text{Quedan } \dots\dots\dots 160,5828672482418 \text{ milímetros, que es el ancho del cuadrilongo,}
 \end{array}$$

cuya área ó superficie es igual al área ó superficie de la citada elíptica.

Compárese este trabajo con el trabajo de la citada figura 1ª página 8, teniendo presente lo que digo en la "NOTA MUY IMPORTANTE" de la página 26, y se verá que la operación está bien hecha.

## Redondeamiento de un cuadrado

¿Cuál será el tamaño de los diámetros de un círculo que, al sacarle su cuadratura nos dé un cuadrado de 107,0552428321612 milímetros de largo por otros tantos de ancho?

Estúdiese la figura 3ª página 13, y se verá que la operación se hace del modo siguiente:

A 107,0552428321612 se le agregan 120,9166115  $\times$  1.000

La operación es así: 1.000 : 120,9166115 :: 107,0552428321612 :

Se multiplican 107,0552428321612 por 120,9166115, y el producto se divide por 1.000, y lo que resulte al cociente, será la cantidad que tenemos que agregar al largo del cuadrado; así como también el ancho, para que dé los dos diámetros cruzados en escuadra del citado círculo, cuya área ó superficie, será también igual al área ó superficie del citado cuadrado.

Como aquí se trata de un círculo y un cuadrado perfectos, basta con una sola operación, y de consiguiente no se necesitan dos como sucede con la elíptica.

Compárese este trabajo con el trabajo de la figura 2ª página 10, teniendo presente lo que digo en la "NOTA MUY IMPORTANTE" de la página 26; y se verá que un círculo de 120 milímetros de diámetro, dá una área ó superficie igual al área ó superficie de un cuadrado de 107,0552428321612 milímetros de largo por otros tantos de ancho; es decir, que con este sistema se puede convertir un cuadrado de este tamaño en un círculo de 120 milímetros de diámetro y de igual área ó superficie.



## Tres problemas matemáticos útiles para la vida práctica

1º: Dividir 133 Dollars oro americano, entre 3 personas, con la condición de dar á la primera, monedas de \$ 10; á la segunda, monedas de \$ 5; y á la tercera, monedas de \$ 4. ¿Cuántas monedas hay que dar á cada una, dando á todas igual número de monedas?

La operación es así: {

La moneda de \$ 10 son.....	\$ 10 +
La id. de 5 son.....	5
La ídem de 4 son.....	4
	Suman \$ 19 Dollars

133:   19	
000	7 monedas hay que dar á cada una de las 3 personas.
A la 1ª 7 de á 10 son.....	\$ 70-00 +
A la 2ª 7 de á 5 son.....	35-00
A la 3ª 7 de á 4 son.....	28-00
	Salen los.... \$ 133-00 Dollars.

2º: Reducir 589.712 libras á @.

La operación es así: Se separan las 2 últimas cifras con una coma, y el resto se multiplica por 4, y tendremos el resultado en @ más una fracción de 12 libras que son las que hemos separado por medio de la coma, así:

$$\begin{array}{r}
 \text{Libras... } 5897,12 \times \\
 \quad \quad \quad 4 \\
 \hline
 \text{Son..... } 23.588 @ \text{ y } 12 \text{ libras.}
 \end{array}$$

3º: Para reducir las 589.712 libras á quintales, se opera del mismo modo, pero multiplicando por 1 en vez de 4, así:

$$\begin{array}{r}
 \text{Libras } 5897,12 \times \\
 \quad \quad \quad 1 \\
 \hline
 \text{Son..... } 5.897 \text{ quintales y } 12 \text{ libras.}
 \end{array}$$

Como se vé, este procedimiento es más rápido y sencillo que el antiguo.



### La cuadratura del mundo

La circunferencia ó redondez de la tierra son 360° x  
 Cada grado mide..... 20 leguas  
 Son..... 7.200 leguas x  
 Cada legua son ..... 6666<sup>2</sup>/<sub>3</sub> varas  
 43200 +  
 43200  
 43200  
 43200

Las <sup>2</sup>/<sub>3</sub> partes de 7.200 son..... (4800  
 Si: 6 varas hacen 5 metros :: 48.000.000 : varas ¿cuántos harán?

5  
 240000000 : | 6  
 000000000

Son 40.000.000 de metros que tiene el mundo de circunferencia, que rebajando el 5 o/o nos queda en 38.000.000.

La operación es así; 100 : 5 :: 40.000.000 :

5  
 200000000 : | 100  
 000000000

Son 2.000.000 de metros ó sea el 5 o/o de la circunferencia del mundo.

Circunferencia..... 40.000.000 —  
 Menos su 5 o/o ..... 2.000000  
 Queda en..... 38.000.000

La 3ª parte de dichos 38.000.000 es 12.666.666<sup>2</sup>/<sub>3</sub> metros; mejor dicho, el diámetro del globo.

La operación es así; 38.000.000 : | 3  
 08 Son 12.666.666<sup>2</sup>/<sub>3</sub> metros

20  
 020  
 020  
 020  
 020  
 020  
 020  
 020

Sigue al frente página 25.



Viene de la página 24.

1.000 : 187,9 : : 12.666.666,66666 : (se desprecia el resto decimal)

```

      187,9
-----
11399999999994 +
 8866666666662
10133333333328
1266666666666
-----
2380066666,665414 : | 1.000,000000
03800666666
08006666666
0006666666541
    06666665414
    0(666665414
  
```

Son 2.380.066,666665414 metros que se rebajan al diámetro para saber el largo y el ancho del cuadrado cúbico.

	Diámetro del mundo . . . . .	12.666.666,66666 metros
Menos	187,9 por 1.000 . . . . .	2.380.066,666665414
Resulta un cuadrado cúbico de . . . . .		<u>10.286.599,999994586 metros</u>

Como la fracción decimal empieza por 5 nueves podemos considerarla como una unidad entera, que agregada á los enteros tendremos . . . . . 10.286.600 metros en cada lado  
 Multiplicados por . . . . . 10.286.600

```

      6171960000 +
      61719600
      82292800
      20573200
      102866000
-----
  
```

Son 105.814.139 560.000 metros de área ó superficie en cada una de las 6 caras del cubo . . . . . 6

Son 634.884 837.360.000 metros de área esférica total al rededor del mundo.

Metros de área ó superficie en cada una de las 6 caras 105.814.139.560.000 x  
 Multiplicados por el lado vertical ó sea por . . . . . 10.286.600

```

      63488483736000000 +
      634884837360000
      846513116480000
      211628279120000
      1058141395600000
-----
  
```

Son . . . . . 1.088.467.727.997 896.000.000 de metros cúbicos que contiene el mundo; Cada metro cúbico de agua destilada pesa 1.000.000 de gramos ó sean 1.000 Kilogramos. Esta es una cuadratura cúbica según queda dicho en la página 12.

**NOTA:**—Como no tenía datos exactos respecto del diámetro del mundo, lo tomé imaginariamente de su relación con la circunferencia y vice-versa. V. páginas 5 y 6. Y como esta manera de buscar el diámetro, no es rigurosamente exacta sino aproximada, resulta que el resultado del final de esta operación cuadratura del mundo, probablemente tampoco será rigurosamente exacta sino aproximada. Hago esta aclaración para que se tenga en cuenta. Siendo el mundo como es esférico, su cuadratura es cúbica.

Si le hacemos al mundo un corte por el centro dividiéndolo en 2 mitades iguales, nos presentará en cada mitad una superficie plana tal que, sacándole su cuadratura plana, que en este caso será por la fórmula  $107,87295973199$  por mil, nos dará un cuadrado de.....  $11.300.275,85301313748639314785$  metros por cada lado casi exactos, según mi sistema cuadratura del círculo.

NOTA:—El primer procedimiento que ensayé, fué el de dividir la circunferencia en 4 partes iguales, creyéndome que ese sería el cuadrado. También ceñí una cuerda al rededor del círculo, y después la dí forma cuadrada estirándola por 4 extremos, pero ninguno de los 2 procedimientos me dió el resultado que buscaba. A cualquiera se le hubiera ocurrido lo mismo, pues esto parece ser muy natural y lógico; y sin embargo este sistema no da resultado, pues el cuadrado sale más pequeño de lo que debe ser, y no corresponde al círculo en superficie.—Es muy extraño que en este caso estén las leyes físicas en contradicción, y sin embargo lo están; pues al usar estos procedimientos y someterlos á prueba por la vía objetiva, no dan resultado.

¿No es verdad que á todos los cuerpos geométricos se les mide su área ó superficie, multiplicando su largo por su ancho? Pues bien; al círculo se le puede medir del mismo modo: lo que hay es que, como sus dimensiones de largo y ancho son irregulares, se necesita reducirlas á un término medio, para tener una base fija de que partir.

OTRA MUY IMPORTANTE:—Aun cuando en las páginas 16 y 17, dejo dicho que sobran algo más de  $6\frac{1}{2}$  millonésimas partes; es decir, algo más de  $6\frac{1}{2}$  unidades en cada millón de unidades, y que en operaciones de gran cantidad, cuya pequeña diferencia pueda elevarse á grande, se rebajan dichas  $6\frac{1}{2}$  unidades en cada millón de unidades al final de la operación, con el fin de obtener la cantidad exacta; no se crea por eso que esto constituye un defecto del procedimiento de mi sistema ó invento cuadratura del círculo, no, absolutamente nó.

Esto consiste en que, al someterlo á prueba por la vía objetiva, y proceder para ello á la medición de las medidas cúbicas, no podemos medir estas con la rigurosa exactitud con que debiéramos, porque nuestro pulso ó nuestro tino no puede precisar esa exactitud tan rigurosa: lo mismo que si pretendiéramos encontrar el principio y el fin de la creación universal, tampoco lo podríamos conseguir, porque nuestra inteligencia no alcanza á más.

Si queremos, por ejemplo, averiguar el valor de 9 quintales de arroz á 7 pesos y  $\frac{2}{3}$  (á  $7\frac{2}{3}$  pesos) cada quintal, nos resultará al final de la operación un quebrado decimal indefinido; porque los quebrados nones ó sea impares siempre resultan sin fin; solo los pares tienen fin. Pues bien: esta es la regla corriente á que están expuestas las matemáticas en general y todas las operaciones de Aritmética; y por lo tanto, toda operación que se haga respecto de la cuadratura del círculo y de la elíptica por mi sistema tiene que estar expuesto á la misma regla sin que por eso deje de estar bien hecha la operación; y sin que por eso deje de ser bueno mi sistema.

Así pues, si al practicar una operación cualquiera respecto de la cuadratura del círculo, resultare al final una pequeña é insignificante cifra ó fracción de quebrado ó decimal de más ó de menos, esto, no debe preocuparle al operador, porque esa pequeña fracción se puede despreciar haciendo caso omiso de ella sin que, por esto pierda nada de su bondad la opera-

ción, ni el referido procedimiento para mi cuadratura del círculo, lo mismo que se hace corrientemente en los demás problemas de aritmética ó matemáticas, cuando nos encontramos en igual caso; es decir, cuando nos sobra ó falta una pequeña é insignificante fracción de quebrado ó decimal que, tambien la despreciamos haciendo caso omiso de ella sin que por eso deje de estar bien hecha la operación.

Para convencer al público de todo lo que dejo dicho en esta nota, propongo el siguiente ejemplo:

Supongamos una medida cúbica perfectamente cuadrada por todas sus caras ó ángulos, igual ancho, igual largo, é igual profundidad: médasele la capacidad con otra medida de capacidad conocida y graduada por litros ó gramos: súmese la capacidad que resulte en la referida medida de forma cuadrada: ahora por medio de la medida lineal, cubíquese dicha medida de forma cuadrada, y se verá que la suma total de centímetros cúbicos que resulten, probablemente no será exactamente igual á la suma total de gramos que le han cabido al llenarla con la otra medida cúbica de capacidad conocida; y sin embargo la operación está bien hecha y no se le puede pedir más, ¿por qué?, porque según dejo dicho más arriba no podemos medirla con la rigurosa exactitud con que debiéramos.

Pues bien; esta es la regla corriente á que están sujetas las matemáticas en general, sin que por ello dejen de estar bien hechas, admitidas, aceptadas y aprobadas las operaciones: y si esto resulta respecto de las matemáticas en general, así como tambien respecto de la medida cúbica perfectamente cuadrada que dejo citada en este ejemplo, con mucha más razón puede resultar en el círculo según mi procedimiento, sin que por ello deje de estar como dejo dicho, bien hecha la operación; pues el hecho de que al practicar la operación con los números, resulte una pequeña é insignificante fracción de quebrado ó decimal diferente de la medida práctica, no quiere decir que la operación esté mal hecha ni que el procedimiento sea malo ó defectuoso.

Muy difícil sería saber si la pequeña é insignificante fracción de quebrado ó decimal que resultare, estuviere de parte del problema teórico ó sea de los números; ó de parte de la prueba práctica y objetiva.

Hago esta aclaración al público para que nadie crea que es defectuoso mi procedimiento *cuadratura del círculo y de la elíptica*.

Todo el trabajo de este estudio "Cuadratura del Círculo ó cuadrilongatura de la Elíptica" está basado en 2 principios que son:

1º Rebajarles á los Radios ó á los Diámetros; es decir, acortarlos ó encogerlos, cuando se trate de cuadrar un círculo ó de cuadrilongar una Elíptica.

2º Cuando se trate de redondear un Cuadrado, ó de elipticar ú ovalar un Cuadrilongo, se les agrega á los extremos centrales cruzados en escuadra; es decir, se alargan ó se estiran, para convertirlos en futuros Diámetros de Círculo ó de Elíptica.

De este modo, por medio de ésta que pudiéramos llamar "Ley de estira y encoge," y en virtud de la varias veces citada "Ley de compensación," encontramos el resultado apetecido. Estúdiense las páginas 21 y 22 y las anteriores á estas.

He procurado explicarme lo mejor posible para hacerme comprender, pues creo que el mérito no está solamente en la idea misma sino tambien en la manera de hacerla comprender á todos, para que todos se aprovechen de ella.



## Reglas higiénicas para una ciudad tropical

**EXCUSADOS:**—Estos conviene que sean inodoros, pues creo que son los mejores: deben desaguar por medio de cloacas de las cuales debe estar provista la población. Cuando sean de otro sistema, convendrá que tengan un tubo de atracción de los gases, para evitar el mefitismo. En este caso deberán tener más de 3 metros de profundidad, con su largo y ancho correspondiente, según lo exijan las necesidades de la casa, á cuyo servicio estén. Convendrá también que, estén á la mayor distancia posible, de la casa de habitación y de los pozos de agua potable, si los hubiere. Se mantendrán en constante aseo y limpieza, en su parte exterior, y se desinfectarán con cloruro de cal. En su interior se desinfectarán con sulfato de hierro.

**CASAS:**—Cuando se quiera construir una casa, tendrá que ser con arreglo á las medidas y reglas que dicte una comisión técnica, compuesta de Ingenieros y Médicos higienistas, nombrados al efecto, y propios para el caso; á fin de que indiquen al dueño de la casa en construcción, las disposiciones de la misma. Estas deben consistir en indicarle á dicho propietario que, según el número de habitantes que, poco más ó menos van á habitar la referida casa, ésta deberá tener de 25 á 50 metros cúbicos de aire por cada habitante, después de deducida la capacidad, ocupada por los muebles de la casa, la cual también deberá tener su techo, de 4 á 5 metros de altura; pero el total de la altura de la casa no deberá exceder del ancho de la calle. Si la casa lleva techo de zinc, necesita ser 2 metros más alta y tener cielo raso de madera. Si esta casa se piensa explotar en alquileres, por medio de lo que suele llamarse cuartos ó piezas redondas, se necesita que todas estas piezas tengan puerta á la calle y al patio, para que el aire pueda enrarecerse, de una manera higiénica y conveniente, atravesando y circulando libremente, toda la casa y todas las piezas. El sistema de piezas redondas, con solamente una puerta á la calle, y ninguna al patio ó solar, es el sistema más horrible y más anti-higiénico que puede darse, para vivir en un cuarto, donde la atmósfera está viciada continuamente día y noche; y que cada día se va viciando más y más, en virtud de la fermentación y acumulación que resulta, de la combinación de dicha atmósfera, y de los humores que espelen los habitantes de la pieza. Estas malas condiciones de las casas y sus cuartos ó piezas redondas, se desarrollan más todavía si los techos de las mismas son de zinc, por ser este elemento el más mal sano que puede darse, por razón de ser el zinc sumamente sensible al cambio brusco de temperaturas, calentándose de día y enfriándose de noche. El techo de zinc debiera ser prohibido por completo, dando como ley, el uso exclusivo de techos de barro (teja de); que además de ser más higiénico, y poderse fabricar en el país, reportaría la ventaja de dar ocupación á muchos artesanos en su fabricación. Como en la zona tórrida, la atmósfera es más caliente y húmeda, se necesita que todas las casas tengan un ventilador, para que continuamente esté enrareciendo el aire, á fin de que reúna condiciones higiénicas. La casa debe también tener un espacio al rededor y por debajo del techo, como de 7 pulgadas de ancho, cerrado únicamente con tela de alambre contra mosquitos, para que éstos no entren, y el aire se enrarezca y purifique. Convendrá que haya el mayor número posible de ventanas, colocadas unas frente á las otras, y á la mayor altura posible, y que estén abiertas el mayor tiempo posible, pues constituyen las bocas respiratorias de la casa, para que puedan renovar el aire constantemente, y para que suministren á la casa la mayor cantidad de luz posible; pues la oscuridad produce anemia, clorosis, hidropesías, raquitismo, reumatismos, escrófulas &"; en

fin, el decaimiento de las funciones. Conviene tambien sembrar árboles al rededor de la casa, á 5 metros distantes de ésta, á fin de que absorban la humedad del suelo y purifiquen el aire: el mejor árbol es el Eucalipto y el Mango. Una costumbre muy mala es la de colocar los pisos de las casas muy pegados al suelo, dando por resultado que, los habitantes de la casa duermen sumamente cerca de la tierra; cuya humedad vaporosa tan abundante en dicha zona tórrida, afecta no solo á dichos habitantes, sino tambien á los muebles y demás enseres de la casa, y dando tambien por resultado, que las ratas, libres de toda persecución de gatos y perros, puedan multiplicarse prodigiosamente, debajo de dichos pisos. Estos pisos debieran construirse lo menos á una altura de un metro distante del suelo, dejando el espacio inferior abierto, para que el aire pueda ventilarlos, y para que las ratas, perseguidas por gatos y perros, y no teniendo donde esconderse, se vean obligadas á emigrar á las montañas. En las casas de habitación, y sobre todo en sus piezas de dormitorio, no conviene que las gallinas duerman ni tengan allí sus nidos, ni mucho menos empollen y críen sus hijos, pues esto da lugar á que ensucien la casa con sus excrementos y piojos. Tampoco conviene que vivan y duerman los perros en la casa y dormitorios, pues tambien ensucian mucho con sus excrementos, sus pulgas y sus acaros de sarna, que suelen tener. Toda esta suciedad de gallinas y perros, tan asquerosa y tan repugnante, puede ser causa de muchas enfermedades, incluso la peste bubónica y la viruela y escarlatina &ª. No se deben permitir al rededor de la casa, basuras en putrefacción, ni derrames de aguas sucias, ni de contenidos de vacinillas. Las vacinillas deben vaciarse en el escusado, por ser éste el lugar propio para ello. Los perros deben vivir en el patio ó solar; es decir, fuera de la casa. Las gallinas tambien deben vivir fuera de la casa en un gallinero construido al efecto, lo más retirado posible. El piso del patio ó solar, conviene hacerlo impermeable, por medio de una capa de cemento romano ú otra cualquier sustancia que dé el mismo resultado, á fin de evitar la evaporación de la humedad de la tierra, y que dicha humedad penetre en la casa, haciéndola mal sana; pero nunca deberá ser el piso de las casas de dicho cemento, pues es mal sano para dormir y vivir sobre él: se ha dado el caso de un hacendado traer á su hacienda una colección de gallinas americanas de Nueva-Orleans, muy grandes y muy hermosas, colocarlas en un gallinero cuyo piso era de cemento romano, y no quedarle una sola viva; todas murieron con las patas entumidas; con frecuencia he visto á personas que viviendo sobre piso de dicho cemento se les han hinchado los piés. Todos los días se deben barrer las casas, regando primero con una regadera muy fina, que contenga agua con cloruro de cal desinfectante, ó con Coro-Noleum para evitar que el polvo se lance al espacio, y sea aspirado por la boca y narices, dañando así los bronquios y pulmones; y siendo esto causa de muchas enfermedades como tisis, cancer, sífilis &ª. Hay que tener en cuenta que, en la calle se encuentran basuras y excrementos de animales, así como tambien salivas y esputos, espelidas por personas tal vez tísicas, cancerosas, sífilíticas, y tal vez hasta leprosas; que todo esto se mezcla con la tierra y el barro; y que una vez bien seco por efecto del sol, y bien triturado y pulverizado por efecto del movimiento público, es conducido por el viento, con todos los gérmenes de dichas enfermedades al interior de las casas, donde sus habitantes lo aspiran por la boca y narices, como queda dicho, dando así lugar á contraer dichas enfermedades. En épocas de epidemia, conviene fumigar las casas, y poner debajo de las camas, vasijas conteniendo cloruro de cal ó ácido fénico.

**CALLES:**—En las calles que tengan 20 metros de ancho, se podrán sembrar árboles, á 5 metros distantes de la casa, para que absorban la humedad y purifiquen el aire. La limpieza de la vía pública debe consistir en la prohibición severa de que los vecinos arrojen la basu-

ra á la calle; que los carros de transporte viertan objetos inmundos; que permanezcan en la vía pública, los cadáveres de animales; en fin, que los habitantes verifiquen en ella sus deyecciones. Las calles deben regarse y barrerse. El riego debe ser por aspersion, y hacerse dos veces en verano, esto es, á las diez de la mañana, y á las 3 de la tarde, que son las horas de más calor. En las poblaciones de mucho radio, son de imprescindible necesidad las letrinas y meaderos públicos. Conviene que haya tambien baños públicos á bajo precio; que las calles sean anchas y rectas; y que las casas estén separadas unas de otras, á fin de que sean más ventiladas, y de más fácil defensa en caso de incendio.

**AGUA POTABLE:**—El agua para que reúna condiciones higiénicas, debe ser conducida, encerrada en acueducto ó cañería, desde su nacimiento, ó punto donde se toma, hasta su llegada á los depósitos destinados á distribuirla en la población. En su nacimiento ó punto en donde se toma el agua, se debe construir un filtro en la forma siguiente:

Se construye un depósito interior de forma circular 1 (Véase el grabado más adelante, figura única), y con capacidad suficiente para contener el agua necesaria para la población á que sea destinada. Este depósito es el receptáculo del agua filtrada. Su parte exterior, está limitada por una serie de columnas de ladrillo, cuyos espacios interiores 2—2—2 serán de forma cónica, la más estrecha hácia dentro, para recibir el agua filtrada y conducirla al referido depósito interior 1; y la más ancha hacia afuera, cerrada con unos ladrillos filtradores a, b, c, d; ya sean éstos hechos de lo que se llama piedra de molejón, de la que suelen hacerse los filtros comunes, los cuales podrán tener, unas 2 pulgadas de grueso; ó ya sean éstos de ese barro especial, con que vienen hechas las tinajas-filtros americanas, que vienen de los Estados Unidos de Norte América á las Ferreterías y Boticas de Costa Rica, y que filtran mucha agua y bien filtrada. Dichos ladrillos filtradores se colocarán verticalmente y superpuestos en forma de plancha. Al rededor de estos ladrillos y las referidas columnas que los sostienen, se construye otro depósito, tambien de forma circular 3 destinado á recibir el agua, en su estado natural; es decir, antes de filtrar; la cual pasando por dichos ladrillos filtradores, es depositada en el referido depósito interior 1 para ser conducida á los depósitos distribuidores de la población. Este último depósito estará limitado exteriormente por una pared maciza é impermeable 4. Si los ladrillos filtradores son de ese barro especial americano, bastará que tengan de  $\frac{1}{2}$  á 1 pulgada de grueso. Cuando se quiera limpiar todo este aparato filtrador, se tendrá otro igualmente hecho, para que los dos presten el servicio alternativamente. Como aquí en la Zona tórrida ó tropical, los aguaceros de invierno, son siempre en las tardes, resulta que los ríos conducen el agua sucia, durante é inmediatamente después del aguacero; por manera que se necesita que, en la toma de agua exista siempre un guardián, para que cuando por efecto de las lluvias, venga el agua sucia, la desvíe del depósito-filtro, por medio de una compuerta automática, construida al efecto; volviendo á echar el agua al depósito filtro, tan pronto como vuelva á venir limpia: de este modo podrá haber siempre agua buena en la ciudad. Cada ladrillo filtrador, podrá tener una área de  $\frac{1}{2}$  metro cuadrado; por manera que, suponiendo que el área circular, de ladrillos filtradores, sea igual á 500 metros de extensión circular por 5 metros de alto, serán 2.500 metros de área filtradora, que necesitan unos 10.000 ladrillos filtradores de  $\frac{1}{2}$  metro cuadrado, y suponiendo que, la población sea de 30.000 habitantes, tocan á 3 habitantes por cada ladrillo. Cuando una casa por carecer de agua de cañería, tenga que servirse de agua de pozo, éste deberá ser muy hondo, y estar lo más lejos posible del excusado, para evitar así que, los líquidos de dicho excusado, vayan á comunicarse con el agua del po-



zo, por la ley de percolación; pues sabido es que, la tierra siendo como es porosa, se convierte en conductora de dichos líquidos, que contaminando el agua, ésta daría lugar á fiebre tifoidea. En Panamá he observado en la cañería de agua lo siguiente: que las llaves de agua públicas, suministran el agua clara, diáfana y pura, mientras que las llaves de las casas particulares, la suministran turbia y corrompida. Esto consiste en que, las llaves de la calle públicas, se usan con mucha frecuencia y puede así limpiarse la cañería y purificarse el agua; mientras que las llaves de las casas particulares, no se abren más que para el uso más urgente del servicio, por razón de economía que, los dueños de casas han adoptado, para pagar menos agua, en virtud de que ésta se la cobran por medidor, los empresarios de la compañía de agua. Si á las casas particulares les cobraran el agua por suscripción, y no por medidor, entonces no dejándose llevar tanto del espíritu de economía, tendrían las llaves mayor cantidad de tiempo abiertas, y así se limpiaría mejor la cañería y suministraría el agua más limpia, más diáfana ó cristalina y más pura. Claro está que si las llaves de la cañería están siempre cerradas, el agua así detenida, sin hallar salida ni tener movimiento, va acumulando todas sus impurezas dentro de dicha cañería, para salir luego turbia y corrompida, y contaminada de microbios dispuestos á producir fiebre tifoidea. Es verdad que algunas veces la empresa del agua, abre los hidrantes de la calle para limpiar la cañería, pero esto no es suficiente. Todas estas circunstancias deben tenerlas presentes la Higiene y la Sanidad.

## ADICION

No conviene hacer las deposiciones naturales en las vacinillas ni mucho menos dejar éstas con su contenido en los dormitorios debajo de las camas por espacio de varias horas, como he visto que acostumbran algunas familias. Dichas deposiciones deben hacerse en el excusado que es el lugar destinado á ello. Solamente en caso de enfermedad podrán hacerse dichas deposiciones en el dormitorio dentro de las vacinillas, pero á condición de que éstas sean desocupadas y limpiadas inmediatamente en el excusado.

No conviene tampoco tener la casa sucia, sin barrer y sin limpiar hasta las diez ó las once de la mañana como he visto que acostumbran en algunas partes ciertas familias, pues esto constituye desaseo, y es anti-higiénico.

Al levantarse por la mañana, lo primero que debe hacerse antes de practicar ningún trabajo, es barrer, limpiar y asear toda la casa con todos sus aposentos y dormitorios.

Como dejo ya dicho, hay que tener en cuenta que, en las calles y demás vías públicas se encuentran basuras de toda especie como excrementos de perros y demás animales; así como también salivas y esputos de personas enfermas tal vez de tisis, cancer, cólera, peste bubónica y sífilis &<sup>a</sup> &<sup>a</sup>: que todos estos microbios contagiosos son adheridos y recogidos á los y por los vestidos de ciertas mujeres que, dejándose llevar de un mal entendido espíritu de moda, usan sus ropas demasiado largas, al extremo de ir con ellas barriendo la calle, llevándose así todos esos microbios y toda esa inmundicia al hogar doméstico, convirtiéndose así en agentes conductoras y propagandistas de dichas enfermedades, tal vez sin malicia, inocentemente y sin darse cuenta de ello, siendo así á pesar de su inocencia, tanto ó más peligrosas que las mismas ratas y mosquitos, y siendo á la vez quizá inocentemente también, los peores enemigos de su propia familia y de la salud pública.

Todas estas costumbres tan sucias, asquerosas y desaseadas, conviene desecharlas de la moda por peligrosas y anti-económicas. En tiempo de epidemias contagiosas y peligrosas como peste bubónica, cólera &<sup>a</sup>, conviene además de todas las reglas higiénicas que dejo aconsejadas, observar las siguientes:

No comer verduras ni frutas sin antes hervirlas y cocinarlas por espacio de varias horas.

Toda clase de carnes destinadas al alimento, deberán hervirse primero por espacio de 4 horas lo menos.

La leche y el agua tambien deberán hervirse primero por espacio de 1 hora.

No se debe comer queso ni ninguna clase de frituras, porque el calor que se usa para las frituras, no es suficiente para matar el microbio que puedan contener dichos alimentos.

Todo alimento debe ser cocinado y hervido por espacio de algunas horas.

Los refrescos que se tomen, serán únicamente hechos con limón ó ácido cítrico, por ser el limón el rey de los ácidos, en cuanto á antídoto de varias enfermedades, como por ejemplo el cólera, fiebres &<sup>a</sup>

Conviene perseguir todo lo posible las ratas, pues cuando éstas se enferman de peste bubónica ú otras enfermedades, nos las transmiten sus pulgas por medio de sus picadas.

Conviene tambien no tener agua estancada más de 24 horas, pues sabido es que el agua detenida cría mosquitos que, al picarnos nos inoculan todas las enfermedades que de-  
jo citadas.

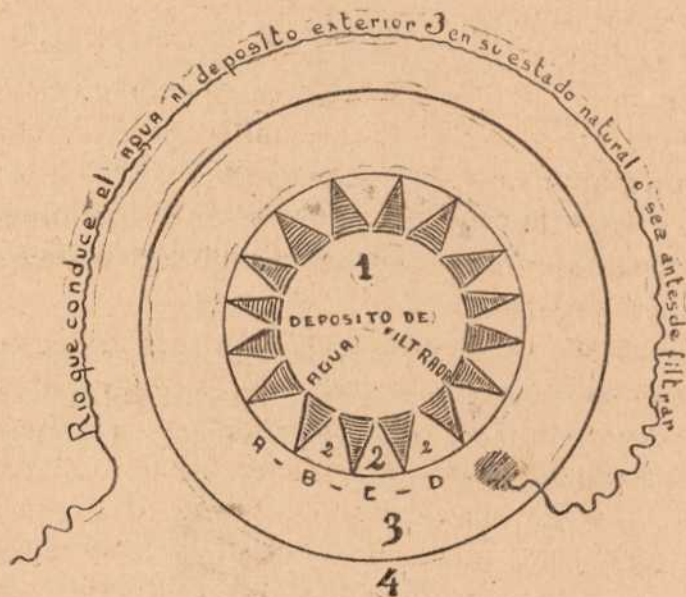
Cuando las casas tengan el piso en el suelo tendrá que estar embaldosado con mosaico impermeable para que los habitantes no absorban la humedad del suelo.

Los desagües que salen de las casas á la calle tendrán al salir á la calle una regilla á á fin de evitar que las ratas se introduzcan en los caños á vivir allí y multiplicarse.

## Plano para construir el filtro público sistema Andión

Figura única.

NOTA:—Véase el  
servicio en la  
página 61.



1: Depósito interior ó sea el receptáculo para recibir el agua filtrada, y enviarla á los depósitos distribuidores de la población.

2—2—2: Espacios inter-columnarios, cerrados en su parte exterior, por ladrillos filtradores a, b, c, d.

3: Último depósito exterior destinado á recibir el agua en su estado natural; es decir, antes de filtrar.

4: Pared maciza é impermeable que limita exteriormente el último depósito exterior.

El inventor,  
INOCENCIO ANDIÓN F.

## El alcohol y el tabaco

El hábito del licor ó sea el aguardiente, se está propagando de una manera alarmante en algunos países, sin tener en cuenta que sus efectos son funestísimos.

El hábito del alcohol ha llegado á tal extremo en algunos lugares, que he visto la estadística de un Manicomio de locos, donde el 40 o/o eran alcohólicos.

He visto tambien una madre llegar á una venta de aguardiente, comprar una copa de este licor, y en éste mojar el dedo y pasárselo por los labios á un niño que cargaba en brazos, y al preguntarle yo que ¿para qué hacía eso? me contestó diciéndome: para que se vaya acostumbrando.

EL TABACO:—Aunque parezca que no, tambien el tabaco produce efectos muy funestos. He conocido un individuo que sufrió horriblemente de jaqueca durante mucho tiempo sin que fuera posible curarlo todos los Médicos, hasta que llegó un tiempo en que viéndose desesperado, y que el pelo de la cabeza se le caía, hizo un viaje á Europa en solicitud de un médico especialista, y cuando encontró uno, éste, lo primero que le preguntó fué por su procedencia, y al decirle que era de América le dijo: basta; en América se fuma mucho y U. probablemente tambien fumará. Sí señor, y mucho, le dijo el enfermo.

Entonces aquel Médico le dijo: deje U. de fumar y está U. curado. Así lo hizo y desde entonces no volvió á sufrir más.

Conocí otro amigo mío que por el abuso del tabaco se estaba afectando de una tisis laríngea, hasta que los Médicos le prohibieron el tabaco.

En Norte América se han hecho observaciones en las Escuelas, y se ha averiguado que los niños que no fumaban, aprendían mejor y más pronto que los que fumaban, porque el tabaco disminuye la memoria y embrutece.

El examen por los Médicos de los voluntarios americanos que se presentaron para la guerra con España fué muy riguroso, y casi el 25 o/o fueron desechados por ineptos, de éstos, más que la mitad fueron desechados por efectos causados por el tabaco.

De los que usan tabaco fueron desechados el 90 o/o.

Es el testimonio universal de los maestros de las escuelas oficiales de Saint-Joseph, que aquellos discípulos que fuman son invariablemente torpes, indolentes, flojos, é inseguros intelectualmente, y muchas veces moralmente tambien; incapaces de aplicarse al estudio, y sin excepción, los más atrasados de todos los alumnos.

El cigarro crea una sed por los licores fuertes, porque contiene cinco sustancias venenosas: aceite en el papel, nicotina, salitre para conservar el tabaco y hacerlo arder, opio para entonarlo, y aceite para darle sabor.

Aparte del perjuicio que la costumbre de fumar causa, es muy peligrosa. Produce una sequedad de boca que pide se beba algún líquido. El agua parece insípida, porque los nervios del sabor están paralizados por el tabaco, de modo que, para satisfacer esta sed, se procura alguna cosa picante ó estimulante, y así los hábitos de fumar y de beber vienen á ser gemelos.

Son muchos los casos que podría citar como consecuencia de esos hábitos fatales, pero que no los cito por no hacer más extensa esta obra.

Uno de los órganos que daña mucho el tabaco es la vista. Antiguamente cuando todavía no se usaba el tabaco, las personas llegaban á la edad de 80 y 100 años, con facultades

para poder enhebrar una aguja y leer sin espejuelos, los cuales casi no se conocían ni se usaban, porque no eran necesarios.

Hoy que el abuso del tabaco es tan grande, ya salen los niños del colegio á la edad de 15 y 20 años con espejuelos para poder leer. El abuso excesivo del té, del café, del tabaco y de las bebidas alcohólicas son perjudiciales al corazón, especialmente el tabaco.

Además de los feos y funestos efectos que dejo apuntados, producidos por el alcohol y tabaco, hay otro muy perjudicial, y es el mal aliento que suelen tener algunos bebedores y fumadores de alto grado.

He tenido ocasión de hablar con ciertas personas, cuyo aliento con olor á alcohol y tabaco era insoportable.

Con razón antiguamente se daban leyes muy severas contra el tabaco. Los Papas excomulgaban á los fumadores. El Shá de Persia había dado un decreto mandando cortarle la nariz á todo el que oliese á tabaco; y así muchos gobiernos dictaban penas muy severas contra los fumadores.

Volviendo al asunto del alcohol diré que conocí un abogado que dicho hábito le impidió seguir desempeñando sus funciones y que murió paralítico en edad muy joven. También conocí un Médico que el hábito del licor le acarreó la muerte muy joven. Y así muchos casos en diferentes categorías sociales.

Si me dijese que con esos hábitos ha habido personas muy estudiosas, inteligentes y fuertes, les diría que sin esos hábitos lo hubieran sido mucho más.

Hoy la corrucción, los vicios y la inmoralidad, se están propagando mucho; parece que á medida que vamos progresando en lo material, vamos retrocediendo en lo moral, y hasta en lo físico, porque los vicios minan la existencia.

Nosotros criticamos las costumbres de la China, siendo las nuestras tan relajadas. En la China un criminal no era el único responsable del delito que cometía. Esa responsabilidad alcanzaba también á los padres del criminal, á los parientes, y hasta á los vecinos más inmediatos, por no haber influido en su educación moral desde niño, inculcándole buenas ideas, para que no llegase á ser criminal. Claro está que esa responsabilidad no era igual para todos. Cuanto más allegados eran al criminal en parentesco y más próximos los vecinos, más grande era la responsabilidad. Todo era relativo.

Debido á ese rigor y á esa organización social de la China, se ha dado el caso de no haber más que 2 casos de homicidio durante un año en una población de 2 millones de habitantes; así como también no ha quebrado ningún Banco en 500 años.

Cuando algún banquero de la China se declaraba en quiebra, á todos los empleados y miembros de la administración se les cortaba la cabeza y se arrojaban á un rincón con los libros y registros de la casa. Con este sistema, durante 500 años ni una sola casa de la China ha suspendido sus pagos.

Compárese la estadística criminal de la China con la nuestra y se verá la gran diferencia que hay en el tanto o/o.

En nuestros países no solamente el criminal es el único responsable del delito que comete, sino que algunas veces ni á él mismo se le castiga, porque también suele haber un jurado que lo absuelve.

Léanse las obras siguientes:

Conferencias contra el alcoholismo

Por el Doctor

Hector A. Taborda

El alcoholismo y sus estragos

Por

Serieux y Mathieu

La Taberna

Por

Emilio Zola

---

## El movimiento continuo y el Radium

Muchos se han dedicado á buscar el movimiento perpetuo, sin ningún resultado definitivo. Hace tiempo que la prensa de Costa Rica dijo: que el joven don Nicolás Lizano, de Cartago, tenía un invento de esta naturaleza, producto de 8 años de estudios y luchas, con el cual creía haber resuelto este problema mecánico. No sé lo que habrá de cierto en este asunto; pero en caso que este problema no esté resuelto todavía, tal vez habrá quien lo resuelva más tarde.

El que esto escribe, hace tiempo que viene estudiando también sobre este asunto; y en la actualidad tiene ya elaborado un plano, con su correspondiente descripción, para un aparato puramente mecánico, destinado á funcionar sin fuerza motriz aérea, eléctrica, de vapor, hidráulica, ni de cuerda ó resorte; es decir, sin el concurso de ningún agente motriz y de impulsión secundaria; y de consiguiente sin necesidad de gastos de combustible &<sup>a</sup>

Así, pues, esta máquina, funcionando por sí sola, bajo las referidas condiciones físicas, no tendrá más gasto que el de sus mismas piezas componentes, que por el efecto de su propia fricción y con el transcurso de mucho tiempo, se podrán ir gastando algún tanto, de una manera muy lenta.

Este referido gasto, unido al gasto del aceite correspondiente que se emplee, será el total del gasto que demandará el referido aparato de movimiento continuo ó perpétuo. Así lo creo en caso que mis cálculos sean ciertos, como tengo esperanza que lo sean.

Estoy también estudiando desde hace mucho tiempo sobre la cuadratura del círculo, ó sea la forma para medir su área ó superficie, así como también saber su equivalencia en cuadro lo más perfecto posible; y en la actualidad tengo ya estudiado una fórmula para resolver el problema.

Tengo además en proyecto otros inventos pero de menor importancia.

EL RÁDIUM y sus propiedades eléctricas, me han sorprendido con una duda y es la siguiente:

Desde que se conoce la electricidad, la ciencia nos viene dando á conocer sus propiedades en esta forma, diciéndonos: Que se compone de 2 fuerzas ó corrientes, una positiva y más débil, y otra negativa y más fuerte: Que unidas esas 2 corrientes, á sus correspondientes polos en un dinamo, queda cerrado el circuito: Que al cerrarse el circuito, se establece lo que podemos llamar desequilibrio eléctrico: Que en virtud de este desequilibrio, la fuerza negati-