[85] EXPLICACIÓN DE LA ARITMÉTICA BINARIA

Que únicamente utiliza los caracteres 0 y 1, junto a algunas notas sobre su utilidad y sobre cómo ella le da sentido a las antiguas figuras Chinas de Fu Xi[1].

Por el Señor Leibnitz[2]

El cálculo ordinario de aritmética se hace siguiendo la progresión de diez en diez. Se utilizan diez caracteres, que son 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y que significan cero, uno y los números siguientes hasta nueve inclusivamente. Y después llegando al diez, se comienza de nuevo y se escribe el diez como 10; y diez veces diez, o cien, como 100; y diez veces cien, o mil, como 1000; y diez veces mil como 10000. Y así sucesivamente.

Pero en lugar de la progresión de diez en diez, he empleado desde hace varios años la progresión más simple de todas, que va de dos en dos, habiendo encontrado que ella sirve para la perfección de la ciencia de los números. Así, en ella no empleo otros caracteres que no sean 1 y 0 y cuando llego a dos, vuelvo a comenzar. Por ello, dos se escribe 10; y dos veces dos, o cuatro, como 100; y dos veces cuatro, u ocho, se escribe como 1000; y dos veces ocho, o dieciséis, como 10000 y así sucesivamente. Vea *la Tabla de los números,* de esta manera se puede continuar tanto como se desee.

Se nota aquí a primera vista la razón de una *propiedad célebre de la progresión geométrica doble* en números enteros, la cual sostiene que, si no hay más que uno de estos números de cada grado, se pueden componer todos los otros núm**[86]**eros enteros por encima del doble del número de mayor grado. Pues aquí es como si se dijera que, por ejemplo, 111, o 7, es la suma de cuatro, de dos

TABLE DES NOMBRES.

000000	0
000001	1
000010	2
000011	3
000100	4
000101	5
000110	6
000111	7
001000	8
001001	9
001010	10
001011	11
001100	12
001101	13
001110	14
001111	15
010000	16
010001	17
010010	18
010011	19
010100	20
010101	21
010110	22
010111	23
011000	24
011001	25
011010	26
011011	27
011100	28
011101	29
011110	30
011111	31
100000	32
&c.	

100	4
10	2
1	1
111	7

y de uno.

Y que 1101, o 13, es la suma de

1000	8
100	4
1	1
1101	13

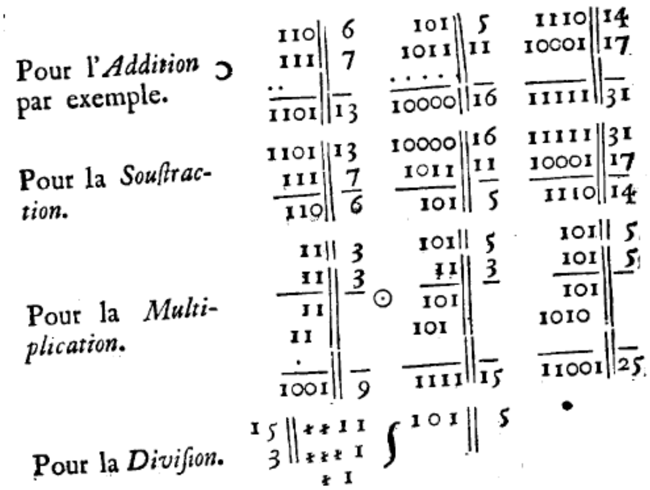
ocho, cuatro y uno.

Esta propiedad sirve a los ensayadores para pesar toda clase de masas con pocas pesas y puede servir con las monedas para dar varios valores con pocas piezas.

1 *"Fohy"* en el original. Fu Xi, mitológico gobernante de China al que se le atribuye la invención de la escritura, la pesca y la caza. Según la tradición, fue el descubridor de los Ocho Trigramas, a los que Leibniz llama aquí "Figuras Chinas".

2 Publicada en *Histoire de l'Academie Royale des Sciences. Année M.DCC.III. Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même année* (seconde édition). Paris : Charles-Estienne Hochereau, 1720; pp. 85-89.

Establecer esta expresión de los números sirve para realizar muy fácilmente toda clase de operaciones.



Y todas estas operaciones son tan fáciles que nunca tendremos necesidad de probar ni de adivinar, como es necesario hacer en la división ordinaria. Tampoco tendremos más necesidad de aprender algo de memoria, como es necesario en el cálculo ordinario, en el que es preciso saber, por ejemplo, que 6 y 7 juntos hacen 13 y que 5 multiplicado por 3 da 15, siguiendo la tabla de *x veces y es z*, que llamamos pitagórica[3] . Pero aquí todo esto se encuentra y se prueba desde la fuente, como se ve en los ejemplos precedentes bajo las figuras ☽ & ⊙.

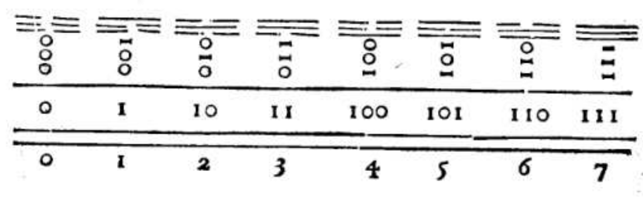
[87] Sin embargo, no recomiendo introducir esta manera de contar en lugar de la práctica ordinaria de contar de diez en diez. Además de que ya estamos acostumbrados a esta forma, no tenemos necesidad de aprender lo que ya hemos aprendido de memoria. Así, la práctica de contar de diez en diez es más resumida y los números son menos largos. Y si estuviéramos acostumbrados a contar de doce en doce o de dieciséis en dieciséis, existirían todavía más ventajas. Pero el cálculo de dos en dos, es decir con 1 y con 0, a pesar de su longitud, es el más fundamental para la ciencia y otorga nuevos descubrimientos, que después se encuentran útiles, incluso para la práctica de los números, y sobre todo para la geometría. La razón de esto es que, al reducir los números a los más simples principios, como 0 y 1, aparece un orden maravilloso por todas partes. Por ejemplo, en la misma *Tabla de los números*, se ve en cada columna que predominan los períodos que siempre vuelven a comenzar[4]. En la primera columna está 01, en la segunda 0011, en la tercera 00001111, en la cuarta 0000000011111111 y así sucesivamente. He colocado pequeños ceros en la Tabla para llenar el vacío al comienzo de la columna y para notar mejor estos períodos. También he dibujado unas líneas en la Tabla que señalan que aquello que las

3 "*Table d'une fois un est un*". La tabla pitagórica es el nombre que se utiliza para designar a un formato de tabla de multiplicar, compuesto por coordenadas cartesianas que permiten tener los dígitos multiplicadores en columnas A y B cuyos resultados se muestran en el cuadrante resultante.

4 "Una tabla... permite que uno analice un conjunto sistematizado de información, de datos, con una sola mirada" (Jones, *The Good Life in the Scientific Revolution*, 2006, p. 239).

líneas encierran siempre vuelve a presentarse debajo de ellas. E incluso se encuentra que los números cuadrados, cúbicos y de otras potencias, igualmente los números triangulares, piramidales y otros números figurados, tienen también períodos similares, de manera que podemos escribir las Tablas sucesivamente sin calcular. Y una prolijidad en el comienzo, que después nos ofrezca el medio de ahorrarnos cálculos y de ir al infinito por regla, es infinitamente ventajosa.

Hay algo sorprendente en este cálculo: esta aritmética con 0 y 1 contiene el misterio de las líneas de un antiguo Rey y Filósofo llamado Fu Xi, que se cree vivió hace más de cuatro mil años, y que los chinos consideran como el fundador de su Imperio y de sus ciencias. Hay varias figu**[88]**ras lineales que se le atribuyen. Todas ellas aparecen de nuevo en esta aritmética. Pero es suficiente colocar aquí la *Figura de ocho Coua*[5], como es llamada y que se presenta como fundamental, y añadir la explicación que aparece claramente[6], siempre y cuando se note primeramente que una línea entera — significa la unidad o 1 y, luego, que una línea rota -- significa el cero o 0.



Los chinos han perdido el significado de los *Coua* o Líneas de Fu Xi, tal vez desde hace un milenio, y han hecho comentarios sobre ellas en los que han buscado no sé cuáles significados alejados de la verdad. De suerte que han necesitado que la verdadera explicación les llegue ahora de los europeos. He aquí cómo: hace poco más de dos años envié al R. P. Bouvet[7], célebre jesuita francés que vive en Pekín, mi forma de contar con 1 y 0 y no hubo necesidad de nada más para hacerlo reconocer que en ella está la clave de las Figuras de Fu Xi. Así, escribiéndome el 14 de noviembre de 1701, me envió la gran figura de este Príncipe Filósofo que va hasta 64 y no quedó ningún motivo para dudar de la verdad de nuestra interpretación. De suerte que se puede decir que este Padre descifró el Enigma de Fu Xi con la ayuda de lo que le había comunicado. Y como estas figuras son tal vez el más antiguo monumento de ciencia que hay en el mundo, esta restitución de su significado, después de

5 P*a kua* o *ba gua* (ocho estados de cambio) es el nombre que recibe un símbolo de origen chino compuesto por ocho trigramas (agrupaciones de tres líneas, unas sobre otras, algunas enteras y otras cortadas) organizados alrededor de un centro.

6 Que los ocho trigramas fundamentales corresponden a los números del 0 al 7.

7 Joachim Bouvet (1656-1730), Jesuita francés que trabajó en China, miembro principal del movimiento Figurista. Los jesuitas Figuristas veían el *I Ching* como un libro profético que contenía los misterios de la Cristiandad.

un gran intervalo de tiempo, parecerá todavía más curiosa.

La conformidad de las Figuras de Fu Xi y mi Tabla de números se puede ver mejor cuando se han suplido los ceros iniciales en la Tabla, que parecen superfluos pero que sirven para notar mejor el período de la columna, **[89]** como los he suplido en efecto con los pequeños círculos para distinguirlos de los ceros innecesarios. Y este acuerdo me da una gran opinión de la profundidad de las meditaciones de Fu Xi. Pues esto que nos parece fácil ahora no lo era tanto en eso tiempos alejados. La aritmética binaria o diádica es en efecto muy fácil hoy en día para los pocos que piensan en ella, porque nuestra manera de contar ayuda mucho a aprenderla, de la cual me parece que solamente se suprime lo excesivo. Pero esta aritmética ordinaria, de diez en diez, no parece muy antigua: por lo menos los griegos y los romanos la han ignorado y han sido privados de sus ventajas. Parece que Europa le debe su introducción a Gerberto[8], después Papa bajo el nombre de Silvestre II, quien la obtuvo de los moros de España.

Como aún se cree en China que Fu Xi es el autor de los caracteres chinos, aunque bastante alterados por el paso del tiempo, su prueba de aritmética hace juzgar que se podría encontrar en ellos todavía alguna cosa considerable en relación a los números y las ideas, si se pudieran desenterrar los fundamentos de la escritura china[9], mucho más si se tiene en cuenta que en China creen que él tuvo en consideración los números para establecerla. El R. P. Bouvet está muy inclinado a proseguir en este punto y es muy capaz de lograrlo de muchas maneras. Sin embargo, no conozco que haya habido nunca en la escritura china una ventaja que se acerque a aquella que debe existir necesariamente en la característica que yo proyecto. Dicha ventaja consiste en que todos los razonamientos que podemos sacar de las nociones podrían ser extraídos de sus caracteres por una forma de cálculo, el cual sería uno de los más importantes medios para ayudar al espíritu humano.

Traducción y notas: Marvin Estrada López

8 Gerberto de Aurillac (c. 946-1003), Papa Silvestre II entre 999 y 1003, fue un académico francés. Estudió la aritmética, la matemática y la astronomía árabe y greco-romana. Se dice que fue el primero en introducir en Europa el sistema numérico decimal usando numerales indo-arábigos. Lloyd Strickland indica que esta afirmación es incorrecta porque, si bien introdujo los números arábigos, Gerberto no introdujo el sistema decimal.

9 *Nuevos Ensayos* II. 9: "La escritura de los chinos tiene efectos parecidos al de nuestro alfabeto a pesar de que es infinitamente diferente y puede parecer inventada por un sordo".