# GALILEO Y LA MATEMATICA PURA

por

E. García de Zuñiga

Profesor Ad-honorem de la Facultad de Ingeniería
Montevideo (Uruguay)

Padre de la Física moderna y aún de toda la ciencia moderna, Galileo forma con Dante y Miguel Angel la trinidad de los máximos genios con que se honra Italia. Como los grandes hombres del Renacimiento que en él sobrevive bajo algunos aspectos, la actividad intelectual de Galileo es prodigiosamente múltiple: físico, astrónomo, filósofo, ingeniero, naturalista, crítico literario, poeta, y — si no compositor de música al par de su progenitor, el autor de las *gallardas,* aires de danza originariamente escritos para laud, — fué hábil ejecutante, por lo menos: *squisito sonatore di flauto,* al decir de uno de sus biógrafos. Su prosa científica, en fin, adorna las antologías como insuperado modelo de claridad y belleza.

Toda la ciencia experimental lo reconoce como su mejor y más entusiasta defensor, porque, — digámoslo ya — la mentalidad de Galileo estaba orientada más hacia las aplicaciones prácticas que hacia la teoría: su saber matemático fué siempre escaso y su producción en ese dominio es cuantitativa y cualitativamente pobre.

Un primer hecho muy extraordinario que prueba la ausencia de vocación matemática en Galileo es el de la absoluta ignorancia de la Matemática (traduzco fielmente a Favaro) en que permaneció hasta la edad de veinte años. Este hecho es reconocido por todos sus biógrafos y tan categórica y repetidamente ratificado por él mismo, que no es posible ponerlo en duda. Pero la aptitud matemática es siempre, como el talento poético, muy precoz. Quien no la posee a los veinte años, puede afirmarse que nunca la revelará.

Más que algún grueso error en que incurrió, como el de confundir la catenaria con la parábola, son sus lecciones mismas y las observaciones sembradas acá y allá en sus escritos las que mejor dejan ver su escaso numen teórico. Son todas ellas, en efecto, de una elementaridad pueril, no superior ciertamente a lo que se adquiría ya en su tiempo desde los bancos de la escuela.

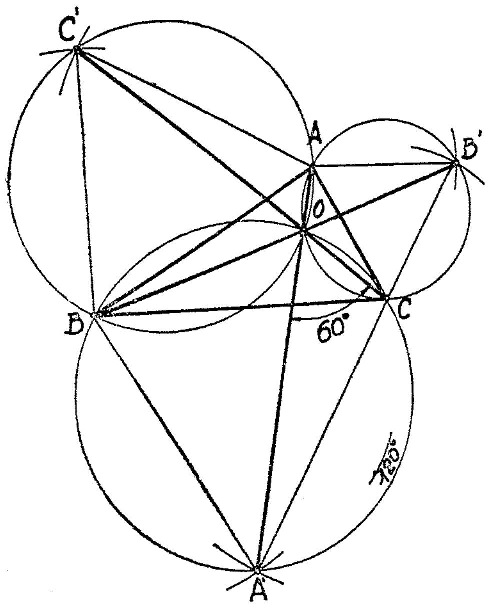
Sólo pues por un *parti pris* de apología se ha podido ver, por ejemplo, una feliz anticipación a la teoría de los conjuntos en aquella su comprobación trivial de que los números cuadrados sucesivos difieren cada vez más entre sí. Jorge Cantor, que cita con enorme erudición a todos sus posibles predecesores, no menciona una sola vez a Galileo.

Con un poco de buena voluntad, podría considerarse dentro del cuadro de la Matemática Pura una sagaz observación suya referente al Cálculo de Probabilidades, que aparece, sin fecha, en el Vol. VIII, págs. 591-94 de la edición nacional de sus obras, con el título: *Considerazioni sopra il giuoco dei dadi.*

Galileo contesta a la consulta de un jugador, el cual había observado en el juego de pasadiez un hecho que no podía explicarse. El juego consiste en arrojar tres dados y contar la suma de los tres puntos resultantes, ganando el jugador si esa suma es superior a diez y perdiendo en caso contrario. Las eventualidades son parejas, pues las combinaciones que pasan de diez forman la mitad del número total de combinaciones posibles, o, más sencillamente, porque a cada total de puntos vistos corresponde un total de puntos ocultos igual a su diferencia con el número 21, ya que los puntos en las caras opuestas de un dado suman siempre 7. El hecho observado por el amigo de Galileo consistía en que el número 11 sale con más frecuencia que el 12, y el 10 con más frecuencia que el 9, a pesar de que esos cuatro números se forman, cada uno, de seis modos. La explicación de esta contradicción aparente consiste en que los casos no son semejantes; el caso 4, 4, 4 que da 12 no es comparable al caso 5, 4, 2 que da 11. La primera combinación es única, mientras que la segunda puede resultar de seis modos diferentes, desde que las tres cifras desiguales 5, 4, 2 originan seis permutaciones. Galileo construye pacientemente el cuadro de todos los casos diversos para cada suma de puntos:

| Suma 9 | Casos | Suma 10 | Casos | Suma 11 | Casos | Suma 12 | Casos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 126 | 6 | 136 | 6 | 146 | 6 | 156 | 6 |
| 135 | 6 | 145 | 6 | 155 | 3 | 246 | 6 |
| 144 | 3 | 226 | 3 | 236 | 6 | 255 | 3 |
| 225 | 3 | 235 | 6 | 245 | 6 | 336 | 3 |
| 234 | 6 | 244 | 3 | 335 | 3 | 345 | 6 |
| 333 | 1 | 334 | 3 | 344 | 3 | 444 | 1 |
| | 25 | | 27 | | 27 | | 25 |

La condición de la igualdad de los casos, del punto de vista del a zar, la cual, será considerada necesaria cuando se fije por definición, como medida de la probabilidad, la relación entre el número de los casos favorables y el total de los casos posibles, empieza pues a diseñarse en ese notable trabajo, que clasifica a Galileo entre los precursores del Cálculo de Probabilidades.




Agreguemos para no omitir nada, un teorema planimétrico atribuído a Galileo por su biógrafo Segismundo Günther (*Kepler, Galilei,* von Siegmund Günther, Berl. 1896). Su enunciado es el siguiente:

*Si construimos sobre los lados de un triángulo equilátero ABC, tres triángulos equiláteros B A' C, C B' A y A C' B, las rectas A A', B B' C C' concurren en un punto.*

Galileo llegó, sin duda, a verificar la verdad de esta proposición, por simple inducción gráfica. Su demostración más sencilla (Günther no indica ninguna), me parece la siguiente:

Tracemos las circunferencias circunscriptas a los tres triángulos, las cuales se cortan en $O$. Prolongando $AO$, se ve fácilmente que el ángulo $COA'$ es de $60^\circ$, y subtiende por consiguiente en la circunferencia circunscripta a $CBA'$ un arco de $120^\circ$ a partir de $C$. Luego, la prolongación de $AO$ pasa por $A'$. Análogamente probaríamos que $CC'$ y $BB'$ pasan por $O$: lo que demuestra la verdad del enunciado.