Tanto Tartaglia como Cardano ya habían hecho un sagaz análisis de los problemas del juego, pero sus obras fueron en gran parte olvidadas.

El desarrollo de este tema es relativamente reciente. De hecho, el concepto de probabilidad era desconocido para el mundo antiguo.

Nicolo Tartaglia
Italia, 1500–1557

Girolamo Cardano
Italia, 1501–1576

La fecha «oficial» del nacimiento del cálculo de probabilidad resulta habitualmente fijada alrededor del año 1651, cuando Chevalier de Merr, llamado el «filósofo jugador del siglo XVII», deseoso de obtener algunos informes sobre los riesgos en los juegos de dados, se dirigió a uno de los matemáticos más talentosos de todos los tiempos, el apacible y piadosamente religioso Blas Pascal.

Pascal, en 1654, a su vez, escribió a un matemático aún más célebre, el consejero parlamentario de la Ciudad de Tolosa, Pierre de Fermat y, en la correspondencia que se sucedió, la teoría de la probabilidad vio por primera vez la luz del día.

El primer tratado de importancia sobre la teoría de las probabilidades fue *El arte de la conjetura*, de Jacques Bernoulli, publicado en 1713, ocho años después de su muerte.

El interés por la probabilidad aumentó, estimulado por las investigaciones de eminentes matemáticos como Leibniz, Bernoulli, De Moivre, Euler.

Pero se le debe más a Laplace que a ningún otro matemático. Desde 1774 escribió muchos artículos sobre el tema y los resultados obtenidos los incorporó y organizó en su obra *Teoría analítica de las probabilidades,* publicada en 1812.

Fue en verdad notable, como escribió Laplace, «que una ciencia que se inició con las consideraciones del juego, se hubiese elevado a los objetos más importantes de la sabiduría humana».

9

INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD

1 – CONCEPTOS PREVIOS

Si al analizar un experimento no se puede predecir su resultado, por que hay diferentes resultados posibles, se dice que es un experimento aleatorio (del latín *alea* significa 'suerte').

Espacio muestral

Se llama *espacio muestral* **E** al conjunto de resultados posibles que presenta un experimento aleatorio. Al número de elementos del espacio muestral **#(E)** se acostumbra a llamarlo *los casos posibles*, y se simboliza **CP**. **#(E) = CP**

Suceso

Se llama *suceso* **A** a cualquier subconjunto del espacio muestral. Al número de elementos de un suceso **#(A)** se acostumbra a llamarlo *los casos favorables,* y se simboliza **CF**. **#(A) = CF**

Como consecuencia de las anteriores definiciones, el conjunto vacío y el propio espacio muestral, al ser subconjuntos del espacio muestral **E**, son sucesos que se denominan, respectivamente, suceso imposible y suceso seguro (certeza).

2 – PROBABILIDAD SIMPLE

2.1. DEFINICIÓN

Dado un experimento aleatorio cualquiera **E,** donde **#(E) = CP** (finito), sea **A** un suceso cualquiera de **E**. **#(A) = CF**

La probabilidad **p(A)** de que ocurra uno de los casos favorables es igual al cociente entre el número de casos favorables **CF** y el número total de casos posibles **CP**.

$$p(A) = \frac{CF \;\rightarrow \text{casos favorables}}{CP \;\rightarrow \text{casos posibles}}$$

A esta definición se la llama *definición clásica de Laplace,* debido a que este matemático francés fue uno de los primeros en desarrollar con rigor la teoría de la probabilidad.

Esta definición considera *anticipadamente* los hechos que luego van a ocurrir, y se apoya en dos grandes hipótesis:

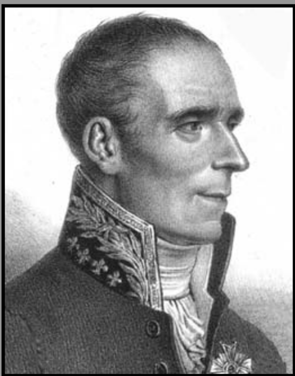
Véase la definición axiomática de probabilidad en la página 193.

a) Es necesario determinar el número de casos posibles, por lo cual el espacio muestral debe ser un conjunto finito.
b) Todos los casos deben ser igualmente posibles (equiprobables).

EJEMPLO: ¿Cuál es la probabilidad de sacar un número par, al tirar un dado?

El número de casos posibles CP es igual a 6 (los números del dado).
El número de casos favorables CF es 3, pues puede salir el número 2, el 4, o el 6.

$$p(\text{par}) = \frac{3}{6} = \boxed{\frac{1}{2}}$$



Pierre Simón Laplace
(Francia, 1749–1827)

A la edad de 16 años, Laplace concurrió a la Universidad de Caen con la intención de estudiar teología. Sin embargo, durante sus dos años allí, Laplace descubrió sus talentos matemáticos. Dejó la Universidad de Caen sin recibirse, y partió a París. A pesar de su juventud, Laplace impresionó rápidamente a d'Alembert, quien no sólo empezó a dirigir sus estudios matemáticos, sino también le encontró una posición para ganar dinero. Laplace fue designado como profesor de matemática en la Ecole Militaire.

La reputación de Laplace aumentó firmemente durante los años 1770–1780. Fue el período en que estableció su estilo, posición filosófica, ciertas técnicas matemáticas y un programa de investigación en dos áreas, probabilidad y mecánicas celestiales, en el que trabajó por el resto de su vida.

Durante la década de 1780, Laplace produjo sus más grandes resultados. Es uno de los científicos más importantes e influyentes que el mundo ha visto. Dio a conocer su obra con la publicación del *Traité de Mécanique Céleste*, **en cinco volúmenes, en 1799. También la primera edición de** *Théorie Analytique des Probabilités*, **que se publicó en 1812.**

Laplace no era modesto en lo referido a sus habilidades y logros, y tampoco reconoció el efecto de sus actitudes en sus colegas, lo que no favoreció en nada sus relaciones personales, llevándolo a perder poco a poco todos sus amigos.

De cualquier modo, a su muerte, en la mañana del 5 de marzo de 1827, la Academia de Ciencias de París canceló sus eventos en honor a uno de los más grandes científicos de todos los tiempos.

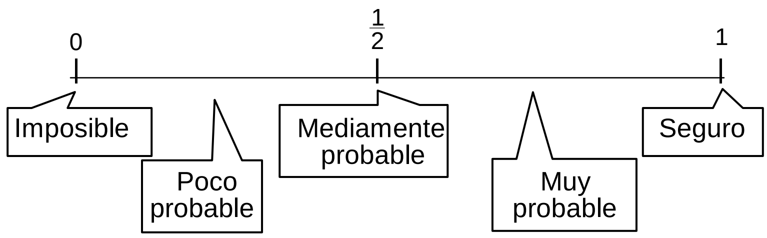
2.2. PROPIEDADES

a) Si entre los casos posibles no hay ninguno favorable, o sea **CF = 0**, la probabilidad **p(ϕ) = 0**, se dice entonces que la probabilidad es nula, significando que es imposible que ocurra un caso favorable.

b) Si, por el contrario, todos los casos posibles son favorables, entonces **CF = CP**, **p(E) = 1**, se dice entonces que hay certeza de que ocurra un caso favorable.

c) En todos los demás casos, la probabilidad de que ocurra un caso favorable **p(A)** se encuentra entre cero y uno **0 < p(A) < 1**.

Escala cuantitativa



NOTA

La suma de la probabilidad de un suceso más la probabilidad contraria (de que no ocurra el suceso) es igual a **1**.

$$p(A) + p(\overline{A}) = 1$$

Véase la demostración rigurosa en la página 194.

EJEMPLO: Una caja contiene 5 lápices rojos, 8 verdes y 6 azules.
a) ¿Cuál es la probabilidad de que al sacar un lápiz sea verde?
b) ¿Cuál es la probabilidad de que al sacar dos lápices estos sean azules?

a) Casos favorables: 8 (los lápices verdes).
Casos posibles: 19 (la suma de todos los lápices).

$$p(\text{verde}) = \boxed{\frac{8}{19}}$$

b) Casos favorables: C_2^6 (los lápices azules tomados de a dos).

Casos posibles: C_2^{19}
(la suma de todos los lápices tomados de a dos).

$$p(\text{azul}) = \frac{C_2^6}{C_2^{19}} = \frac{15}{171} = \boxed{\frac{5}{57}}$$

Antes de continuar, es conveniente hacer los problemas 209 al 215, de la página 196, y contestar la pregunta 1, de la página 194.