



La ley de los grandes números es un teorema de probabilidad, el cual **indica que tras realizar un experimento "n" veces, la probabilidad de éxito será la misma**, es decir, convergerá. Esto bajo las siguientes condiciones:

- **Independencia** entre experimentos.
- **Variables aleatorias** con comportamiento distinto.
- **La cantidad de experimentos** realizados "n" es muy grande o tiende a infinito ∞ .

Existen dos tipos de leyes:

Ley débil

Define que el **promedio de una sucesión infinita de variables aleatorias X_1, X_2, X_3, \dots convergerá** seguramente a la **media poblacional (μ)**. Esto se puede expresar conforme a la posibilidad de que la diferencia entre los estadísticos cae dentro de un margen (ε), sea éste tan pequeño como se desee.

$$\bar{X}_n = (X_1 + \dots + X_n) / n$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(|\bar{X}_n - \mu| < \varepsilon) = 1$$

Ley fuerte

Considera una convergencia casi segura (probabilidad=1) del promedio de sucesión infinita de variables aleatorias X_1, X_2, X_3, \dots con media poblacional (μ), entonces:

$$P(\lim_{n \rightarrow \infty} \bar{X}_n = \mu) = 1$$



Por ejemplo, si se desea conocer la **probabilidad** de obtener el **número 5** al **lanzar un dado**, podemos calcularla teóricamente al hacer lo siguiente:

Probabilidad = posibilidad de éxito/posibilidades totales = (número de caras con valor de 5)/(caras totales de un dado)= 1/6 = 0.1666

Aplicando la ley de los grandes números asumimos que entre más veces se lance el dado, la **probabilidad** de obtener el valor de 5 e incluso cualquier valor del dado **convergerá a 1/6** y podemos verificarlo con la siguiente tabla:

Cara del dado	*Cant. de veces	*P(5)	*Cant. de veces	*P(10)	*Cant. de veces	*P(50)	*Cant. de veces	*P(100)	*Cant. de veces	*P(500)	*Cant. de veces	*P(1000)
Núm. 1	0	0	2	0.2	12	0.24	18	0.18	103	0.206	184	0.184
Núm. 2	1	0.2	2	0.2	3	0.06	15	0.15	83	0.166	165	0.165
Núm. 3	1	0.2	1	0.1	9	0.18	18	0.18	75	0.15	151	0.151
Núm. 4	2	0.4	3	0.3	7	0.14	11	0.11	80	0.16	162	0.162
Núm. 5	0	0	1	0.1	6	0.12	17	0.17	75	0.15	169	0.169
Núm. 6	1	0.2	1	0.1	13	0.26	21	0.21	84	0.168	169	0.169

*Cant. = Cantidad

*P = Probabilidad por número de lanzamientos



Gráficamente se puede observar:



Basta con cumplir las condiciones de la ley de los grandes números para validar la convergencia en experimentos con pocas repeticiones.