# Entropía de Shannon - Ejemplo de Lanzamientos de Moneda

En la fórmula de Shannon para la entropía, los términos I, N, y se definen de la siguiente manera:

• I: Es la cantidad de desorden (entropía) de una secuencia de eventos. Se mide en bits cuando la base del logaritmo es 2 o en nats cuando es el logaritmo natural (base e). I representa el número total de bits necesarios para codificar la secuencia de eventos.

• N: Es la longitud de la secuencia de eventos, es decir, el número total de eventos en la secuencia. Por ejemplo, si estamos considerando lanzamientos de una moneda, N sería el número de lanzamientos.

• : Es la probabilidad de que ocurra el j-ésimo evento en la secuencia. Si la probabilidad de cada evento es uniforme (por ejemplo, en un lanzamiento de moneda justo), cada sería igual.

## Ejemplo

Supongamos que tenemos un sistema con una secuencia de 1000 lanzamientos de una moneda justa (cara o cruz).

1. Definimos los términos:

- : el número total de lanzamientos.

- Como la moneda está equilibrada, la probabilidad de que salga cara () es 0.5 y la probabilidad de que salga cruz () también es 0.5.

2. Aplicamos la fórmula de entropía de Shannon:

Para el caso de dos posibles resultados, la fórmula se convierte en:

Sustituyendo los valores:

3. Calculamos la información total para 1000 lanzamientos:

Si usamos para obtener el resultado en bits:

Entonces:

Esto significa que la entropía de 1000 lanzamientos de una moneda justa es de aproximadamente 1000 bits. Esto tiene sentido porque cada lanzamiento es independiente y completamente aleatorio, lo que implica que se necesitarían 1000 bits para codificar la secuencia completa sin ninguna compresión.