



Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de México
Física Estadística
Tarea 2 - 3.1.2
Profesores:
Dr. Ricardo Atahualpa Solórzano
Kraemer
Alumno: Sebastián González Juárez
sebastian_gonzalezj@ciencias.unam.mx



3.1.2. Considera una caja con 2 subdivisiones. Supón que metes n objetos en la caja.

Las probabilidades de que un objeto esté en cada subdivisión están dadas por:

$$p_1 = \frac{V_1}{V_T}, \quad p_2 = \frac{V_2}{V_T}$$

a) ¿Cuál es la entropía de Shannon si ambas subdivisiones tienen el mismo volumen?

Si ambas subdivisiones tienen el mismo volumen $\Rightarrow p_1 = \frac{V}{V_T} = p_2 \Rightarrow p_{1,2} = \frac{1}{2}$

La entropía de Shannon se define como sigue:

$$S(X) = - \sum_{i=1}^n p(x_i) \log_b(p(x_i))$$

Por lo tanto, para un objeto:

$$S_1 = -[p_1 \log_2(p_1) + p_2 \log_2(p_2)] = -2p_1 \log_2(p_1) = -\frac{2}{2} \log_2\left(\frac{1}{2}\right) = \log_2(2) = 1$$

Para n objetos la entropía total es: $S(n) = nS_1 = n$. La cual es la entropía máxima, por ser equiprobable.

b) ¿Cómo cambia la entropía al cambiar los volúmenes?

Si ambas subdivisiones tienen diferente volumen, entonces la forma general será:

$$S_1 = -[p_1 \log_2(p_1) + p_2 \log_2(p_2)]$$

Para n objetos la entropía total es: $S(n) = nS_1 = -n[p_1 \log_2(p_1) + p_2 \log_2(p_2)]$

Decrece conforme un volumen domina sobre el otro, llegando a cero si una subdivisión ocupa casi todo el espacio.