

5. Random walks hasta en la sopa. Lectura y discusión de dos publicaciones científicas.

Los trabajos

- Banburismus and the brain: decoding the relationship between sensory stimuli, decisions, and reward. Gold JI and Shadlen MN. Neuron 36:299-308, 2002.
- Autonomous T cell trafficking examined in vivo using intravital 2-photon microscopy. Miller MJ, Wei SH, Cahalan MD, and Parker I. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 100:2604-2609, 2003

Guía de lectura de los trabajos (para discutir en clase):

1. Banburismus and the brain: decoding the relationship between sensory stimuli, decisions, and reward. Gold JI and Shadlen MN. Neuron 36:299-308, 2002.

En este trabajo se relaciona el marco teórico utilizado por los británicos en la segunda guerra para descifrar el código de los mensajes secretos nazis con los cálculos neuronales necesarios para la toma de decisiones frente a un estímulo sensorial.

- 1) Para determinar el contenido de los mensajes secretos, uno de los problemas que resolvieron Turing y cia. en Bletchley Park fue el de determinar si dos mensajes estaban cifrados por el mismo código. Para esto usaron un método que les permitía sumar evidencia a favor o en contra de esa hipótesis. ¿Cuáles son los 3 elementos fundamentales del método matemático que utilizaron?
- 2) Cuantificaron el peso de la evidencia a favor de alguna de las hipótesis como

$$\text{Weight of evidence} = \log \left[\frac{\Pr(m|h_1)}{\Pr(m|h_0)} \right]$$

¿Qué propiedades clave tiene esta medida del peso de la evidencia?

- 3) ¿Cómo se relaciona la actividad de las neuronas con el peso de la evidencia definido por Turing?
- 4) ¿Cómo computa el cerebro toda la evidencia acumulada? ¿Cómo se determina el momento de la respuesta?
- 5) ¿Cuáles son las evidencias neurofisiológicas de este tipo de mecanismo?

2. Autonomous T cell trafficking examined in vivo using intravital 2-photon microscopy. Miller MJ, Wei SH, Cahalan MD, and Parker I. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 100:2604-2609, 2003

Este trabajo ejemplifica un clásico problema de la biología celular: un problema de encuentro en tres dimensiones. Ejemplos de este tipo de problema son los encuentros entre proteínas en vías de señalización, la unión de proteínas (factores de transcripción) al DNA, y el encuentro de linfocitos con células presentadoras de antígenos (APCs). En cada caso pueden existir diferentes mecanismos para el encuentro.

- 1) ¿Cuáles son las evidencias experimentales que dan los autores de que el movimiento macroscópico de los linfocitos dentro de nódulos linfáticos ocurre por un proceso de caminata al azar?
- 2) Trafico de Linfocitos: ¿Cuál es el mecanismo de movimiento celular de los linfocitos? ¿Implica el comportamiento de tipo 'Random Walk' (RW) que el mecanismo de motilidad es pasivo?
- 3) Los autores analizan dos escalas temporales: 3 y 12 min. ¿Por qué lo hacen? ¿Cambia el comportamiento observado dependiendo de la escala en la cual se lo analiza?
- 4) ¿Cuáles son los correlatos de la velocidad instantánea y el paso elemental de un RW como lo estudiamos en clase? ¿Qué diferencias encuentra con el modelo visto en la Guía 3 y 4 de RW en una dimensión?
- 5) ¿Qué elementos encuentra en este modelo de movimiento que le parezcan estocásticos y cuales deterministas? ¿Cuál es la ventaja de tener ambos componentes presentes?
- 6) ¿Qué creen que pasaría en presencia de un estímulo fuerte (infección)?