

## REDES NEURONALES EXAMEN FINAL - 2020 (a)

### 1. Dinámica neuronal

La figura (a) muestra la respuesta (un potencial de acción) de un axón gigante de calamar a la inyección de un escalón de corriente de 15 ms de duración y de amplitud apenas supra-umbral (b). El modelo de Hodgkin-Huxley describe esta respuesta en términos de cambios en la conductancia de la membrana celular a sodio (gNa) y potasio (gK) como se muestra en (c). Segn el modelo HH:

$$C \frac{dV}{dt} = I - I_K - I_{Na} - I_{Cl} \quad (1)$$

donde  $I_K = g_K n^4 (V - V_K)$ ,  $I_{Na} = g_{Na} m^3 h (V - V_{Na})$ ,  $I_{Cl} = g_{Cl} (V - V_{CL})$

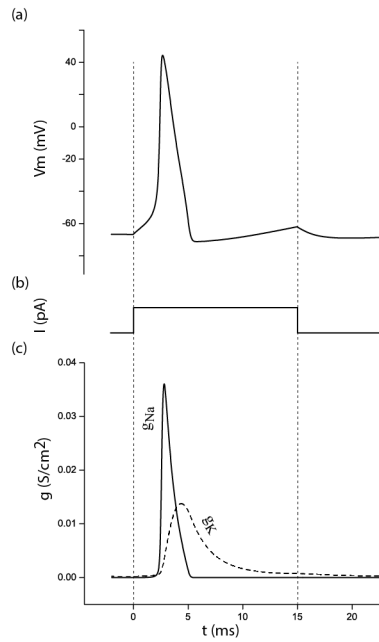
- ¿Qué representan las variables  $n$ ,  $m$  y  $h$ ? ¿Cómo cambian estas variables durante el potencial de acción?
- Si duplicamos el valor del parámetro  $g_{Cl}$ , ¿se deberá aumentar o disminuir la amplitud del escalón de corriente para inducir el disparo de un potencial de acción? Explique.

### 2. Modelo de Hopfield

- Explique cmo se construyen las conexiones sinápticas del modelo de Hopfield.
- ¿Qué condiciones estadísticas deben satisfacer los patrones almacenados?
- ¿Cómo depende el número máximo de patrones almacenados del número de neuronas de la red? (separar los casos probabilidad de errores tendiendo a 0 con el tamaño de la red y probabilidad de errores finita)

### 3. Teoría de aprendizaje

- ¿Cuando un problema de clasificación binaria es linealmente separable. Explicarlo gráficamente.
- Describir los métodos que se pueden usar [ara que el método de *backpropagation* no quede atrapado en mínimos locales



- ¿Que sucede si el número de parámetros de una red multicapa es demasiado pequeño? y si es demasiado grande?

#### 4. Código neuronal.

- Discuta qué es un código neuronal.
- Explique cuáles pueden ser las estrategias que el sistema nervioso utilice para codificar información y mencione ejemplos que sustenten las diferentes alternativas.
- En este mismo contexto, ¿Cmo puede utilizarse la teoría de información para distinguir entre diferentes códigos neuronales? Discuta ejemplos.