

NEI

Simulación realista del potencial de membrana de una neurona

Javier Aróstegui Martín¹

¹*Email: javier.arostegui@estudiante.uam.es*

Índice

1. Introducción	3
2. Gráficos	3
2.1. Ejecución sin estímulo	3
2.2. Ejecución con un estímulo de 0.1 μA durante 50ms	4
3. Discusión de resultados	4

1 Introducción

En esta práctica se ha realizado una implementación en Python del modelo propuesto por Hodgkin y Huxley en 1952. Se han realizado y analizado 2 ejecuciones distintas de 100 milisegundos que muestran la evolución del potencial de membrana y de las variables de conductancia sin y con un estímulo externo.

2 Gráficos

2.1 Ejecución sin estímulo

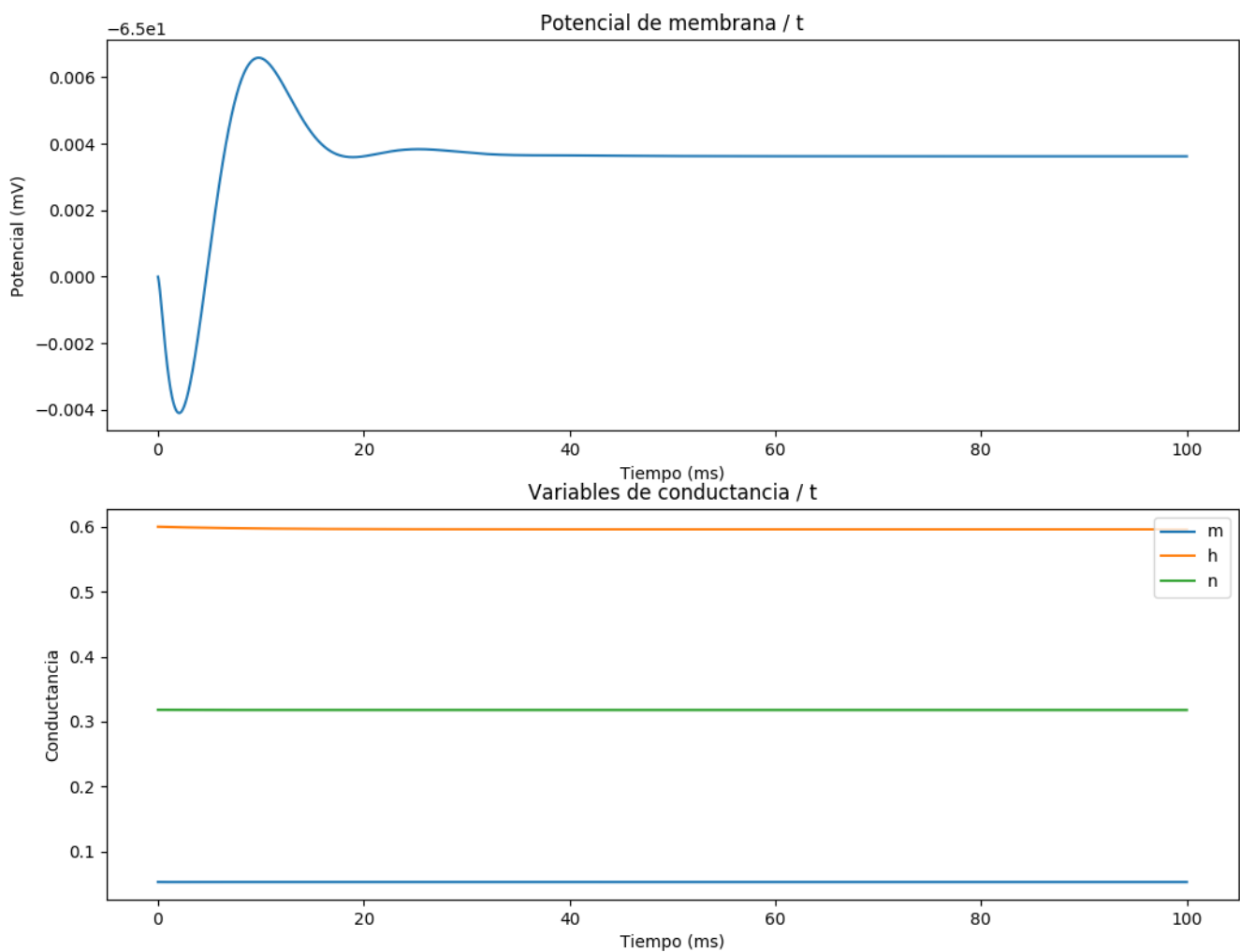


Figura 1. Valores de potencial de membrana y de conductancia respecto al tiempo sin ningún estímulo.

2.2 Ejecución con un estímulo de 0.1 μA durante 50ms

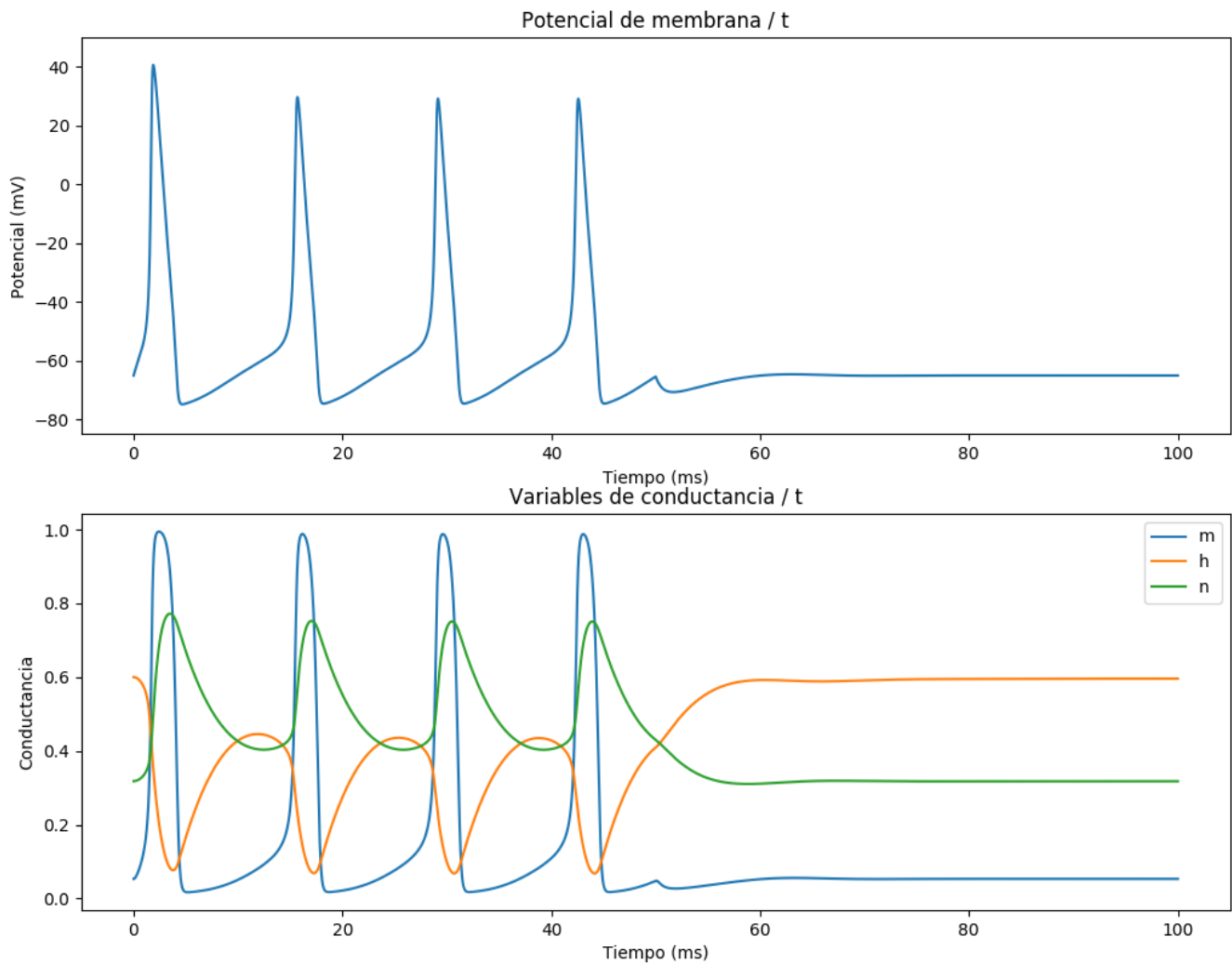


Figura 2. Valores de potencial de membrana y de conductancia respecto al tiempo para un estímulo de 0.1 μA durante 50ms.

3 Discusión de resultados

En la primera ejecución de la Figura 1 no se aplica ningún estímulo externo. Esto no permite que la neurona dispare (solamente se aprecian unas pequeñas oscilaciones en el voltaje) ya que el voltaje no aumenta lo suficiente para que conductancia de los canales de sodio aumente (m). Cuando le aplicamos un estímulo externo durante los primeros 50ms en la Figura 2 observamos que en el comienzo la activación del sodio (m) es baja y se encuentra por debajo de la inactivación del sodio (h). En cuanto

hay un potencial de acción los valores m y n aumentan mientras que h disminuye. Esto resulta en un flujo de iones positivos de sodio hacia la neurona que aumenta todavía más el potencial de membrana. Cuando el potencial de membrana ha llegado a su valor máximo, la conductancia del sodio comienza a ser contrarrestada por h (la cual reacciona mas lentamente). Después de cada uno de los disparos, el potencial de membrana baja por debajo de su potencial de reposo y cuando el estímulo externo termina ya no vuelve a disparar y lentamente vuelve a su valor original de -65mV .