



ANÁLISIS TEMPORAL DE LA COMUNICACIÓN NEURONAL MEDIANTE FUNCIONES EXPONENCIALES

Oscar Ivan Torres Mena¹ y RAFAEL ZAMORANO ULLOA¹

¹ ESFM-Instituto Politécnico Nacional. oscar_qks@hotmail.com

Se obtuvo mediante el método de separación de variables la solución del fenómeno de difusión ($\nabla^2 u = D \partial u / \partial t$) del glutamato en la comunicación neuronal, corresponsable de la memoria y aprendizaje en los mamíferos además de su función excitatoria y se analizó la solución temporal.

Se modeló el espacio sináptico como un cilindro de altura 50 nm y radio c . La solución obtenida fueron: radialmente las funciones de Bessel, para el eje z seno hiperbólico, angularmente una constante debido a la simetría impuesta y para el tiempo una exponencial decreciente. Se dio un análisis cuantitativo a los distintos parámetros de la solución temporal ($A \cdot \text{Exp}[-t / \tau]$). Se encontró que aun más importante que la concentración inicial de neurotransmisor, es el tiempo de relajación, el cual está directamente ligado al coeficiente de difusión D ($\tau \approx D$). El retraso-adelanto del tiempo tiene repercusión en la energía unitaria requerida por sinapsis, y en la coordinación de las membranas emisoras-receptoras de las neuronas. Si esta coordinación temporal es ineficiente el glutamato permanecerá demasiado tiempo en el espacio sináptico, provocando neurotoxicidad e inhibición de la señal (no se genera el siguiente potencial de acción), desembocando en enfermedades neuronales-psicológicas (Alzheimer, epilepsias o psicosis).

Una pequeña diferencia en los parámetros de la función exponencial del tiempo repercuten en grandes diferencias en la concentración por las propiedades de la solución. Este trabajo analiza desde un enfoque Físico-Matemático las condiciones biológicas y variabilidad temporal en la comunicación neuronal.