



## Importancia de las condiciones de frontera en un modelo matemático simple de sinapsis glutamatergicas

Oscar Ivan Torres Mena<sup>1</sup> y Rafael Zamorano Ulloa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ESFM-Instituto Politécnico Nacional. oscar\_qks@hotmail.com

La comunicación neuronal química se da cuando un neurotransmisor (como el glutamato (glu)) atraviesa el espacio sináptico (ES) desde una neurona llamada presináptica hasta otra llamada postsináptica. Para el estudio de este fenómeno se hace uso de modelos matemáticos que describen el comportamiento del glu en el ES. Es de suma importancia conocer las condiciones biológicas para traducirlas a condiciones de frontera (BC), ya que de estas depende el correcto modelado matemático, por muy simple que sea.. De las BC dependen las soluciones del modelo matemático (ecuación homogénea de difusión en coordenadas cilíndricas), obtenidas mediante el método de separación de variables MSV. En este trabajo se muestra que distintas condiciones matemáticas desembocan en distintas soluciones, que biológicamente no siempre son aceptables, reales, o biológicamente saludables. A través del conocimiento de cuáles son los parámetros causantes de un comportamiento anómalo de la sinapsis, se logra saber qué factores biológicos son los que provocan algunos padecimientos. El MSV permite observar que la difusión no depende de la geometría escogida. Los resultados mostrados revelan que un modelo simple funciona muy bien para el caso de las sinapsis glutamatérgicas, siempre que se escojan adecuadamente las BC. Angularmente se obtiene una suma de senos y cosenos, temporalmente una exponencial decreciente, radialmente una suma de funciones de Bessel de primer tipo, mientras que para el eje z se tiene la opción de una suma de senos y cosenos, o una suma de senos hiperbólicos y cosenos hiperbólicos dependiendo de las BC y las constantes de separación. Se anticipa que para el tratamiento del Alzheimer se puede tratar de controlar no solo la cantidad de glu en el cerebro, si no el coeficiente de difusión del espacio sináptico. Inclusive, con el estudio de estos dos parámetros se pueden buscar una temprana detección de padecimientos cerebrales degenerativos.