Las ecuaciones diferenciales son de importancia básica en las matemáticas de la biología molecular porque muchas leyes y relaciones biológicas aparecen matemáticamente en forma de una ecuación diferencial. La gran mayoría de modelos cuantitativos en biología celular y molecular se formulan en términos de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs) para la evolución temporal de concentraciones de especies moleculares (Mihai *et al.,* 2012).

Un problema importante es cómo el tamaño de la población de una especie determinada, por ejemplo, la división de células o bacterias, varía de un momento a otro. Sea xn la población de una especie en el momento *n* y xn + 1 la población en el momento *n* + 1. El cambio en el tamaño de la población durante el intervalo entre estos tiempos viene dado por la siguiente ecuación de crecimiento, también conocida como mapa logístico:

*xn+1*=*rxn*(1*−xn)*

donde *x*0 representa la población inicial en el momento 0, *r* es un número positivo correspondiente a una tasa de crecimiento general y el último término negativo representa una mayor competencia a medida que crece la población.

Los modelos compuestos de tales ecuaciones, que tratan el tiempo como si evolucionara en pasos discretos, son similares a los modelos de autómatas celulares o basados ​​en agentes, en los que las reglas de la biología se incluyen en el mapeo. El crecimiento logístico continuo, por ejemplo, se describe mediante la extensión del mapa logístico discreto, dado por la siguiente ecuación diferencial ordinaria:

*=rx(t)*(1*−x(t))*

donde *x(t)* denota el tamaño de la población en el tiempo t, la derivada *dx(t)* / *dt* la tasa de cambio de *x(t)* y *t* puede ser cualquier número positivo.

Muchos de los modelos computacionales más conocidos para procesos biológicos que evolucionan continuamente en el tiempo se expresan como conjuntos de EDOs acopladas. Por ejemplo, la EDO logística descrita anteriormente tiene dos equilibrios que son estables o inestables dependiendo del parámetro r. Para r <0, el equilibrio x = 0 es estable y el equilibrio x = 1 es inestable. Pero si r aumenta y el sistema se considera para r> 0, el equilibrio x = 0 se vuelve inestable y el equilibrio x = 1 se vuelve estable. Eso significa que cada solución de la EDO logística converge a 0 para r <0 y a 1 para r> 0 independientemente de las condiciones iniciales y el sistema cambia su comportamiento de estabilidad en r = 0 (Daun *et al.,* 2012).

BIBLIOGRAFÍA

Mihai, Ilea & Turnea, M & Rotariu, Mariana. (2012). Ordinary differential equations with applications in molecular biology. Revista medico-chirurgicală̆ a Societă̆ţ̜ii de Medici ş̧i Naturaliş̧ti din Iaş̧i. 116. 347-52.

Daun, S., Rubin, J., Vodovotz, Y., & Clermont, G. (2008). Equation-based models of dynamic biological systems. *Journal of critical care*, *23*(4), 585–594. https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2008.02.003