Un enfoque de sistemas complejos para comprender a salud y enfermedad

Ingrid M. Tinoco-Berrios

10 de abril de 2019

Por primera vez se imparte un curso de Inmunoinformática en México. *IMMUNOINFORMATICS 2019* "se presenta como una oportunidad en el campo científico para crear un punto de encuentro entre estudiantes, académicos e investigadores alrededor del país". Una oportunidad para fomentar la colaboración y establecimiento de grupos multi e interdisciplinarios no sólo a nivel local sino también global con la participación de ponentes y estudiantes de países como Argentina, Brasil, Honduras, Canadá, Kenia, Túnez, Alemania, Estados Unidos.

Al respecto, Elena Álvarez-Buylla, experta en biología de sistemas y directora general del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) dijo en entrevista, luego de impartir la conferencia inaugural el pasado 8 de abril en el Centro de Ciencias de la Complejidad (C3), "Estamos ante un ejemplo icónico en donde se propone un enfoque de sistemas complejos para estudiar problemas sociales, ambientales, de salud que son siempre sumamente complejos".

Durante su presentación, Álvarez-Buylla habló de las diferencias entre estudiar un problema desde una perspectiva reduccionista, a enfocarlo de una manera más holística. Ambos enfoques, dijo, no sólo difieren en cómo se acercan para estudiar un problema complejo en sí, sino también difieren en la búsqueda de soluciones. Puso como ejemplo el estudio de las enfermedades humanas.

La especialista en biología evolutiva explicó durante su ponencia cómo la transición de un estado sano a uno enfermo puede dividirse en al menos 4 etapas: sano, etapa preclínica, enfermedad temprana y enfermedad severa.

Al usar un enfoque reduccionista, estas etapas se suelen estudiar de manera descriptiva y analizando los componentes (en este caso, moléculas) por separado. Además, la mayor parte de la investigación suele concentrarse únicamente en las dos últimas etapas cuando ya la enfermedad está presente. El problema es que "es muy difícil en la mayoría de los casos que una persona regrese a un estado sano" y aún más "[sin] entender el comportamiento completo" de las redes que conforman estos procesos.

Por ende, Álvarez-Buylla, explicó que "si entendemos el proceso de transición de un estado sano a uno preclínico o enfermo como un proceso sistémico y dinámico" podrán buscarse " los componentes mínimos necesarios para mantener durante más tiempo" el estado sano.

Además, al identificar estos componentes y tener un indicio de la estructura de sus interacciones, representado por ejemplo en una red, se puede conocer cómo "están interactuando dentro de los sistemas biológicos y entender cómo estas interacciones dan lugar a la estructura y función o el comportamiento de todo el sistema".

Para la doctora en botánica, con esta aproximación podrían "divisarse algunos marcadores asociados [a la etapa]

preclínica como señales tempranas para poder intervenir ahí también", es decir, que las soluciones se dirijan a la prevención y la detección temprana de enfermedades para facilitar además el éxito de tratamientos médicos.

A pesar de dichas ventajas, los enfoques que incluyen más componentes se convierten en verdaderos retos para equipos completos de investigación y usualmente sólo puede estudiarse una parte de todo el sistema de interés. Una de las posibles alternativas a dicha problemática es poder simular estos sistemas complejos además de trabajar mediante redes de colaboración interdisciplinarias.

Por ello, y en su papel como funcionaria, trabaja para evaluar "cómo diseñamos y convertimos las políticas públicas [...] aisladas que promueven la competencia a una política pública que promueva colaboraciones y redes complejas" para no sólo aplicar este tipo de enfoques a las metodologías de estudios científicos sino también a la colaboración entre los autores de dichos estudios.

Por último, Álvarez-Buylla expresó que "es muy importante que los estudiantes se emocionen con este tipo de enfoques [colaborativos] y recurran a los profesores que en diferentes departamentos puedan ayudarlos y que no le tengan miedo a la interdisciplina".