



Existimos, luego somos redes



Redes complejas. Del genoma a Internet
Ricard Solé

Colección Metatemáticas, Tusquets Editores
Barcelona, 2009

(Existe versión en catalán, Ed. Empúries)

Si en los años setenta del pasado siglo el análisis de los sistemas dinámicos contribuyó a revolucionar la ciencia de los sistemas complejos, en los últimos veinte años la ciencia de las redes ha tomado el relevo y promete generar una revolución aún mayor en nuestra búsqueda por comprender las relaciones multicausales tanto en las ciencias humanas como en las ciencias exactas. Ricard Solé, uno de los investigadores teóricos más influyentes del panorama científico español narra en su ensayo *Redes complejas. Del genoma a Internet* la emergencia de la ciencia que se ocupa de analizar las relaciones entre objetos y los flujos de información que pueden darse entre ellos. Solé, como buen físico teórico, ha sabido plasmar en este magnífico libro una serie de problemas fundamentales procedentes de diversos campos del conocimiento, presentándolos al lector a través del prisma de la teoría de redes. El resultado es un producto coherente en la forma, el fondo y el método. Solé nos invita a visitar aquellos temas que de un modo u otro le han seducido a lo largo de su carrera científica, lo cual resulta una aventura fascinante. Y es que no es habitual que un científico toque tantos y tan diversos temas y que, además, sepa comunicarlo en un lenguaje llano, muy alejado de los tecnicismos que normalmente suelen inundar este tipo de ensayos.

El libro está formado por ocho capítulos en donde tanto la historia como

las aplicaciones de la teoría de redes son recorridas de manera escueta y altamente entretenida. En un viaje muy meditado y bien escogido, Solé aviva la imaginación del lector introduciendo los rudimentos de la teoría de redes. Así, el lector podrá aprender casi sin darse cuenta, los primeros trabajos de Paul Erdős sobre redes aleatorias y el descubrimiento posterior de las redes libres de escala de Laszlo Barabási, así como los trabajos sobre la construcción de redes de mundos pequeños de Duncan Watts y Steven Strogatz a partir del principio de adición preferencial: «el rico (más conectado) se hace más rico y el pobre (menos conectado) más pobre». Este tipo de construcción de redes conecta a un sistema de manera regular y a la vez eficaz, gracias a la consolidación de unos cuantos nodos muy conectados. La estructura de este tipo de red que se da una y otra vez en numerosos sistemas hace que el flujo de información sea muy eficaz y robusto. Sin embargo, también tienen un coste: cualquier problema en alguno de los nodos superconectados puede originar la caída del sistema. Solé analiza estos temas de manera sorprendentemente fluida. Así, al terminar cada capítulo, el lector se da cuenta de que no sólo ha leído una entretenida historia acerca de las epidemias de agentes patógenos o del nacimiento del telégrafo y su evolución hasta la presente red de redes de Internet, sino que, además, ha aprendido a percibir estas historias desde la perspectiva de la teoría de redes.

Los temas son muy variados: desde la antigua cartografía, a los célebres grados de separación entre individuos, donde aprenderemos acerca de la distribución del «número de Bacon» (el actor Kevin Bacon, que relaciona a miles de actores entre sí por grados de separación dependiendo de si han actuado juntos o no: ¡la mayoría se *conocen* con un grado de separación de 3!), las relaciones económicas mundiales, el mundo de las comunicaciones, la propagación de las enfermedades, la vida y sus manifestaciones químicas, la evolución, el cerebro o la señalización molecular dentro de las células. Y para terminar, el mundo de las palabras y sus conexiones semánticas y sintácticas. Es difícil pensar que todos estos temas posean un denominador común, sin embargo, Solé nos hace ver cómo casi todos estos sistemas complejos responden a un mismo principio es-

tructural; son redes de «mundos pequeños». ¿Se puede pensar en un recorrido más ecléctico? Si además le añadimos el hecho de que la mayoría de las historias contenidas en cada capítulo proceden de la propia experiencia de trabajo del autor, el ensayo cobra, si cabe, aún mayor entidad. Solé hace participar al lector de todos estos problemas científicos, algo que normalmente es muy difícil de conseguir dado el abismo que separa el lenguaje y las maneras científicas del lenguaje propio de un ensayo divulgativo. Pero el estilo de Solé es ameno a la vez que preciso, salpicando el texto de anécdotas o alusiones acerca del mundo del cine, facilitando el acercamiento al lector. A todo ello hay que añadir la perspectiva humanista del autor, a juzgar por su sensibilidad sobre temas relacionados con el futuro del ser humano y los problemas a los que se enfrenta tales como la sostenibilidad y la ecología, proporcionando nuevos puntos de unión con el lector.

Las redes son la realidad misma. La vida, toda la materia tanto orgánica como inorgánica, procede de la gran explosión generadora de la realidad. Este pensamiento absolutamente vertiginoso e inquietante tiene un corolario inescapable: todo, absolutamente todo, está relacionado entre sí. Los componentes de un átomo de hidrógeno de una lejana estrella ahora a miles y miles de millones de kilómetros de distancia fueron vecinos íntimos de los componentes del átomo de hidrógeno de una molécula del agua que ahora estoy bebiendo y que, en instantes, pasará a ser parte estructural de mi cuerpo, formando un todo conectado. Una red de dimensiones impensables.

Diego Rasskin-Gutman

UNIDAD DE BIOLOGÍA TEÓRICA
INSTITUT CAVANILLES DE BIODIVERSITAT
I BIOLOGIA EVOLUTIVA