

El País, 8 de agosto de 2003

Base, Revista de verano, pág. 43 - Opinión

GENTE

JAVIER SAMPEDRO **El autómatas de Von Neumann**

El matemático húngaro John von Neumann fue conocido hacia la mitad del siglo XX como "el hombre, más inteligente del mundo", y no hay ninguna evidencia de que el mote fuera una exageración. Desarrolló la teoría de juegos, hizo contribuciones esenciales a la mecánica cuántica, a la teoría de conjuntos y al análisis numérico; fue el principal responsable de los cálculos para diseñar la primera bomba atómica durante el Proyecto Manhattan y, para rematar la faena, estableció los fundamentos de los ordenadores actuales. También bebía como, bueno, como un matemático húngaro, justamente, y vivió lo suficiente para ver cómo un cruce de calles de Princeton era rebautizado como la esquina de Von Neumann, debido al inverosímil número de accidentes que causó allí.

Por supuesto, fue Von Neumann quien concibió el autómatas de Von Neumann, un robot teórico capaz de replicarse. El matemático estableció que debía tener dos partes: un constructor capaz de manipular los materiales del entorno y convertirlos en los propios componentes del autómatas; y un programa con las instrucciones necesarias para fabricar un constructor. Funciona así: el programa saca una copia de sí mismo, y después dirige con sus instrucciones la construcción de un nuevo constructor. La nueva copia del programa queda alojada en el nuevo constructor, y ya tenemos un nuevo autómatas completo.

El físico estadounidense Eric Drexler inventó en 1986 el término nanotecnología para referirse al diseño y fabricación de máquinas microscópicas, en la escala de nanómetros (un nanómetro es una millonésima de milímetro). Pero ¿cómo fabricarlas? El físico británico Stephen Webb cree que "uno de los elementos de cualquier futura nanotecnología será probablemente el nanorobot, o nanobot para abreviar. Los estudios teóricos indican que el tipo más útil será un nanobot replicante". Es decir, un autómatas de Von Neumann de tamaño microscópico. ¡Qué duda cabe de que sería útil! Los nanobots replicantes podrían inyectarse en su flujo sanguíneo, lector, para limpiar sus arterias cada vez que fuera preciso, o para destruir sus células malignas. Se estropearían de vez en cuando -ley de la ingeniería-, pero para entonces ya habrían sacado copias de sí mismos que seguirían haciendo el trabajo. También podrían construir circuitos integrados tan pequeños que cada bit de información estaría sustentado en una sola molécula, y podrían ser enviados a colonizar Marte en una nave del tamaño de una pelota de ping pong. Pero ¿qué esperanzas tenemos de fabricar nanobots replicantes (o nanoautómatas de Von Neumann)?

Más de las que parece, porque los nanoautómatas de Von Neumann ya existen, y somos nosotros. Ya en 1948, Von Neumann argumentó que la vida debía basarse en algo muy similar a su idea del autómatas: un programa y un constructor. Cinco años después se descubrió la doble hélice del ADN y quedó claro que tenía razón. Una bacteria es exactamente un nanoautómatas de Von Neumann, y por eso puede replicarse.

El constructor consiste en unos miles de proteínas distintas, auténticas nanomáquinas biológicas (cada una es una sola molécula) capaces de transformar los materiales del entorno en los azúcares, grasas, aminoácidos y demás componentes con los que construye la propia

bacteria. Y el programa es el ADN, que contiene las instrucciones para fabricar esos miles de proteínas (un gen no es más que la información necesaria para fabricar una proteína).

El ADN saca una copia de sí mismo y dirige la fabricación de esos miles de proteínas. La nueva copia del ADN se instala en el nuevo constructor, y ya tenemos dos nanoautómatas de Von Neumann donde antes sólo había uno. Los humanos no somos más que un aglomerado de cien billones de células, y cada célula es un nanoautómata de Von Neumann. ¿Qué es nanotecnología, dices? Nanotecnología eres tú.