

Computación, 'Deux ex machina'

› **Divulgación/** La UIB organiza durante la Semana de la Ciencia diferentes actividades para dar a conocer la importancia de los ordenadores y el potencial de la computación relacionándolo con su investigación. **Elena Soto**

En 1841 el matemático inglés William Rutherford calculó 208 decimales del número Pi de los cuales 152 eran correctos. Casi un siglo después, en 1949, una computadora ENIAC calculó 2037 decimales en aproximadamente 70 horas. A partir de esta fecha el hombre pasaría definitivamente el testigo a las máquinas, comenzando oficialmente la era del cálculo por ordenador. En la actualidad conocemos 10

billones de cifras exactas de este número. El récord lo establecieron en 2011 dos informáticos japoneses que tardaron 371 días en conseguirlo. Lo más llamativo de este hito es que para lograrlo no emplearon un superordenador sino un equipo doméstico. Este es uno de los ejemplos de la vertiginosa velocidad a la que se ha desarrollado la computación y de la que el número Pi es tan solo una muestra.

«Si los 7.000 millones de seres humanos que vivimos en la Tierra nos pusiésemos a calcular al ritmo de una operación por segundo tendríamos menos potencia que cualquier ordenador personal», comenta Rubén Tolosa, administrador de sistemas del Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos IFISC (CSIC-UIB), «cualquier portátil moderno la puede cuadruplicar».

Sobre la computación y el cálculo científico: una perspectiva desde la física interdisciplinar es el título de las jornadas divulgativas organizadas por este IFISC para la Semana de la Ciencia. Su objetivo es dar a conocer la importancia de los ordenadores, el potencial de la computación y las investigaciones de este Instituto, mostrando de una manera didáctica cómo ciertos cálculos de teorías y problemas se-

rían imposibles de resolver sino existieran estas máquinas.

Durante estas jornadas, una de las actividades que se llevan a cabo con los estudiantes es la de calcular de forma manual cuál sería el valor aproximado del número Pi. «Lo hacemos lanzando unos palitos al suelo, en el que se han dibujado unas rectas paralelas distanciadas entre sí de manera uniforme», explica Tolosa. **SIGUE EN PÁGINA 2**



VIENE DE PORTADA

«Y mediante una fórmula se puede hallar su valor aproximado. Pero para acercarse hay que lanzar muchas veces el palo y también contar. El ejercicio consiste en hacerlo manualmente y con una simulación por ordenador para ver que, con esta última se consigue en pocos segundos lo que por el método tradicional llevaría mucho tiempo».

«Para muchos usuarios los ordenadores son máquinas de escribir que les permiten realizar muchas tareas», comenta Claudio Mirasso, catedrático de la UIB e investigador del IFISC, «pero no se crearon con este propósito. Las computadoras son sobre todo máquinas de calcular y surgieron para simplificar cantidades ingentes de operaciones. El 99% de los problemas matemáticos que tenemos en la actualidad no se podrían resolver analíticamente, requieren de simulación».

«Lorenz descubrió el caos en un modelo climático», añade. «Trabajaba en un problema de predicción del tiempo empleando unas ecuaciones, se cortó la electricidad y tuvo que reiniciar sus cálculos. Pero tenía que introducir de nuevo las condiciones iniciales y un mínimo cambio en la cantidad de cifras decimales provocó que, al poco tiempo, toda la secuencia comenzara a evolucionar de una forma totalmente distinta. Este afortunado error fue el principio de toda una investigación que llevó a Lorenz a lo que más tarde sería conocido como Teoría del Caos».

Hoy en día la ciencia y la tecnología se nutren de los modelos matemáticos y las simulaciones numéricas para tener una idea aproximada de lo que puede llegar a pasar. Se simula el comportamiento del corazón, del clima, de la sociedad, de la dispersión de un virus, del vuelo de una bandada de pájaros, de la absorción de un fármaco o de la formación del universo. El pasado mes de agosto un grupo de científicos creó un simulacro del nacimiento y la evolución de nuestro universo en tres dimensiones, tomando como punto de partida el resplandor observado del Big Bang, y lo hicieron evolucionar durante 14.000 millones de años.



Rubén Tolosa, administrador de sistemas del IFISC, junto al ordenador del Instituto. / ELENA SOTO

Otro proyecto internacional de gran envergadura es el *Blue Brain*, que busca crear un modelo funcional del cerebro de los mamíferos mediante simulaciones de ordenador. Su objetivo es observar el funcionamiento de este órgano y comportamiento, tanto en enfermedades como a la hora de probar nuevos fármacos.

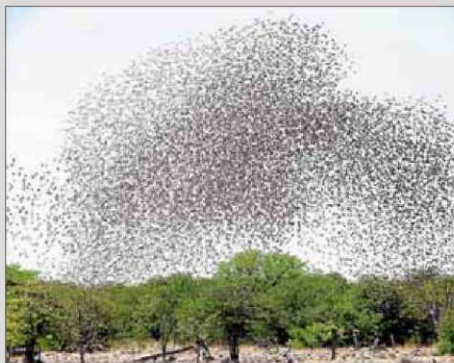
«Todo se puede simular. En la actualidad, industrias como la automovilística o la aeronáutica no cambian el diseño de ninguno de sus componentes sin haber visto antes cómo funciona en un modelo», apunta Mirasso. «Tienen que tener una cierta idea de lo que puede pasar. Y esto se puede aplicar a todos los campos. Si existe un problema de atasco en un punto y hay que optar por una solución, se puede crear un modelo de tráfico en el que se vea qué puede pasar si instalas un semáforo, una rotonda o cualquier otro elemento, viendo de antemano cómo funcionaría».

El objetivo, según Mirasso, es disponer de modelos en los que se pueda saber qué pasaría si cambia un parámetro. En el caso de una red eléctrica, por ejemplo, qué sucedería si quito esa conexión. Te permiten predecir. Y mediante la computación se pueden realizar en minutos, cálculos que nos hubieran llevado años.

En el siglo XXI la ciencia busca emular la realidad, o al menos intentar reproducir algunos de sus aspectos mediante modelos virtuales. Esta gran revolución invisible para una gran parte de la sociedad está dando paso a una nueva forma de experimentar y se ha convertido en una herramienta clave para el desarrollo de la humanidad. El término *'in silico'* que comenzó a usarse para experimentos biológicos llevados a cabo en un computador, podría aplicarse hoy a numerosos escenarios donde la realidad, antes de materializarse, es virtual.

Sobre simulaciones numéricas, modelos matemáticos, propiedades emergentes de sistemas complejos y fenómenos universales, como la sincronización o el caos versan estas jornadas del IFISC, que buscan presentar a la sociedad su investigación de una forma didáctica.

SIMULACIONES EN DIFERENTES ESCENARIOS



Modelos. Arriba, a la izquierda, simulación del movimiento de una bandada de estorninos creada con algoritmos. A la derecha, recreación de la evolución del universo a lo largo de 14 millones de años. Abajo, modelo en el que se han tenido en cuenta múltiples factores para ver, en caso de una epidemia que aeropuerto de la red de Estados Unidos sería el más 'contagioso'.