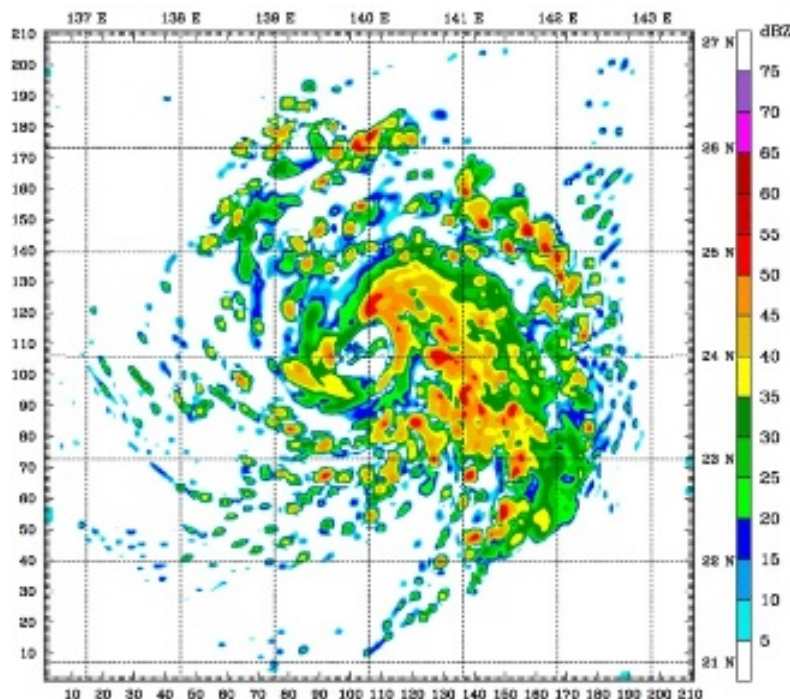


03/2014

La e-ciencia y el diluvio de datos



Los ordenadores están presentes en todas las fases de la investigación científica. A primera vista se podría creer que la introducción de tecnologías digitales en ciencia es neutra, que sólo facilita o incluso permite la investigación. Este artículo discute dicha afirmación, poniendo de relieve que parte de la investigación, realizada por supercomputadoras, es imposible de reproducir con lápiz y papel. ¿Cambia esto la definición de método científico, o sólo la idea de que los procesos mentales ocurren exclusivamente en nuestro cerebro?

Que los ordenadores son omnipresentes en la investigación científica no es precisamente una novedad. Desde la recogida de datos a la presentación de los resultados en un *paper*, no hay ningún paso del método científico en que no encontremos lo digital. El meteorólogo ejecuta simulaciones de la atmósfera en un supercomputador, el naturalista pone sensores en las patas de las lechuzas para comprobar si emigran y a dónde, una socióloga utiliza los datos

recopilados por una compañía de telefonía móvil para establecer la movilidad urbana...

Sin embargo, esa inclusión de los ordenadores exige pagar un precio. No hay ninguna diferencia esencial entre un botánico del siglo XIX que hiciera dibujos de las nuevas plantas que descubría en la selva amazónica y uno que lo haga ahora con una cámara digital. Ello no debería hacernos pensar que la introducción de tecnologías digitales en ciencia es neutra. De hecho, podría representar cambios en la forma en que se lleva a cabo el método científico.

De siempre, hemos imaginado que la ciencia tiene lugar dentro la mente de un científico o científica. Examina la naturaleza, o cierto problema formal, se plantea hipótesis, las refina y busca formas de aceptarlas o descartarlas. La mente sigue el proceso paso a paso y tiene claro qué valor tiene la evidencia obtenida o cuáles son las implicaciones causales de la hipótesis a testar.

¿Qué sucede cuando introducimos supercomputadores en la ecuación? Una nueva mente, artificial, lleva a cabo parte de los cálculos y suposiciones, sin que una persona de carne y hueso pueda replicar los resultados. Imaginemos por un momento la cantidad de datos que genera el LHC (*Large Hadron Collider*). En el proceso de desintegración tras la colisión de dos partículas fundamentales a alta velocidad se generan en milisegundos millones de datos, que pueden ser la validación, por ejemplo, de la existencia del bosón de Higgs. Sin embargo, esa validación está totalmente efectuada por software; la física encargada del proyecto no puede repetir esos cálculos con papel y lápiz, debe dejarlos en manos de la megacomputadora; como mucho puede pedirle a un ingeniero informático que valide cómo funciona el programa, que no tenga ningún error grave en su programación, pero el cálculo en sí queda totalmente fuera de sus capacidades de análisis.

¿Qué implicaciones tiene este nuevo fenómeno, que ya se ha acuñado como “e-ciencia”, para nuestra comprensión de qué es la investigación científica? Los más radicales sostienen que nuestra idea de qué es el método científico no se sostiene y es necesario cambiarla totalmente. Así, argumentan que al utilizar un ordenador para demostrar el teorema de los cuatro colores (un teorema matemático que sostiene que cualquier mapa puede pintarse con sólo cuatro colores de manera que ninguna región colindante comparta el mismo color) la matemática ha dejado de ser una ciencia formal para convertirse en una ciencia experimental, donde los resultados generados por la computadora serían el equivalente al resultado de un experimento. Otros van incluso más allá y argumentan -como Chris Anderson, el editor de la revista *Wired*- que en breve la ciencia dejará de buscar conexiones causales y dejará simplemente que los ordenadores descubran correlaciones relevantes, sin preocuparse demasiado por si son causalmente relevantes o no.

Otra posibilidad es olvidarse del internismo, la idea de que los procesos mentales ocurren exclusivamente dentro de nuestros cerebros y abrirnos a la idea de que pensar normalmente es un proceso abierto, en el que hay una interacción continua entre cerebro, cuerpo y entorno. Así, el uso de ordenadores para demostrar el teorema de los cuatro colores no es nada especial; es una mejora tecnológica de algo que los matemáticos siempre han hecho, utilizar diagramas, modelos a escala, reglas de cálculo, etc. para trasladar un cálculo complejo a un dispositivo externo.

Sólo el tiempo nos dirá hacia donde acabará llevándonos la e-ciencia...

David Casacuberta

Jordi Vallverdú

David.Casacuberta@uab.cat, Jordi.Vallverdu@uab.cat

Referencias

Casacuberta, David; Vallverdú, Jordi. [E-Science and the Data Deluge](#). *Philosophical Psychology* 27(1): 126-140. 2014.

[View low-bandwidth version](#)