

El Año de Turing

La informática a la que recurrimos para tuitear o hacernos una resonancia magnética es en esencia Alan Turing, uno de los científicos más importantes de la Historia. Fue un hombre generoso que afrontó con genialidad lógica horrores como el Nazismo pero al que el mundo devolvió sólo injusticia. Acercamos su obra a los lectores para que comprueben lo importante que fueron sus aportaciones. Creó la Informática tal y como la conocemos.

¿Qué habría pasado si Turing no hubiera existido?

Por: **Año Turing** | 29 de noviembre de 2012

Durante este año del centenario del nacimiento de Alan Turing, hemos leído y oído mucho sobre la importancia de sus contribuciones en diferentes campos, y en especial en la informática. En este punto, una pregunta hipotética aparece de forma natural: ¿qué habría pasado si Turing no hubiera existido? A continuación, damos las respuestas que a esa pregunta han dado autorizados expertos en el tema.

JOSÉ LUIS BALCÁZAR / FERNANDO CUARTERO / JOSEP DIAZ /
ELVIRA MAYORDOMO / RICARDO PEÑA / FERNANDO OREJAS

José Luis Balcázar: Sabemos que Emil Post inventó un equivalente a la máquina de Turing (de hecho, en ocasiones y por motivos pedagógicos, se sigue la formulación de Post cuando se explica la máquina de Turing). Los escritos de Post prueban que habría llegado sin dificultad a la noción de indecidibilidad, unos años más

tarde. La teoría se habría desarrollado a un ritmo distinto y en orden distinto pero, en esencia, no muy diferente. La diferencia principal habría sido [y esto ya es historia ficción] que posiblemente se habría desarrollado en alemán, y no usaríamos el inglés como lengua científica, porque los aliados habrían perdido la segunda guerra mundial sin la ayuda de Bletchley Park descifrando los mensajes cifrados del Eje.



Fernando Cuartero: El ejercicio de la historia ficción es arriesgado, y una labor extremadamente difícil. No obstante, podemos aventurar algo en lo referente a Turing, tanto en los apartados en que influyó, como también en lo que dejó inconcluso.



Primero, en el nacimiento de la informática, creo que a principios del siglo XX había llegado su hora, por lo que si Turing no hubiese hecho sus trabajos, probablemente lo habría hecho otro, como de hecho ocurrió con Alonzo Church en la continuación del trabajo de Gödel. Así, opino que quizá algo más tarde, pero no hubiese sido demasiado diferente.

Otra cosa es su contribución en Bletchley Park al esfuerzo bélico donde, tanto en el desarrollo de Bombe como en el de Colossus, el genio visionario de Turing tuvieron mucho que ver, y sin él no está tan claro que los británicos pudiesen haber alcanzado las cotas de mensajes descifrados que lograron. Quizá la victoria aliada hubiese ocurrido igual, pero probablemente a un precio mucho mayor y bastante más tarde.



Finalmente, es precisamente su genio visionario lo que se echa bastante de menos. Su carrera fue truncada por la enorme injusticia de una sociedad pacata y puritana que no le perdonó su condición sexual. Es evidente que dicha condición nada tiene que ver con su valía científica. No tenía nada de lo que arrepentirse, pues nadie puede desdecirse de su condición como persona, y lo pagó muy caro. Así, para mí la pregunta sería más bien ¿qué habría pasado de no ser víctima de esa injusticia?, o más importante, ¿qué perdimos para nuestra ciencia? ¿qué ideas e inventos le quedaron por descubrir y compartir? Eso ya nadie lo sabrá.

Josep Diaz: Por un lado, Post tenía una máquina similar a la de Turing (sin la universalidad); evidentemente era cuestión de tiempo que alguien (Church, von Neumann, etc.) tuviese la idea de codificar las máquinas como enteros y diese con la idea de la máquina universal. Por otro lado, Mauchly, Eckert, Zuse, Atanasof, Berry, etc. tenían básicamente las ideas para construir un ordenador universal sin conocer el trabajo de Turing.

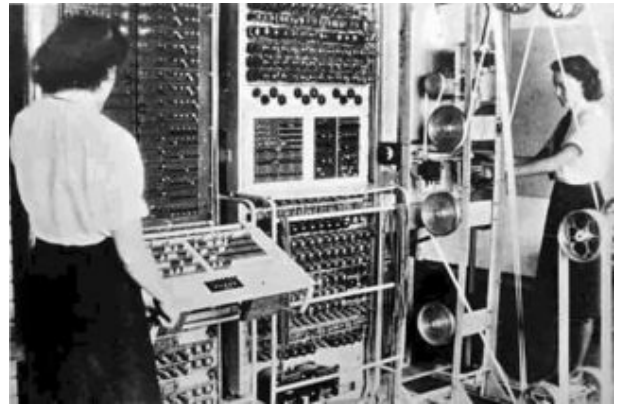


La segunda guerra mundial necesitaba computadores universales, no solo para el diseño de tablas de artillería (que se podían hacer con máquinas como las de Vannevar Bush en el MIT) sino también predicciones meteorológicas a 24 horas, o la simulación de la bomba atómica o después la bomba H; aquí el papel de John von Neumann fue muy importante, ya que su labor de "lobby" en el congreso de Estados Unidos fue clave para que el desarrollo del ordenador digital, que se convirtió en prioridad económica para la administración estadounidense.

Por último, está claro que Turing fue un genio, conjuntamente con otros muchos genios muy motivados, pero creo que su contribución más importante no fue el desarrollo del computador sino como buscar la naturaleza algorítmica de los problemas en economía, en biología, en sociología (es lo que Christos Papadimitriou

denomina the algorithmic lenses). Y eso también habría llegado en más o menos tiempo.

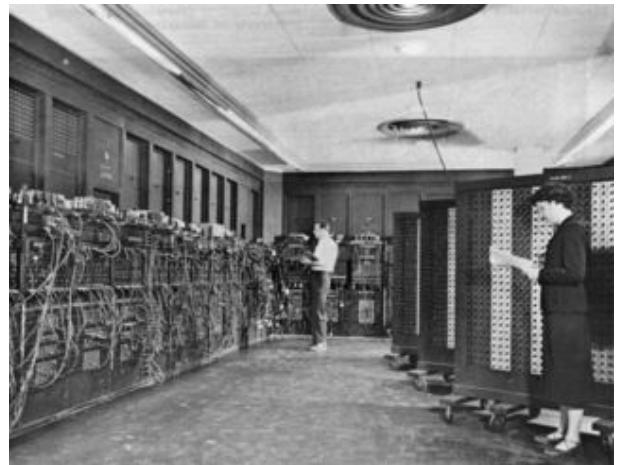
Elvira Mayordomo: Si Turing no hubiera existido los ordenadores cómo los conocemos no existirían o por lo menos se hubieran retrasado alguna década. Parece una afirmación excesiva pero tiene razones muy sólidas. El efecto de Turing como visionario fue muy notable, ya que por un lado entendía y manejaba las máquinas de cálculo analógicas existentes en los años treinta, en general dedicadas a una sola tarea o a unas pocas tareas muy similares, y por otro lado se había planteado a nivel teórico el diseño de una máquina programable que fuera capaz de realizar cualquier cálculo, formalizando las ideas de computación y algoritmo con su máquina de Turing universal. No era frecuente en la época encontrar esa doble visión en ningún científico o técnico, por lo que mi conjetura es que hubiera costado algunos años más reconciliar las ideas matemáticas de computación con los prototipos de ordenador analógico.



Por otro lado, y sin la abstracción que Turing planteó, aun hubiera costado un tiempo plantearse los límites de un ordenador, que Turing ya exploró en los años 30. Gracias a su trabajo podemos saber que hay tareas que un ordenador no puede realizar, problemas que no puede resolver, o por ejemplo por qué nuestro programa antivirus requiere continuas actualizaciones.

Todavía me parece más interesante la pregunta de qué hubiera pasado si Turing no hubiera muerto a los 41 años. Como ya comenté en julio, Turing tenía ideas muy interesantes que sólo recientemente hemos descubierto sobre demostraciones automáticas y generación de números aleatorios ¿cuántas ideas más guardaba en su mente y en su cajón de borradores?

Ricardo Peña: Con respecto a las máquinas de Turing, creo que los métodos de cómputo equivalentes de la misma época, es decir, el cálculo lambda de Church, las funciones recursivas de Kleene y los sistemas de correspondencia de Post, estaban alejados de la máquina universal, y no parecen muy implementables en hardware, por lo que conjeturo que el concepto de computador universal programable con programa almacenado, hubiera tardado más en aparecer, y lo hubiera hecho más bien como consecuencia de avances prácticos que de conceptos teóricos. No debemos olvidar que ya se conocía la Máquina Analítica de Babbage y que el computador de Howard Aiken se basaba en ella. Seguramente el ENIAC hubiera evolucionado más tarde o más temprano hacia una máquina programable, y consideraciones de velocidad les hubieran obligado a almacenar el programa en un dispositivo electrónico y no en uno de entrada salida, como sucedía en la máquina de Aiken.



En cuanto a sus aportaciones criptoanalíticas, muchos biógrafos coinciden, y yo coincido con ellos, en que la II Guerra hubiera durado dos o tres años más. De hecho, para el Servicio Secreto Británico fue una sorpresa que un matemático fuera útil en esas tareas. Ellos estaban buscando más bien expertos en lingüística. El reclutamiento de Turing fue providencial y gracias a él se reclutaron mas matemáticos. Gracias a ellos se rompió el código Enigma, que el propio Servicio Secreto consideró inicialmente como irrompible.

Fernando Orejas: Yo creo que las cosas pasan porque se dan las condiciones para que pasen. Si Turing no hubiera existido, otras personas habrían jugado su papel (probablemente, no una sola). Post diseñó un modelo de cómputo muy cercano a la máquina de Turing, cuyo estudio abandonó cuando leyó el artículo de Turing. Presumiblemente, si Turing no hubiera existido, Post habría ocupado su papel en este aspecto de la historia.



Turing fue pionero en muchas cosas. Algunas fueron completamente ignoradas y no han tenido ninguna influencia posterior. Por ejemplo, Turing descubrió en 1949 la verificación de programas. Nadie se enteró hasta 1984, cuando F.L. Morris y C. Jones escribieron un trabajo sobre el tema. Es decir, el trabajo de Turing no tuvo la más mínima influencia sobre el trabajo posterior en verificación. En otros aspectos, la influencia es clarísima: la máquina de Turing (o de Post, si Turing no hubiera existido) está en la base de todo el análisis de algoritmos, empezando por el problema P-NP. Pero es que, además, el trabajo de Turing influyó en

otros de forma no reconocida explícitamente. Por ejemplo, años después de que escribieran su artículo, McCulloch y Pitts reconocieron que su modelo neuronal había estado muy influido por su lectura del artículo de Turing "On computable numbers...", y sin embargo, no lo citaban en su trabajo. También parece que Turing y Shannon se influyeron mutuamente en conversaciones que tuvieron durante la estancia americana de Turing en la segunda guerra mundial. Y von Neumann también conocía el trabajo de Turing, pero parece que su ego le hacía difícil reconocer que a otros se les hubiera ocurrido cosas que a él no se le habían ocurrido. Sin Turing, quizá no existiría arquitectura "von Neumann" y sería la arquitectura de otras personas.



José Luis Balcázar es catedrático de la Universitat Politècnica de Catalunya

Fernando Cuartero es catedrático de la Universidad de Castilla-La Mancha

Josep Diaz es catedrático de la Universitat Politècnica de Catalunya

Elvira Mayordomo es catedrática de la Universidad de Zaragoza

Ricardo Peña es catedrático de la Universidad Complutense de Madrid

Fernando Orejas es catedrático de la Universitat Politècnica de Catalunya