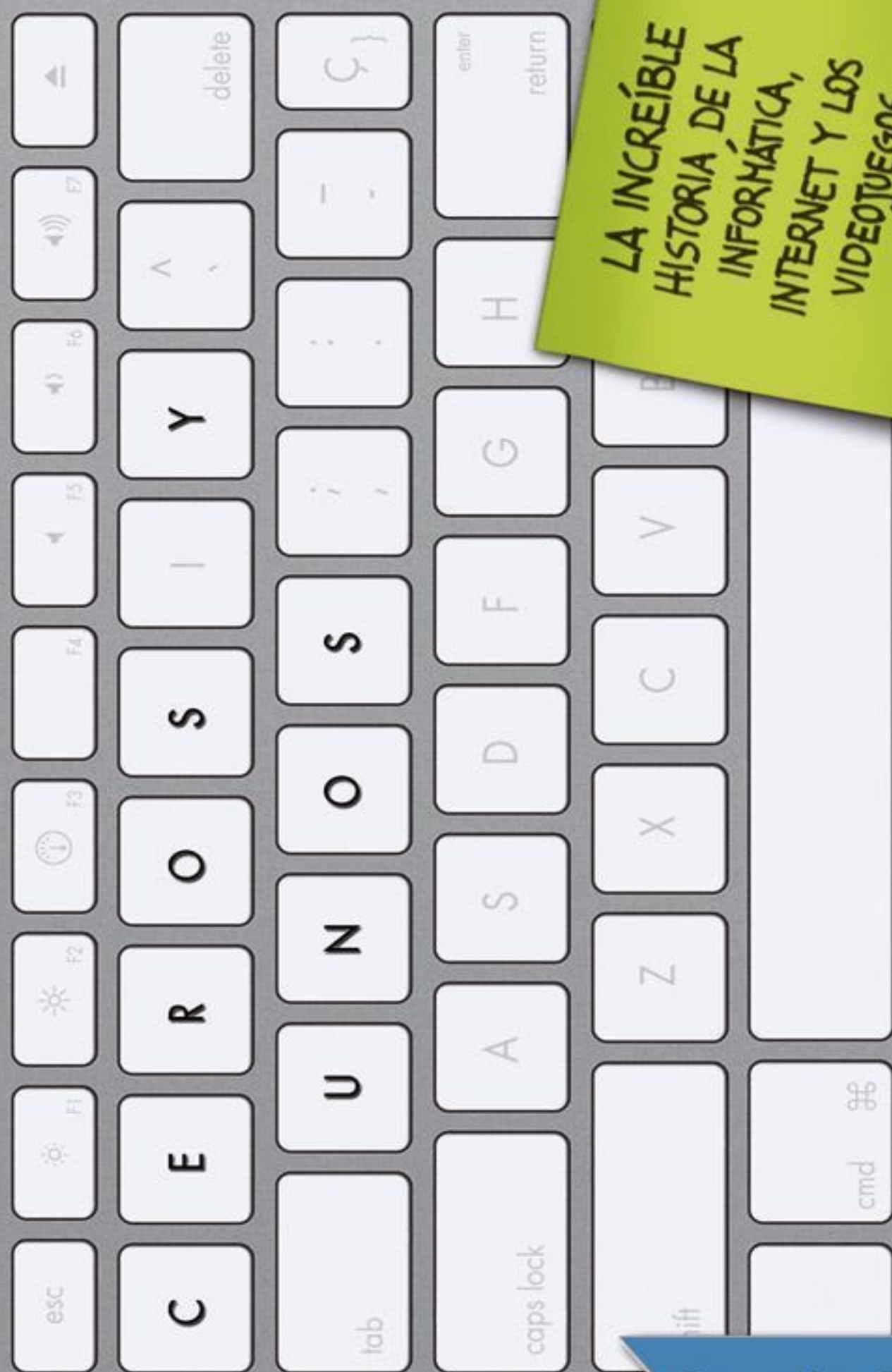


DANIEL RODRÍGUEZ HERRERA



LA INCREÍBLE
HISTORIA DE LA
INFORMÁTICA,
INTERNET Y LOS
VIDEOJUEGOS

Lectulandia

¿Sabía que el Tetris, del que se han vendido más de 140 millones de todas sus versiones, fue inventado tras el telón de acero?

¿Que el famosísimo Donkey Kong, que salvó de la quiebra a Nintendo, fue obra de un becario?

¿Conoce el origen de los hackers o cómo se inventó el correo electrónico?

¿Por qué Bill Gates decidió crear Microsoft?

¿Sabía que la empresa que hoy es IBM se fundó en... 1896?

¿Cómo surgió el Altair 8080, el primer ordenador personal?

Ceros y unos es un viaje por la breve pero intensa historia de la informática. Desde los primeros artilugios que apenas eran capaces de realizar una sencilla operación hasta los más modernos y complejos videojuegos, pasando por clásicos como Amstrad, el Comecocos o la batalla campal entre compañías durante las últimas décadas del siglo xx.

Lejos de lo que pudiera pensarse, la historia de la informática es profundamente humana. En ella se encuentran engaños, traiciones, éxitos, infortunios... A través de decenas de sorprendentes anécdotas de la historia de la informática, Daniel Rodríguez Herrera nos descubre un mundo apasionante, en el que los triunfos son tan dulces y notorios como amargos e impopulares los fracasos. Es un mundo nuevo, un mundo sin fin, un mundo de ceros y unos.

Lectulandia

Daniel Rodríguez Herrera

Ceros y unos

La increíble historia de la informática, internet y los videojuegos

ePub r1.0

jandepora 23.02.14

Daniel Rodríguez Herrera, 2011

Editor digital: jandepora
ePub base r1.0

más libros en lectulandia.com

A mi padre, sin cuya vocación no habría encontrado la mía.

AGRADECIMIENTOS



El primer gracias, bien grande, debe ir a Mario Noya, que me animó a comenzar a escribir para el suplemento de historia de Libertad Digital y corrigió con paciencia todos los artículos que fui escribiendo, a pesar de que el pobre no se enteraba de la mitad de la jerga que empleaba y tuvo que ir eliminando lo mejor posible. Fernando Díaz Villanueva fue la inspiración de hacer una serie de historia de la informática con sus pasajes de la historia de España. Y Antonio Arcones, con su temprano «oye, que aquí hay un libro», me ayudó a tener la constancia necesaria para poder terminarlo antes de agosto de 2023, que es cuando lo hubiera finalizado si me dejó llevar por esa vocecita que me sugería que hiciese algo distinto de escribir los fines de semana, que después de todo son para divertirse. Los ánimos de los lectores también ayudaron, qué duda cabe.

Evidentemente, si mi vida no fuera más sencilla gracias a mi familia y mis amigos, nada de esto hubiera sido posible. Entre ellos, debo mencionar a Guillermo Echeverría y María Díez que, con su Museo Histórico de la Informática, me metieron el gusanillo en el cuerpo. Antonio Miranda, que me propuso un título inmejorable. Patricia Campuzano me dio confianza con su empeño de que yo acabaría publicando algún libro, fuese de lo que fuese. Mar Moscoso, la agente de viajes, inspiró uno de los capítulos. Mi padre me metió en este proceloso mundo de la informática cuando no llegaba a los diez años y ha sido siempre un ejemplo a seguir. Y sin mi madre no habría llegado entero y con los tornillos más o menos en su sitio al final de este libro.

De entre todos los que han escrito antes que yo sobre esto, debo destacar la labor de Martin Campbell-Kelly, autor del que creo es el mejor libro sobre la historia de la informática, y Miquel Barceló, a quien creo el único en haber escrito un volumen sobre estos asuntos en nuestro idioma, y a quien leía y admiraba ya antes por su labor con la literatura de ciencia ficción, una de mis mayores debilidades.

Evidentemente, me dejó a mucha gente, que espero que me sepa perdonar por ello. Pero tampoco es cuestión de hacer esto interminable, caramba.

INTRODUCCIÓN



Un ingeniero colombiano pasaba las fiestas de año nuevo de 2008 con su familia en su ciudad natal de Barranquilla. Como tantos otros, estaba especialmente cabreado después de que las FARC hubiesen prometido liberar a Clara Rojas y su Emmanuel y entregárselos a Hugo Chávez en diciembre y aún no hubieran cumplido su promesa. En ese momento, Alvaro Uribe anunció que los terroristas ni siquiera tenían al niño de cuatro años en su poder; había enfermado y lo habían dejado con una familia de campesinos y ahora el Gobierno lo había recuperado. ¡Las FARC habían negociado con la vida de un niño que ni siquiera tenían en su poder! Como les sucediera a tantos otros colombianos, la ira de Oscar Morales contra las FARC alcanzó nuevas alturas.

En otro momento, la ira se hubiera quedado ahí, inútil, improductiva. Pero Morales tenía a su disposición una herramienta nueva, las redes sociales. Herederas de una tradición tecnológica que se remonta a los primeros ordenadores construidos durante la Segunda Guerra Mundial, estas redes permiten encauzar todo tipo de ideas y coordinar las más variadas cruzadas, ya sean políticas o de cualquier naturaleza. Así, en la madrugada del 4 de enero fundó un grupo en Facebook llamado «Un millón de voces contra las FARC». Corría un riesgo, pues lo hacía con su propio nombre y apellidos. A la mañana siguiente, el grupo ya tenía 1500 miembros. Dos días después, ya con 8000 personas, decidió organizar una manifestación. El 4 de febrero, un mes después de que un ingeniero cualquiera diera un primer paso en una red social, se calcula que alrededor de diez millones de personas caminaron por las calles de ciudades de todo el mundo clamando por el fin del terrorismo en Colombia, por el fin de las FARC, sus asesinatos y sus secuestros.

Los pioneros de la informática no tenían algo así en mente cuando empezaron a dar aquellos primeros pasos. Los ordenadores fueron creados como solución a dos problemas: resolver cálculos complejos de forma automática y ordenar, almacenar y procesar grandes volúmenes de información. Por suerte, su denominación en la lengua española refleja esa doble vertiente: en casi toda Hispanoamérica se les llama computadoras, del inglés computer, y en España los llamamos ordenadores, vocablo procedente del francés ordíateur.

No obstante, una vez introducidos en la vida cotidiana, fueron encontrándoseles usos para los que no se pensó en un principio: desde convertirse en las estrellas del ocio y el entretenimiento hasta formar la primera red de comunicación global. La propia tecnología fue abriendo nuevos campos en los que sólo había entrado antes la

imaginación de algunos escritores de ciencia ficción.

El libro que tiene entre sus manos fue publicado originalmente en el suplemento de historia de Libertad Dígital entre octubre de 2009 y enero de 2011, aunque ha sido convenientemente editado para poder leerse en este formato de trozos de árboles muertos que tiene entre sus manos, y que posiblemente en pocos años se convierta, siquiera en parte, en una nueva víctima de la voracidad de la electrónica por ocupar todos los nichos de mercado posibles. Fue escrito como una serie de artículos más o menos independientes que contaban historias concretas, ya fuera de un inventor, de un modelo de ordenador, de un programa o lenguaje de programación o de una compañía especialmente importante. Debido a esto y a que cubre un periodo muy corto de la historia de la humanidad, su desarrollo no es estrictamente cronológico, sino temático, solapándose entre sí unas historias que, en muchos casos, cubren varias etapas de la brevísima historia de nuestra ciencia.

Comenzaremos con la prehistoria, con los primeros intentos por automatizar tanto los cálculos como los procesos de tratamiento de la información; intentos que tuvieron lugar antes de la invención de los primeros ordenadores y que abarcan desde el ábaco hasta el aritmómetro del genio español Torres Quevedo. Cubriremos luego el hercúleo proceso de creación en los años cuarenta de las primeras máquinas capaces de hacer cálculos automáticamente siguiendo un programa, intentando contestar a una pregunta más difícil de lo que parece: ¿cuál fue el primer ordenador? A partir de ahí, la historia entra en lo que se ha llamado la informática clásica. Las enormes y carísimas máquinas de los años cincuenta y sesenta, generalmente construidas por IBM para ser usadas por grandes empresas e instituciones, fueron haciéndose progresivamente más rápidas y pequeñas, hasta desembocar en los ordenadores personales que casi todos usamos diariamente, ya sea en casa o en el trabajo.

De este mínimo resumen de la historia de la informática se separarán tres capítulos que forman cada uno de ellos una historia propia: el software, los videojuegos e Internet. Los primeros inventores de ordenadores no se dieron cuenta de la importancia del software hasta que tuvieron que elaborar sus propias rutinas. Si al principio creían que construir las máquinas era lo complicado, aquellos pioneros no tardaron en comprender las enormes dificultades de hacer programas que funcionaran correctamente y fueran útiles.

Los videojuegos son un buen ejemplo de una aplicación de la informática que a nadie se le habría ocurrido a priori. Es normal: cuando las computadoras eran carísimos artefactos disponibles sólo en las mayores empresas y los laboratorios más avanzados, ¿cómo podríamos pensar que su potencial se desperdiciaría —póngase en la siguiente palabra todo el desprecio posible— jugando? Sin embargo, actualmente los videojuegos se han convertido en una industria que rivaliza en facturación, cuando no supera, a las más clásicas formas de entretenimiento como el cine o la

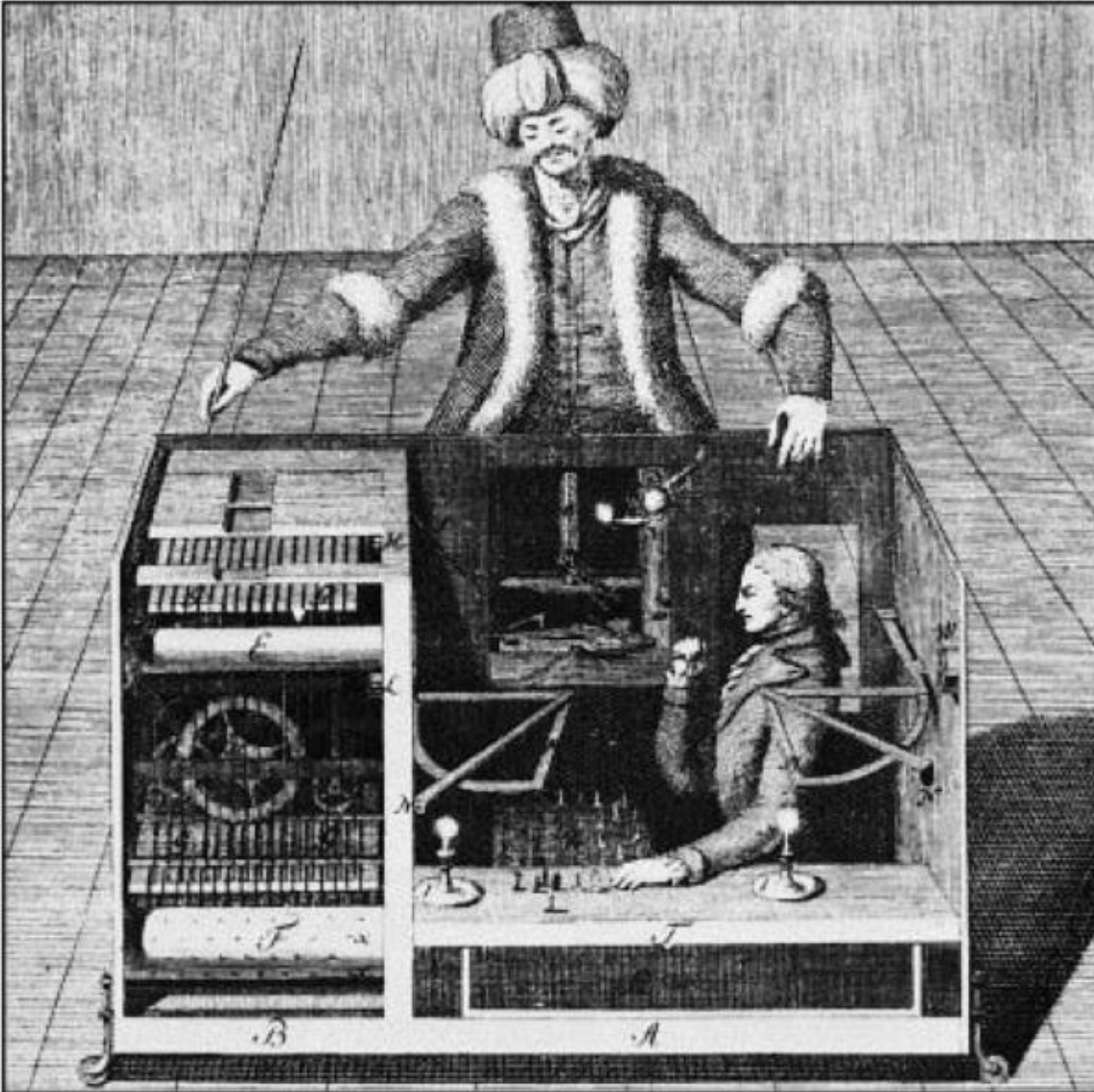
música.

Pero la principal revolución que han traído consigo los ordenadores han sido las comunicaciones y las redes. Al fin y al cabo, si vivimos —como se dice frecuentemente— una «era de la información» es gracias a Internet y las posibilidades que nos ofrece. La red de redes ha transformado la comunicación, cambiándola de una vía unidireccional, en la que el mensaje iba de un emisor a miles o millones de telespectadores, oyentes o lectores, hasta una conversación en la que potencialmente cualquiera puede ser escuchado, sin que haga falta ser famoso o estar contratado en una empresa con posibles. Eso fue lo que descubrió el ingeniero colombiano Oscar Morales.

Pero hasta llegar ahí hubo que recorrer un largo camino. Empezamos.

1

LA PREHISTORIA DE LA INFORMÁTICA



La primera ayuda técnica, por así decir, que tuvimos los humanos a la hora de hacer cuentas fueron los dedos de las manos y, aquellos más hábiles, los de los pies. De ahí que utilizemos el sistema decimal para hacer cuentas y bastantes gentes por todo el

mundo, incluyendo tanto a los vascos como a los mayas, emplearan el vigesimal. No obstante, en cuanto empezamos a civilizarnos un pelín desarrollamos maneras algo más sofisticadas de cálculo, en parte porque también aumentaban nuestras necesidades. Naturalmente, lo primero no fueron los ordenadores sino el ábaco. Desde entonces, la humanidad ha desarrollado un sinfín de ingenios para ayudarse en las tareas matemáticas. Pero fue a partir de la revolución industrial cuando el proceso se aceleró, empezando a dar frutos, también en el ámbito del tratamiento de la información. Antes era un poco difícil: no había muchas oficinas en el siglo XIII que pudieran automatizarse...



EN BUSCA DEL CÁLCULO: DE LA MÁQUINA DE ANTIQUITERA AL ARITMÓMETRO

En 1900, una tormenta obligó a un pequeño navío de pescadores de esponjas a atracar en la deshabitada isla de Antiquitera, al norte de Creta. Visto que no podían salir, se pusieron a hacer su trabajo allí mismo. En sus inmersiones descubrieron un viejo navío naufragado; un navío muy antiguo, pues se había hundido en el 80 antes de Cristo, año más, año menos.

Cuando los arqueólogos se hicieron cargo de la recuperación de los restos encontraron la chatarrilla habitual: estatuas de bronce, mármoles, alfarería diversa, monedas... pero también un extraño artefacto de apariencia mecánica que clasificaron como astrolabio. Estos ingenios permitían conocer la hora exacta si se conocía la latitud y viceversa, y se podían emplear para calcular distancias. Pero la máquina de Antiquitera tenía muchas más placas que los astrolabios, aunque hasta más de cincuenta años después de su hallazgo no se empezó a comprender para qué servían.

Los engranajes de aquel aparato eran tan complejos y precisos como los de un reloj mecánico del siglo XIX de los buenos, es decir, suizo. Construido entre los años 150 y 100 a. C., seguramente siguiendo las instrucciones de Hiparco de Nicea, era una suerte de calculadora astronómica que calculaba la posición de todos los cuerpos celestes. Era capaz de predecir los eclipses solares y lunares, así como las fechas de los Juegos Olímpicos. Hasta 2006, los científicos no lograron descifrar su funcionamiento.

La máquina era un ordenador analógico, un tipo de aparato que recibe información de una fuente poco precisa como, por ejemplo, la posición del sol en un sextante, y devuelve datos también de manera aproximada, como sucede cuando se lee la hora en un reloj de los de antes, en el que nunca sabes exactamente dónde narices está la puñetera manecilla. Estos aparatos continuaron siendo útiles a lo largo de los siglos, y alcanzaron su punto más alto de desarrollo con el predictor de mareas de Lord Kelvin (1873) y el calculador diferencial de Vannevar Bush (1931).

El hallazgo confirmaba la necesidad de ayudas automáticas para el cálculo que

toda civilización tiene cuando llega a un punto de desarrollo suficientemente alto. El más longevo de los artilugios diseñados con este fin ha sido, sin duda, el ábaco, desarrollado o copiado por prácticamente todas las civilizaciones que en el mundo han sido. De su utilidad dio prueba la competición organizada en el Japón ocupado de 1946, que enfrentó al nativo Kiyoshi Matsuzake, con su ábaco, con el militar norteamericano Thomas Wood, con su calculador electromecánico. Ganó el de la antigualla.

Un primer avance en los mecanismos de ayuda al cálculo fue el *ábaco neperiano*, del que sólo se supo tras la muerte, en 1617, de su creador, John Napier, porque a este le parecía un invento demasiado tonto como para ir publicitándolo por ahí. Permitía reducir las multiplicaciones y divisiones a una serie de sumas y restas. El sistema consistía en un tablero en el que se insertaban varillas etiquetadas con cada uno de los dígitos de uno de los números participantes en el cálculo. Por ejemplo, si había que multiplicar 2366 por algo, se cogía una varilla con el 2, otra con el 3 y otras dos con el 6. Cada casilla de la varilla contenía dos números, que eran los que se sumaban, o restaban, para hacer la multiplicación, o división. Suena complicado, pero era algo así como una tabla de multiplicar... sólo que a base de varillas.

En cualquier caso, el propio Napier había hecho tres años antes, en 1614, un descubrimiento teórico fundamental para facilitar el cálculo: los logaritmos. Pese a que hallar el logaritmo de un número es una tarea muy compleja, una vez estimado facilita enormemente los pasos siguientes: para multiplicar dos números, por ejemplo, basta con sumar sus logaritmos. Gracias a ellos no tardaría en desarrollarse la regla de cálculo.

El primer paso en su diseño lo dio Edward Gunter en 1620, cuando creó una regla en la que la escala era logarítmica. Es decir, dado que el logaritmo de 2 es 0,301023 (por redondear), el número 2 estaría colocado 3,01 centímetros a la derecha del 1. El número 3, a su vez, estaría a 4,77 centímetros, y así sucesivamente. El año siguiente William Oughtred juntó dos de estas reglas, de modo que pudieran hacerse cálculos sencillos con ellas. Para multiplicar, por ejemplo, se alineaba el número 1 de la segunda regla con el multiplicando en la primera. Luego se buscaba en la segunda regla el multiplicador y el número con el que se alineaba en la primera regla era el resultado de la operación. Es decir, que si queríamos saber cuánto eran 2×4 , alineábamos con el 1 de la primera regla el 2 de la segunda, y luego buscábamos en esta última el número 4, que estaba alineado —si la regla estaba bien hecha, claro— con el 8, que era el resultado que buscábamos.

El dispositivo pasó por diversos cambios, alguno de ellos debido a James Watt, el inventor de la máquina de vapor, y fue la herramienta esencial en el trabajo de los ingenieros de los siglos XIX y XX hasta la aparición de la calculadora de bolsillo, en los años setenta. Su precisión no era mucha, como sabrá cualquiera que haya medido

cualquier distancia con una regla o un metro, pero lo suficiente para la mayoría de los usos. Con ella se construyeron rascacielos y hasta se viajó a la Luna. Y se diseñaron ordenadores.

Aparte de este ingenio, que no dejaba de ser una simple ayuda, hubo intentos por mecanizar completamente los cálculos. El primero en ser empleado de forma práctica fue la pascalina, un complejo juego de ruedas y engranajes capaz de sumar y restar y que gestionaba automáticamente los acarrees. Terminada en 1642, tras tres años de trabajo, por el matemático francés Blaise Pascal, que contaba entonces diecinueve años, estaba especializada en solucionar problemas de aritmética contable, porque el amigo Blaise la diseñó para poder ayudar a su padre en el duro trabajo de recaudar impuestos. La de Leibniz, terminada en 1674 e inspirada en la pascalina, también podía multiplicar, pero necesitaba en ocasiones la ayuda del operador para los acarrees. Ni la una ni la otra fueron demasiado populares, más que nada porque eran caras hasta decir basta.

Hubo que esperar hasta que el oficial francés Charles Xavier de Colmar inventara el aritmómetro, una evolución del cacharro de Leibniz que eliminaba la necesidad de intervención humana y también podía dividir, lo que lo convertía en la primera calculadora mecánica capaz de hacer las cuatro reglas. La diseñó teniendo en cuenta las necesidades de la fabricación en serie, por lo que pudo hacerse de forma barata, y llegaron a venderse unas 1500 unidades, todo un éxito para la época. A lo largo de los años vieron la luz diversas mejoras del aparato, como el aritmómetro electromecánico del español Torres Quevedo (1914) que, como tantas otras de sus innovaciones, jamás llegó al mercado.

Otros, en cambio, tuvieron mucho más éxito en el empeño, y diversas máquinas de calcular, como el comptómetro o la sumadora de Burroughs, se vendieron por miles en Estados Unidos a finales del siglo XIX. Al igual que sucedería con la regla de cálculo, seguirían empleándose asiduamente hasta la aparición de las calculadoras, en los años sesenta y setenta. Porque no basta con inventar una tecnología como el cálculo electrónico: hay que hacerla lo suficientemente práctica y barata como para que sea provechoso sustituir lo antiguo por lo nuevo. Y ya me dirán ustedes en qué habitación podías meter un bicho como el *Eniac* y sus 18 000 válvulas de vacío.



LOS INVENTORES DE LOS CEROS Y LOS UNOS

Vamos a volver al colegio. Hagamos un ejercicio sencillito. Vamos a contar de cero en adelante: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10... ¡eh! ¡Quieto parao! Este último número es ya distinto: tiene dos dígitos, y los que le siguen también. Si examinamos la serie veremos que en realidad sólo tenemos diez cifras distintas. De ahí viene el nombre de este modo de hacer números: el sistema decimal.

Las razones por las que contamos de diez en diez son sencillas. Mírese las manos

y cuenta. Salvo que la genética o una máquina de picar carne le hayan hecho una gracietta tendrá usted diez dedos. Por eso ha sido empleado de forma casi universal, aunque algunas culturas como la de los mayas hayan empleado un sistema de numeración vigesimal. Quizá porque iban descalzos por ahí.

En cualquier caso, no es difícil imaginar un sistema de numeración distinto. Pensemos en cómo sería un sistema octal, es decir, uno en el que hubiera sólo ocho cifras distintas. Contaríamos así: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12... en este caso, el 10 del sistema octal sería equivalente al 8 del decimal.

Pues bien, allá por el siglo XVII, el alemán Gottfried Leibniz publicó un artículo titulado «Explicación de la aritmética binaria». Consistía, resumiéndolo mucho, en lo mismo que yo he hecho en el párrafo anterior pero limitándose a dos cifras: el cero y el uno, así como el estudio de las distintas operaciones aritméticas que podían hacerse con estos números. Curiosamente, unos años antes, el monje español Juan Caramuel también estudió el sistema binario, así como los que tienen las bases 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 y 60, aunque no con tanta profundidad.

Leibniz, que también inventaría el cálculo diferencial de forma independiente a Newton, se inspiró en el *I Ching* y el asunto del yin y el yang, y concluyó que los 64 hexagramas del famoso libro chino no son más ni menos que los números del 0 al 63 expresados en binario. Eso lo llevó a considerar este sistema numérico como una suerte de lenguaje universal que uniría a todas las naciones y razas; también a percibir en él la creación, en la que el uno era Dios y el cero el Vacío. Ser un genio no supone necesariamente tener la azotea en su sitio.

Durante un par de siglos, aquello del sistema binario no tuvo mucho más recorrido, principalmente porque no servía para nada útil. En esto llegó un señor llamado George Boole, matemático y el principal responsable junto a De Morgan del nacimiento de la disciplina de la lógica formal, un campo que desde Aristóteles había avanzado más bien poquito.

Boole nació en 1815 en Lincolnshire, un condado rural del que salieron, entre otros, personajes como Isaac Newton o Margaret Thatcher. Era hijo de un zapatero remendón, así que a pesar de que su familia le permitió estudiar, tuvo que abandonar el colegio a los dieciséis para ayudar en casa. Dado que en su escuela no lo enseñaban, aprendió latín y griego de forma autodidacta, lo que le permitió encontrar empleo como profesor y hallar en las matemáticas su vocación.

Boole creía ya entonces que todo el pensamiento humano podía formularse en términos matemáticos, pero no pudo dedicarle tiempo a desarrollar su idea, que si no su familia se moría de hambre. Sólo cuando prosperó, abriendo su propia escuela de matemáticas, empezó a investigar y a publicar su trabajo, lo que le valió un puesto en la Queen's College de Cork, Irlanda, donde se casó con la sobrina de George Everest, el de la montaña, y publicó su trabajo fundamental sobre lógica: *Las leyes del*

pensamiento. En su obra, redujo todos los razonamientos humanos a decisiones de sí o no, o lo que es lo mismo, de uno o cero. Encontró la manera de formalizar lo que pensamos en fórmulas matemáticas y poder operar con ellas para extraer conclusiones nuevas. En definitiva, se adelantó como cien años al trabajo que harían los ordenadores y quienes los programan.

En 1864, George Boole murió de una neumonía tras caminar dos millas bajo una intensa lluvia para ir a dar una clase. Su último trabajo era tan raro que ni los miembros de la Royal Society pudieron descifrarlo. No obstante, sus «leyes del pensamiento» fueron más o menos ignoradas por los científicos al no encontrarle una utilidad práctica. Eso no significa que no tuvieran influencia en nadie; Lewis Carroll era un gran fan suyo y buena parte de sus libros sobre Alicia están escritos con la lógica de Boole en mente, como muestra este diálogo de *A través del espejo*:

—Es larga —dijo el Caballero— pero es muy, muy hermosa... A todo el que me la oye cantar, o se le llenan los ojos de lágrimas...

—¿O qué? —preguntó Alicia, al ver que el Caballero se había quedado a media frase.

—O no se le llenan.

Su labor fue continuada por Claude Shannon, quien ha hecho tantas contribuciones a la ciencia de la informática y las telecomunicaciones que vamos a empezar por la menor: buscando una palabra para los dígitos binarios inventó el *bit*, resultado de contraer *Binary digiT*. También creó la disciplina conocida como «teoría de la información», que es la base matemática que permite, entre otras cosas, que a ratos a usted le funcione el móvil. También publicó un artículo en 1949 sobre la automatización del juego del ajedrez, que es la base de todos los jugadores computerizados, incluyendo al célebre Deep Blue. No obstante, su mayor contribución fue también la primera, la que puso negro sobre blanco en su tesis, comenzada en 1935 y terminada en 1937.

Nacido en un distrito rural, aunque en este caso del medio oeste norteamericano, Shannon hizo el doctorado en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, el célebre MIT. Allí abordó el problema al que se enfrentaban los creadores de computadoras: el diseño de circuitos electrónicos que pudieran realizar funciones útiles, como pueda ser la suma de dos números. Sin ningún sustento teórico que les facilitara la vida, el problema resultaba enormemente complejo. En realidad, ya estaba casi resuelto, sólo que nadie lo sabía.

Shannon se encontró por casualidad con un ejemplar de *Las leyes del pensamiento* y se dio cuenta rápidamente de que el libro contenía la solución a sus problemas. Bastaba con considerar que falso, o cero, era equivalente a estar apagado, o lo que es lo mismo, no tener corriente eléctrica; y verdadero, o uno, a estar

encendido. A partir de ahí, construyó sobre las operaciones lógicas del álgebra de Boole (AND, OR y NOT), que podían implementarse con válvulas de vacío —el componente electrónico disponible en la época—, y terminó su tesis mostrando que un circuito que sumara en sistema binario podía hacerse con veintiuna operaciones lógicas: doce «y», seis «o» y tres «no».

Desde entonces, la tecnología ha evolucionado mucho, primero con la invención del transistor y luego con el circuito integrado. Pero todos los ordenadores emplean las llamadas «puertas lógicas», que no son más que implementaciones de las operaciones de lógica binaria, de síes y noes, de ceros y unos. Eso sí, en un microprocesador actual puede haber varios centenares de millones.

Shannon siempre fue muy modesto, y parecía avergonzarse cuando los alumnos a los que enseñaba teoría de la información en el MIT le recordaban que la disciplina la había inventado él. En 2001, Bell Labs organizó una exposición en la que detallaba la importancia de sus contribuciones en el día a día del hombre del siglo XXI. No apareció por la inauguración y murió sólo dos semanas después, recibiendo un breve obituario en algunos periódicos. Pocos saben cuánto le debemos, a él y a sus predecesores. Gracias al trabajo teórico de Leibniz, Boole y Shannon, aunque sólo el último lo hiciera consciente de su objetivo, tenemos ordenadores.



LAS COMPUTADORAS HUMANAS

Hubo un tiempo, bastante prolongado por lo demás, en que la palabra *computador* se refería no a un cacharro más o menos sofisticado, sino a una persona cuyo trabajo consistía en hacer cálculos de sol a sol.

El cometa *Halley* fue el responsable de que se hiciera necesario el contar con personas que se dedicaran sólo a calcular. Edmund Halley fue quien relacionó la llegada de ese cuerpo celeste en 1682 con anteriores observaciones de cometas con similares trayectorias, hechas por Peter Apian en 1541 y Kepler en 1607. La aparente periodicidad le llevó a intentar estimar, con más bien poca precisión, el regreso del cometa que lleva su nombre en 1758. Décadas después, un matemático francés llamado Alexis-Claude Clairaut se puso manos a la obra para intentar hacer un cálculo más preciso.

La labor era difícil: había que tener en cuenta las fuerzas gravitatorias de los planetas que el cometa se encontraba a su paso. Para ello, Clairaut tuvo que reclutar a otros dos matemáticos para que hicieran las cuentas, Joseph-Jérôme Le Francais de Lalande y NicoleReine Étable de la Brière Lepaute. Sus esfuerzos tuvieron resultados: la predicción de Halley tenía un rango de error de 600 días y los franceses lo redujeron a 60: del 15 de marzo al 15 de mayo. Desgraciadamente, el jodío llegó el 13, dos días antes de lo previsto. El problema no había consistido tanto en errores en los cálculos como en el pequeño detalle de que aún no se habían descubierto todos los

planetas del sistema solar. Pero, en cualquier caso, de este modo nació la profesión de computador.

El primer intento de establecer una oficina que produjera cálculos de forma casi industrial se debe a Gaspard de Prony. El ingeniero se encontró dirigiendo el Catastro en plena Revolución Francesa, y, claro, sus subordinados preferían quedarse en París en lugar de arriesgarse a salir por ahí para que les cortaran la cabeza. Con tanta gente ociosa a su cargo, De Prony aceptó el trabajo de elaborar tablas trigonométricas para los nuevos grados impuestos por el sistema métrico decimal, que requerían que los ángulos rectos tuvieran 100 grados en lugar de 90.

Inspirado por la descripción que hacía Adam Smith de las mejoras en la fabricación de alfileres gracias a la división del trabajo, decidió hacer lo propio. Dividió a sus empleados en dos grupos. El mayor de ellos estaba compuesto por unos noventa trabajadores, casi todos peluqueros o modistos que habían perdido su empleo por la inquina revolucionaria a los trajes y peinados estilo Luis XIV, que no sabían más que sumar y restar. Y eso hacían todo el día. Otro grupo, de unas ocho personas, reducía los complicados cálculos que debían resolverse a un porrón de esas operaciones simples. No existiría otra oficina de cálculo tan numerosa hasta la década de 1930.

Sin embargo, su trabajo no sería publicado. El intento de rehacer la medida habitual de los ángulos no fue incluido en la ley que regulaba los pesos y medidas y el proyecto perdió todo su sentido. De Prony guardó el manuscrito de diecinueve volúmenes con las tablas de cálculos y siguió intentando que lo publicara alguien, pero nadie se interesó. Cosas de los proyectos gubernamentales.

La principal función, esta algo más útil, que tuvieron los computadores durante el siglo XIX fue el cálculo de la posición de los diversos cuerpos celestes. Estas tablas, publicadas en almanaques náuticos, permitían a los navegantes estimar con cierta rapidez y precisión dónde demonios estaban sus barcos. Asimismo, personajes como Francis Galton o Karl Pearson se centraron en la llamada *bioestadística*, con la que medían ciertas características físicas de plantas y animales para probar que se heredaban, dando respaldo a las teorías de Darwin. Estos trabajos de computación fueron desempeñados con gran frecuencia por mujeres que, en muchas ocasiones, no podían aspirar a nada mejor, pese a su talento matemático.

Pero los laboratorios de cálculo pronto acometieron otra labor: el análisis de las trayectorias de proyectiles. El principal proyecto de este género tendría lugar durante la Primera Guerra Mundial en Estados Unidos, y fue un esfuerzo comparable al del Proyecto Manhattan de la siguiente. En Aberdeen, Maryland, se dispararon miles de proyectiles, cuyas trayectorias se analizaron para ver cómo les afectaban las condiciones ambientales; también se probaron nuevas armas y se analizaron problemas nuevos, como los referidos a la artillería antiaérea.

En las primeras décadas del siglo xx empezaron a proliferar los métodos de cálculo mecánicos, pero sólo servían como ayuda, no como sustituto. Es como si se cambiara el papel y el lápiz por una máquina de hacer cuentas; pero siempre había un computador, es decir un señor de carne y hueso, encargándose de accionarla. Mientras algunos científicos e ingenieros pensaban en cómo sustituirlos, la profesión empezó a organizarse, con publicaciones propias y un comité dedicado a catalogar todas las tablas generadas. En definitiva: pretendían convertirla en una ocupación respetable.

La Gran Depresión daría forma al mayor centro de computación humana que vieron los siglos: el Proyecto de Tablas Matemáticas, que arrancarían en 1938 como parte del WPA, que fue algo así como el PER de Roosevelt. Dirigido por Arnold Lowan y Gertrude Blanch, era mirado por encima del hombro por el *establishment* científico, ya que por aquel entonces no estaba muy bien visto que alguien trabajara a costa del contribuyente sólo porque el Gobierno quisiera reducir el desempleo. Manía que seguro encontrarán incomprensible los votantes socialistas de todos los partidos. El proyecto llegó a su punto culminante cuando alcanzó los doscientos computadores trabajando, y colaboró en la Segunda Guerra Mundial con el sistema de posicionamiento marítimo Loran, que siguió en uso hasta que el GPS comenzó a sustituirlo. Poco después de la guerra fue desmantelado, y ya nunca volvería a existir un centro de computación humana tan numeroso.

El cálculo del regreso del cometa *Halley* en 1986 se programó en Fortran en un ordenador Univac. La estimación, realizada en 1977, falló por cinco horas y dos minutos, dentro del margen de error de seis horas que puso su autor, Donald Yeomans. Algo hemos mejorado desde la época en que los cálculos se hacían a mano...



DE LOS AUTÓMATAS JUGONES A LA PRIMERA COMPUTADORA COMO DIOS MANDA

En 2006 pudimos disfrutar de dos películas inspiradas en los ilusionistas del siglo XIX, un mundo poco explorado por el cine. La base de ese arte eran los ingenios mecánicos; aunque, claro, sus posibilidades estaban algo exageradas en la gran pantalla, para que las audiencias del siglo XXI quedaran tan asombradas como las de aquellos prestidigitadores.

En realidad, los trucos no eran tan complicados como esa máquina que hacía crecer un pequeño árbol y que tan escamado dejaba a Paul Giamatti en *El Ilusionista*. Uno de los más famosos ingenios se llamaba *El Turco*. Construido por Wolfgang von Kempelen en 1769, era un autómatas que jugaba al ajedrez, y encima ganaba. Con lo que le costó a IBM derrotar a Kasparov, y resulta que ya se había hecho algo parecido más de dos siglos antes... Bueno, no.

El Turco era una figura con turbante y ropas de otomano (de ahí el nombre, claro); tenía el aspecto de un mago oriental. Ante sí había un escritorio con varias puertas y un cajón. Cuando el ilusionista comenzaba su número, abría las puertas y dejaba que la gente mirara en su interior. Todas ellas escondían complicados mecanismos de relojería, y algunas permitían ver a través del autómeta. Evidentemente, no todos los recovecos del ingenio quedaban expuestos al escrutinio del personal. Bien oculto estaba, por ejemplo, el individuo de carne y hueso que jugaba al ajedrez y que podía ver la situación del tablero porque las piezas contaban con un imán que le facilitaba la tarea.

El Turco pereció en 1854 en un incendio. Tuvo descendientes como *El Egipcio* (1868) y *Mephisto* (1876), pero ninguno de ellos era otra cosa que un truco de ilusionismo. Bien distinto fue *El Ajedrecista*, construido en 1912 por el genio español Leonardo Torres Quevedo, que podía jugar con una torre y un rey contra el rey de su oponente humano y fue el primer jugador de ajedrez realmente automático, el verdadero predecesor de *Deep Blue*.

Durante sus ochenta y cinco años de vida, *El Turco* jugó contra numerosos humanos, y ganó a unos cuantos, entre ellos a Napoleón y Benjamin Franklin. Ahora bien, sus partidas más memorables fueron las dos que le enfrentaron al matemático inglés Charles Babbage en 1821. No porque fueran de tal nivel que se hayan ganado un puesto de honor en los anales del ajedrez, sino porque dejaron al genio pensativo. Babbage tenía claro que *El Turco* estaba manejado de alguna manera por un jugador humano, pero no supo averiguar cómo.

Como dicen en *El truco final*, el espectador no debe creer que está contemplando un acto verdaderamente mágico, porque podría quedarse perturbado; lo mejor es que asuma que se trata de un truco... pero no sepa cuál, o cómo se hace. Babbage sabía que *El Turco* no era un jugador automático, pero empezó a pensar en si podría construirse uno.

El señor Babbage fue, como muchos científicos de su época, un hombre que destacó en campos bien diferentes. Aparte de su trabajo como pionero de la informática, que le califica como uno de los más firmes candidatos a ser considerado el padre de esta ingeniería, logró desarrollar una técnica para descifrar el llamado *cifrado de autoclave*, aunque su descubrimiento fue ocultado durante años por el ejército inglés, usuario exclusivo del mismo durante ese tiempo. Incluso describió un principio económico que apuntaba que se podían reducir costes de manufactura si se contrataba a obreros poco cualificados y mal pagados para que descargaran de tarea a los más cualificados y mejor remunerados, que así podrían dedicarse por completo a lo que mejor se les daba. A Marx la idea no le hizo mucha gracia.

Al año siguiente de su encuentro con *El Turco*, Babbage envió una carta a Humphry Davy —eminencia de la época cuya fama acabó siendo totalmente

eclipsada por la de su discípulo Michael Faraday—, en la que describía los principios de una máquina calculadora mecánica que sustituyera a los computadores humanos y su algo elevadilla tasa de error. Aquellos obreros del cálculo empleaban para su labor tablas impresas con cálculos ya hechos —y llenos de errores—; una de las colecciones más completas era, precisamente, la de Babbage. Las exigencias cada vez más altas de la ciencia y, sobre todo, la ingeniería clamaban por un sistema mejor. Y Babbage pensó que una máquina calculadora permitiría reducir los problemas derivados de nuestra incapacidad para la exactitud.

Ese mismo año (1822) presentó en la Royal Astronomical Society su primer diseño de una *máquina diferencial*, así llamada porque utilizaba el método de las diferencias de Newton para resolver polinomios. Durante los siguientes once años, y gracias a una subvención del Gobierno británico, estuvo trabajando en su construcción; pero nunca llegó a concluirla. Por diversos motivos. El principal era la extremada complejidad de la máquina: completada hubiera pesado unas quince toneladas y constado de 25 000 componentes. Las fábricas de la época no eran capaces de producir piezas exactamente iguales, que era lo que necesitaba Babbage. Además, este no paraba de hacer rediseños. Finalmente, tras terminar una parte del aparato y discutir con Joseph Clement, el ingeniero que le ayudaba, porque le ofrecía una miseria por trasladar el taller al lado de su casa, se dio por vencido.

Por supuesto, Babbage no fue Edison. Diseñó mucho, pero no construyó nada. Ni siquiera el quitapiedras que pergeñó para colocar delante de las locomotoras y evitar descarrilamientos, ese enorme triángulo que finalmente incorporaron las máquinas de vapor y que hemos visto en tantas películas del Oeste. Sin embargo, tuvo grandes ideas, y las mejores las aplicó a su máquina analítica, el primer ordenador no construido...

Es difícil definir qué es un computador, pero en general todos estaremos de acuerdo en que es un sistema automático que recibe datos y los procesa de acuerdo con un programa. El primer ordenador, por tanto, tenía, para poder recibir esa distinción, la *obligación* de recibir esos datos y ser programable; es decir, no debía tener una única función, como la máquina diferencial, sino que habría de ser capaz de hacer tantas cosas como programas se le suministraran.

En eso consistía, precisamente, la máquina analítica, cuyos primeros diseños datan de 1837 y que Babbage estuvo refinando hasta su muerte, en 1871. Los datos se le suministraban mediante tarjetas perforadas, y tenía una memoria capaz de almacenar 1000 números de 50 dígitos cada uno. Para mostrar los resultados, Babbage no sólo perforaba sino que llegó a diseñar una impresora. El lenguaje de programación empleado incluía bucles (la posibilidad de repetir una operación un determinado número de veces) y saltos condicionales (que permiten al programa seguir uno u otro camino, en función del resultado de un cálculo anterior). Según

descubriría Turing muchos años más tarde, con esos bloques se puede reproducir cualquier programa que pueda concebirse.

Babbage no hizo muchos esfuerzos por hacer realidad esta máquina, después de su fracaso con la anterior. Le hubiera resultado aún más difícil, y habría necesitado de una máquina de vapor para hacerla funcionar. Ahora bien, no dejó de rediseñarla e intentar hacer un modelo de prueba. Eso sí, lo que aprendió le permitió rediseñar la máquina diferencial entre 1847 y 1849, hasta reducir a un tercio el número de piezas necesarias para su construcción.

En 1991, bicentenario del nacimiento de Babbage, el Museo de las Ciencias de Londres terminó una máquina diferencial que seguía sus últimos diseños. Trataron de limitarse a las posibilidades de fabricación del siglo XIX. Y el caso es que el ingenio funcionó a la perfección.



LA MÁQUINA FAVORITA DE MARK TWAIN

Las tres principales funciones que realiza un ordenador en una oficina son: preparar documentos, almacenar y recuperar datos y encargarse del análisis financiero y contable. Esas tres funciones las llevan a cabo, respectivamente, los procesadores de texto, las bases de datos y las hojas de cálculo, componentes que incluye todo paquete ofimático que merezca tal nombre: Microsoft Word, Open Office, Corel WordPerfect Office, Lotus SmartSuite, Gnome Office...

Esas necesidades no son nuevas: existen desde que existen las oficinas. De hecho, podría decirse que las oficinas existen para satisfacer esas necesidades. Ya en el siglo XIX se hacían grandes esfuerzos por mecanizar, siquiera en parte, esas tareas, a fin de reducir personal, abaratar costes y abordar empresas más ambiciosas. Sea como fuere, la historia de la informática ha sido impulsada, principalmente, por la necesidad de hacer cálculos complejos de la forma más rápida posible y —en menor medida— de almacenar y tratar grandes volúmenes de datos. La cosa de los documentos siempre ha estado en segundo plano.

Eso no significa que fuera una actividad poco lucrativa: justo antes del *crash* bursátil de 1929, los principales proveedores de aparatos de oficina eran cuatro, y de los cuatro la mayor empresa no era IBM sino Remington, especializada en máquinas de escribir y sistemas de archivo.

Facilitar la escritura por medio de ingenios mecánicos no se le ocurrió a alguien un buen día, así sin más. Se estima que hubo alrededor de cincuenta inventos independientes desde que el inglés Henry Mill recibiera una patente en 1714 por una máquina, al parecer, enorme y muy poco práctica. La mayor parte de esos cacharros eran más lentos que escribir a mano, así que no tuvieron éxito alguno. Hubo que esperar hasta 1870 para la comercialización de uno de ellos. Se trataba de la bola de Hansen, creada en Dinamarca por el reverendo Rasmus Mailing-Hansen, un extraño

aparato con las teclas en la parte superior de una esfera y las letras más usadas, al alcance de los dedos más rápidos. Nietzsche tuvo una y nunca llegó a estar satisfecho con ella, principalmente porque no llegó a sus manos en perfecto estado; y cuando la llevó a arreglar el asombrado mecánico —que no tenía mucha idea de qué era aquello— no hizo sino estropearla más. Pero igual la explicación del malestar haya que buscarla en el hecho de que el inventor fuera un hombre religioso, que ya sabemos todos cómo era Nietzsche con esas cosas.

Aquellas bolas se fabricaban a mano, lo que mermó sus posibilidades de expansión. Muy otro fue el destino de la considerada habitualmente como la primera máquina de escribir, el *piano literario* creado en Milwaukee por un inventor de Wisconsin, dos de tantos lugares empleados como sinónimos del célebre Quinto Pino. El editor de periódicos retirado Christopher Latham Sholes, después de pergeñar una máquina para imprimir números de serie en billetes de tren, fue convencido por el también inventor aficionado Carlos S. Glidden para que ampliara su invento e imprimiera todo tipo de caracteres. Sholes embarcó a Samuel W. Soule en la empresa, y en septiembre de 1867 consiguieron alumbrar su primer modelo.

El cacharro sólo podía escribir en mayúsculas y no permitía ver lo que se estaba escribiendo, pero tenía algunos de los principios que compartieron después todas las máquinas de escribir. Así, cada letra tenía su propio tipo al final de una barra que se accionaba pulsando la tecla. Uno de los fallos que tuvieron que arreglar es que, después de hacer su trabajo, la barra caía por su propio peso, con lo cual era muy fácil que se estorbasen las teclas pulsadas. Aunque Sholes mejoró el sistema, el problema seguía ahí, por lo que decidió ralentizar la velocidad de escritura cambiando el orden de las teclas, que inicialmente era alfabético, por el Qwerty que todos usamos y amamos, por decirlo así. (De todas formas, si se fijan en su teclado verán la herencia de la disposición alfabética en la segunda línea, con la serie F-g-h,j-k-l).

La máquina Sholes-Glidden —como se la suele conocer, obviando al pobre Soule— fue comercializada con un éxito muy moderado hasta que llamó la atención del fabricante de armas Remington, que tras el final de la guerra civil americana estaba necesitado de nuevos negocios, porque por mucho Salvaje Oeste que hubiera lo cierto es que los rifles ya no se colocaban igual. Su concurso fue una buena cosa: y es que, según algunos expertos, la máquina de escribir fue el aparato más complicado de manufacturar para la industria americana en todo el siglo XIX. No sólo tenía cientos de partes móviles que ensamblar, sino que usaba materiales entonces poco habituales, como la goma, el cristal y el acero.

Remington vendió sus primeras máquinas en 1874, y le llevó cinco largos años colocar el primer millar. Las oficinas no fueron sus primeros clientes, sino los escritores, los periodistas, los abogados y los clérigos. Uno de ellos fue Mark Twain, autor de esta petición inefable:

Caballeros:

Por favor, no usen mi nombre de ninguna manera. De hecho, les rogarla que no dijeran a nadie que tengo una de sus máquinas. He dejado de usarla completamente, porque no puedo escribir una carta con ella sin recibir como respuesta una petición de que la describa, de los progresos que he hecho en su uso, etc. No me gusta escribir cartas, así que no quiero que nadie sepa que tengo esta pequeña broma generadora de curiosidad.

Suyo atentamente,
Saml. L. Clemens.

Para la década de 1890, Remington estaba vendiendo alrededor de 20 000 unidades al año, de modo que le salió competencia de empresas como Smith Premier, Oliver, Underwood o Royal. Para entonces las máquinas ya podían escribir en minúsculas y se podía leer lo que se estaba tecleando. Como eran aparatos delicados que se estropeaban con facilidad, Remington montó una amplia red de talleres de reparación, ejemplo que siguieron otras muchas firmas especializadas en maquinaria. A su vez, las escuelas de telegrafía aprovecharon para montar cursos de mecanografía, y de los 5000 profesionales del tecleo que había en todo Estados Unidos en 1880 se pasó a 112 000 en 1900; 86 000 eran mujeres, lo que llevó a cierta feminista a concluir con sorna que el lugar de la mujer no era la cocina sino la máquina de escribir.

Alrededor de los años veinte, el diseño de las máquinas se estandarizó y dejó de haber diferencias significativas entre fabricantes. El rodillo, la palanca de carro, la cinta entintada... incluso el sonido era similar en todas. En los años cuarenta se intentó comercializar una máquina de escribir silenciosa, pero fue un intento que concluyó en un sonoro fracaso. La gente se había hecho al sonido. Se dice que cuando Henry James tuvo que cambiar la Remington que empleaba su amanuense por una más moderna y ruidosa, el cambio le volvió loco. En 1950 Leroy Anderson compuso su música para máquina de escribir y orquesta que Jerry Lewis haría famosa en una de sus películas.

Sólo las máquinas de escribir electrónicas consiguieron desplazar a las de toda la vida. Pero su poderío duró muy poco: enseguida llegaron los ordenadores personales, con sus silenciosos procesadores de texto.



LOS ORÍGENES CENSORES DE IBM

Hoy día, cualquiera que monte una página web ingeniosa y de cierto éxito es calificado de *visionario*. Pero cualquiera de los logros de estos genios de última hora palidece ante la historia de Herman Hollerith, que fundó una empresa de informática... en 1896. Tras innumerables dimes, diretes y fusiones, hoy esa empresa

es conocida como El Gigante Azul, o IBM.

Herman Hollerith nació en Buffalo, esa otra ciudad del estado de Nueva York, el 29 de febrero de 1860, y a los diecinueve años se graduó en la Universidad de Columbia como ingeniero de minas. Se ve que aquello no daba para mucho, porque se puso a trabajar en la oficina del censo, donde coincidió con un cirujano y bibliotecario, John Shaw Billings, creador —entre otras cosas— del *Index Medicus*, un catálogo de artículos médicos que se publicó desde 1879 hasta 2004, cuando Internet lo hizo obsoleto.

El caso es que Billings comentó a nuestro héroe en una pausa para comer allá por 1881 que la cosa del censo había que automatizarla de alguna manera: de lo contrario, iban a tener un problema. No le faltaba razón, desde luego. La población de Estados Unidos estaba creciendo a razón de un 25 por ciento cada década, más o menos. El censo de 1880, entonces en proceso, tardó siete años en completarse, y dio como resultado una población de 50 millones de personas. Si no encontraban alguna manera de hacerlo más rápido, para cuando se publicase el de 1890 ya habría terminado el siglo.

Hay que tener en cuenta que el trabajo del censo también tenía, y tiene, cierta importancia política. Aunque, en Estados Unidos, senadores hay siempre dos por cada estado, la representación de cada distrito electoral en la Cámara de Representantes varía en función de la población. Además, el número de votos electorales, es decir, el peso que tiene cada estado en la elección del presidente, varía también con la población. A mayor retraso en los datos del censo, menos representativo será el reparto. La cosa, en fin, tenía más importancia que el mero hecho de saber cuántos estadounidenses había en tal o cual año.

Hollerith solicitó la primera patente de sus máquinas para procesar información tres años después de hablar con Billings. Pero tenía todo preparado en 1886, cuando el ayuntamiento de Baltimore empleó su máquina para procesar las estadísticas de mortalidad. Dos años después, la Oficina del Censo organizó un concurso para encontrar un método mejor para procesar los datos que recibía. Junto a él se presentaron otros dos inventores, Charles F. Pidgin y William C. Hunt, que emplearon sistemas parecidos, en los que se codificaban en colores los distintos datos.

El concurso consistía en dos pruebas: la primera era la *captura* de información, es decir, el tiempo que se tardaba en pasar los datos al sistema de cada uno de los participantes. La segunda era el procesamiento en sí, es decir, sumar los datos hasta llegar al número de personas que vivían en los cuatro distritos de la ciudad de San Luis que se emplearon en el concurso, así como cuántas de ellas eran hombres y cuántas mujeres, cuántas eran negras y cuántas blancas, etcétera.

Decir que ganó Hollerith es minimizar la paliza que dio a sus contrincantes. La

captura de datos fue lo que llevó más tiempo a todos: 72 horas y media a nuestro hombre, mientras que sus contrincantes invirtieron 100,5 y 144,5, respectivamente. Pero fue su ventaja al procesar los datos lo que asombró a todos: 5 horas y media, frente a las 44,5 y 55,5 de sus rivales. Así que lo contrataron, y variantes de sus máquinas siguieron haciendo ese trabajo hasta que fueron reemplazadas por ordenadores, en los años cincuenta del siglo xx.

El sistema de Hollerith empleaba tarjetas perforadas para el análisis de datos. Herman las diseñó de modo que tuvieran el mismo tamaño que los billetes de dólar de la época, con objeto de que pudieran almacenarse en las cajas que se comercializaban para los billetes. Cada dato (edad, raza, sexo, etc.) se codificaba como un agujero. Para facilitar la tarea existían máquinas perforadoras. La parte del sistema que se dedicaba a contar consistía en unos circuitos que sólo se cerraban si no encontraban un material aislante que no dejara paso a la electricidad; es decir, que dejaban pasar la corriente sólo si la tarjeta estaba perforada en el punto en cuestión. Si eso sucedía, el dato leído quedaba registrado en unos contadores en forma de disco, con su aguja señalando la cifra correcta. Había cuarenta, uno por cada cosa que se contaba en el censo.

Las máquinas de Hollerith también facilitaban la ordenación de las tarjetas. Junto al lector había unos armarios llenos de compartimentos. Cuando la máquina leía una tarjeta, daba una orden al armario para que abriera la tapa adecuada y así el operario no tuviera que enredarse en esa tarea.

El sistema funcionó perfectamente. El censo de 1890 costó cinco millones de dólares menos que si se hubiera hecho a mano, un ahorro diez veces mayor del previsto, y se llevó a cabo en un año, cuando se pensó que llevaría tres, pese a que se incluyeron tres datos que antes no se preguntaban porque no habría tiempo para procesar los resultados.

El problema es que dio como resultado que Estados Unidos tenía 63 millones de habitantes, en lugar de los 75 que esperaba la gente... y la prensa. El *New York Herald* llevó a primera plana el «escándalo», acusando al censo de hacer todo muy rápido, sí, pero no saber contar.

En general, ni las empresas ni los gobiernos de otros países hicieron mucho caso de estas acusaciones, y empezaron a pedir máquinas a Hollerith como locos. El Imperio Austro-Húngaro, Italia, Canadá y Rusia hicieron sus censos con estos ingenios, que les vendió la Tabulation Machine Company, fundada por nuestro inventor en 1896.

En 1905 Hollerith aportó su última innovación: un panel de control que permitía *programar* su máquina de tabular datos, es decir, adaptarla para distintos usos. Hasta ese momento había que hacerlas *ex profeso* para cada tipo de tarjeta perforada. Su Type I, en cambio, disponía de un panel al estilo de las antiguas centrales telefónicas,

con cables que podían cambiar de posición para leer distintos tipos de tarjeta. Eso le facilitó el poder vender su invento a más clientes, desde compañías de ferrocarril hasta mutuas de seguros.

Hollerith, con problemas de salud y algunos pleitos con el Gobierno norteamericano, que modificó sus aparatos sin permiso, vendió la empresa en 1911. La unión de esta con otras tres del ramo dio lugar a Computing-Tabulating-Recordings Company, o CTR, que años más tarde pasó a llamarse International Business Machines. Es decir, IBM. No me negarán que lo suyo tiene más mérito que fundar una puntocom...



EL TIRANO DE LAS CAJAS REGISTRADORAS Y EL HEREDERO QUE NO HEREDÓ

En 1871 James Ritty abrió en Dayton, Ohio, un bar; o, más bien, dada la época, un *saloon*. Pese a que las cosas no le iban mal, tenía la certeza de que algunos de sus camareros se quedaban parte del dinero que pagaban los clientes, detalle que no le hacía mucha gracia, claro. En un viaje a Europa, quedó fascinado por el mecanismo que tenía el barco para contar el número de veces que giraba la hélice, y pensó si se podría adaptar. A la vuelta, y con la ayuda de su hermano John, parió la Registradora Incorruptible Ritty.

Los problemas con los empleados parecen animar bastante la inventiva de los jefes. Sin ir más lejos, el lavavajillas lo inventó una ricachona, Josephine Cochrane, para evitar que el servicio la dejara sin su querida porcelana china. Pero, en fin, volvamos con Ritty y su notable invento. No tenía aún el clásico armarito para guardar monedas y billetes, pero ya exhibía las cifras de forma prominente, de modo que el cliente pudiera comprobar la honestidad del cobrador. Cuando se pulsaba la tecla del total, sonaba un timbre, de modo que el jefe pudiera estar al tanto de cuándo se realizaba una transacción.

En 1879 los Ritty montaron un taller para fabricar y vender cajas registradoras, pero no tuvieron mucho éxito. Al poco, agobiado por la falta de ventas y el lío que suponía gestionar dos negocios a la vez, James colocó la compañía a un empresario de la zona, que a su vez la vendería, en 1884, a John H. Patterson, el cual le cambiaría el nombre por el de National Cash Register Company, o NCR.

Patterson había sido uno de los pocos clientes de Ritty; según algunos historiadores, el único. Cogió las riendas del negocio con apenas cuarenta años: para cuando murió, en 1922, había conseguido colocar en el mercado dos millones de cajas registradoras.

¿Cómo tuvo tanto éxito? Para empezar, incorporó algunas mejoras al ingenio de Ritty. La primera, un rollo de papel en el que quedaban registradas las transacciones, lo que facilitaba al dueño del comercio de turno hacer caja al final de la jornada. Algo más tarde, en 1906, uno de sus empleados, Charles Kettinger, añadió a la máquina un

motor eléctrico. Sea como fuere, la clave residió en el talento empresarial del señor Patterson. Al igual que hicieron firmas como Remington, NCR estableció una serie de talleres de reparación de las cajas, en los que además te ofrecían una de sustitución mientras *curaban* la tuya. Asimismo, creó el primer departamento estable de I+D, entonces conocido como *departamento de inventos*. Y, sobre todo, se puso por bandera el lema: «Las cajas registradoras no se compran, se venden».

Patterson sabía, por experiencia propia, que el de vendedor es un oficio solitario y destructivo. Así que motivó a los suyos a base de dinero, ofreciéndoles suculentos complementos y premios. En 1887 pidió a su mejor vendedor que escribiera un manual; se tituló *NCR Primer* y se empleó como libro de texto para la escuela de la compañía. A ella asistiría un tal Thomas J. Watson, al que le cambió por completo la vida. Manual en mano, Watson, ex vendedor de pianos, se convirtió en uno de los mejores comerciales de NCR, en la que ingresó en 1895. Asistir a la escuela de la compañía le permitió doblar sus ventas, y sus éxitos le permitieron ir ascendiendo hasta que Patterson le reclamó, en 1903, para trabajar en la sede central —que seguía estando en Dayton—. Le encargó una misión especialmente sucia, incluso para lo que se estilaba por entonces en el mundo de los negocios...

La compraventa de cajas registradoras de segunda mano se había convertido en un problema para NCR. Watson fundó la Watson Cash Register, que, con los fondos de Patterson y sin necesidad, claro, de obtener beneficios, se dedicó a vender las máquinas mucho más baratas que nadie; compró o llevó a la ruina a sus competidores. Para Patterson, la cuestión era simple: «Para matar a un perro, lo mejor es cortarle la cabeza», era uno de sus infinitos lemas; también lo eran: «Quien deja de ser mejor, deja de ser bueno» y «no podemos permitirnos tener un solo cliente insatisfecho», entre muchos otros.

La misión permitió a Watson seguir ascendiendo, no sin ciertos remordimientos. En 1908 fue nombrado jefe de ventas y responsable de su querida escuela. Entonces pudo dedicarse, él también, a acuñar eslóganes: pronto, su «Think» (piensa) estaría colgado de las paredes de todas las oficinas de NCR.

Y entonces, en 1911, cuando todo el mundo pensaba que sería el sucesor de Patterson, este lo despidió. Porque sí. El mandamás de NCR era así: tan pronto premiaba a un empleado porque hacía cualquier tontería que le agradaba como despedía a un directivo porque no montaba a caballo como estaba mandado —o, para ser exactos, como Patterson mandaba—. Igual prohibía a sus empleados comer pan y mantequilla por ser supuestamente perjudiciales para la salud como construía una fábrica con grandes ventanales en una época en que las condiciones de trabajo no estaban precisamente en el *top ten* de las preocupaciones de los empresarios. Igual obligaba a los trabajadores a pesarse y medirse cada seis meses que los ponía a hacer balsas a toda prisa para rescatar a las víctimas de la Gran Inundación de Dayton

(1913).

En 1912 Patterson, Watson y otros 28 directivos de NCR fueron acusados de atentar contra la libre competencia con prácticas como las ya referidas maniobras para deshacerse de los vendedores de segunda mano o la contratación de matones para amenazar a los tenderos que pudieran tener la tentación de comprar su caja registradora a otras empresas. Fueron condenados a un año de prisión y el pago de una multa, una condena inusualmente dura para la época. Sea como fuere, sus recursos prosperaron, en buena parte por la buena imagen que se labró la NCR durante la Gran Inundación.

Como decíamos, Patterson murió en 1922. La empresa, entonces, cambió de rumbo para diversificarse y dejar de ser *monoproducto*. Se expandió en muchas direcciones y no murió con el salto a lo electrónico. Hoy día, su especialidad son los cajeros automáticos, y ha trasladado su sede a Georgia.

El bar de Ritty continuó funcionando hasta 1967; durante los años de la Prohibición, fue hotel, restaurante y café. Ahora forma parte de los monumentos históricos de Dayton.

Watson pasó un tiempo pleiteando y decidiendo cuál de las múltiples ofertas que había recibido aceptaba. Tuvo tiempo para casarse y traer al mundo a Thomas J. Watson Jr. En 1914 optó por ponerse al frente de una empresa no demasiado grande, pero que el heredero despojado pensó tenía mucho futuro: CTR. Él, primero, y su hijo, después, la convirtieron en un gigante. Azul, para más señas.

LOS PRIMEROS ORDENADORES



Durante los años cuarenta del siglo xx se dio el paso fundamental. De máquinas más o menos sofisticadas que podríamos calificar de calculadoras, como el analizador diferencial de Vannevar Bush, se pasó a construir el primer ordenador. El problema con el que nos encontramos es que resulta difícil definir con precisión qué narices es una computadora, y así es muy difícil coger el punto en la historia en que un cacharro

concreto, y no este otro de aquí, puede considerarse el primer ordenador de verdad.

¿Qué le pedimos que sea a una computadora? Para algunos, el primer requisito es que sea electrónica. En tal caso, algunas máquinas calculadoras como el ABC o el Colossus serían las primeras. No obstante, el criterio más universal es que todo ordenador debe ser una máquina de Turing: es decir, debe pasar una prueba que dictamina si es teóricamente capaz de resolver cualquier problema que pueda resolverse con una máquina, suponiendo que tuviera tiempo y memoria infinitos. Según ese razonamiento, los primeros ordenadores fueron los construidos por el alemán Konrad Zuse durante la dictadura de Hitler.

En cualquier caso, el primer aparato en cumplir ambos requisitos fue el Eniac, que tradicionalmente se ha considerado el primer ordenador de la historia. Pese a no estar de acuerdo, pues pienso que un ordenador se define por su funcionalidad y no por la tecnología concreta con que se fabrica, de lo que no cabe duda es de que los ordenadores que empleamos hoy día no son herederos directos de los construidos por Zuse ni por ningún otro: son tataranietos del Eniac. Así que, por más que no fuera el primero de la fila, sin duda es el más importante de todos los que se diseñaron en la década inaugural de la historia de la informática.



¿ROBARON EL ABC DE LOS ORDENADORES?

Los años cuarenta vieron el nacimiento de los primeros ordenadores electrónicos en Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania; en buena medida por las necesidades de cálculo que les exigía el esfuerzo bélico. El trabajo de uno de los pioneros en este campo fue desconocido hasta los años setenta. Pero no por razones de seguridad nacional, sino porque sus ideas se las apropiaron otros sin reconocerlo.

Durante los primeros años de su vida, John Vincent Atanasoff no disfrutó de luz eléctrica en casa. Estudió matemáticas por su cuenta, y cuando llegó a las Aulas Magnas lo hizo con la idea de ser físico teórico, pero la Universidad de Florida era un pelín cutre y no tenía cursos de eso, así que se hizo ingeniero eléctrico, como su padre. No obstante, perseveró y se graduó en Matemáticas en Iowa y se doctoró en Física en Wisconsin.

Ya como profesor de Matemáticas en la Universidad de Iowa, pronto se vio frustrado —igual que muchos antes que él— por el tiempo que hacía falta para completar ciertos cálculos complicados, especialmente los que tenían como protagonistas a las ecuaciones diferenciales. Probó cacharros mecánicos de todo tipo, y fue el primero en usar la palabra *analógico* para referirse a algunas de las computadoras de entonces, que no daban resultados numéricos precisos sino que, por decirlo así, *señalaban* el resultado, de ahí que este siempre fuera aproximado. Aunque no inventara también la palabra *digital*, se dio cuenta de que eso era lo que necesitaba, un ordenador digital. Pero es que no había...

Atanasoff fue un inventor renuente. Tenía tres hijos, y no le apetecía nada gastar el escaso tiempo libre que le quedaba en la creación de un ordenador. Sin embargo, se puso a ello, y pronto decidió emplear en su proyecto válvulas de vacío, dispositivos que aprovechaban el llamado *efecto Edison* (posiblemente el único descubrimiento científico adjudicado al célebre inventor) y que podían actuar como interruptores: el flujo de electrones que van del cátodo al ánodo podía regularse a través de otro electrodo, llamado *rejilla*. Es todo lo que tiene que tener un componente electrónico para poder ser empleado como base de un circuito lógico, para poder ser el *ladrillo* de un ordenador: los transistores hacen lo mismo, sólo que mucho más eficientemente, claro.

El inventor decidió que lo mejor sería emplear el sistema binario. Por aquel entonces conocer sistemas de numeración distintos al decimal no era muy habitual; él tuvo la suerte de haber aprendido matemáticas gracias a un viejo libro de su madre en el que se informaba, entre otras cosas, de que los mayas habían usado la base 20 y los babilonios la base 60, razón por la cual tenemos actualmente 60 segundos y 60 minutos.

El principal obstáculo que se encontró fue el almacenamiento de información, que él (y nosotros) llamó memoria. Un día del invierno de 1937, llevado por la frustración, se puso a conducir como Lewis Hamilton cuando no está en un Fórmula 1, es decir, a toda leche; llegó hasta Illinois y, luego de tomarse un par de copas en un bar de carretera, se le encendió la bombilla: usaría condensadores para almacenar los bits; pero como estos componentes irían perdiendo poco a poco el valor que en un primer momento tuvieran, periódicamente haría pasar por ellos una corriente eléctrica, que les haría recuperar por completo el valor del bit que guardarán. Denominó a esta técnica *jogging*; no porque implicara tener a nadie corriendo, sino porque la palabra inglesa jog también puede significar refrescarle la memoria a alguien. El *jogging* se sigue usando en los chips de memoria que todos ustedes tienen en sus ordenadores personales, y permitió al inventor renuente regresar a casa a velocidades más pausadas.

Teniendo claro cómo iba a acometer la tarea, Atanasoff pidió financiación y un ayudante, y tuvo la suerte de que se los concedieran en 1939. Comenzó a trabajar con él Clifford Berry, un joven ingeniero eléctrico de talento. A finales de ese año ya tenían una máquina funcionando, y aunque sólo podía sumar y restar, empleaba muchas de las ideas y componentes que permitirían posteriormente construir ordenadores electrónicos completos: válvulas, sistema binario, circuitos lógicos para hacer los cálculos, memoria con refresco automático...

Atanasoff escribió un artículo en el que describió lo que habían hecho y que le permitió lograr más financiación para, así, construir un ordenador de verdad y que la universidad contratara a un abogado de patentes a cambio de compartir la autoría de

la invención con él. Desgraciadamente, el leguleyo debía de ser bastante malo, porque no registró el invento en la Oficina de Patentes al no tener clara la documentación necesaria. Vamos, que no entendía qué estaban haciendo Atanasoff y Berry.

A finales de 1940, nuestro héroe conoció a un tal John Mauchly en unas jornadas científicas y quedó encantado de que alguien más estuviera interesado en el asunto de los ordenadores, de modo que le invitó a que fuera a Iowa a ver de primera mano sus progresos, cosa que hizo en verano de 1941. Mauchly tuvo ocasión de contemplar lo que después se llamaría ABC, por Atanasoff Berry Computer. Aunque la máquina no estaba terminada del todo, supo de las técnicas que la habían hecho posible y hasta tomó notas del borrador de artículo que estaba escribiendo Atanasoff sobre su criatura.

Entonces vino la guerra. En el verano de 1942, tanto Berry como Atanasoff dejaron sus trabajos y pasaron a ocupar puestos relacionados con la contienda. Ninguno regresó a Iowa. Su máquina se quedó en los sótanos de la universidad, que acabó desmontándola para hacer sitio para unas cuantas aulas. El abogado nunca llegó a registrar una petición de patente. El trabajo quedó olvidado durante décadas; y en el olvido seguiría de no haberse desatado una lucha legal a finales de los años sesenta entre varias empresas que se negaron a pagar *royalties* a Sperry Rand por la patente del ordenador electrónico registrada en 1947 por Presper Eckert y... John Mauchly.

Sí, el mismo que había visitado a Atanasoff fue uno de los creadores del primer ordenador electrónico: Eniac. Ambos se volvieron a encontrar durante la guerra, y Mauchly le dijo que estaba creando una computadora basada en principios muy distintos al ABC, algo que siguió sosteniendo durante el resto de su vida. En parte tiene razón. Eniac fue la primera computadora electrónica de verdad. Su estructura lógica, su diseño, nada tenía que ver con el cacharro de Atanasoff, que era más bien una máquina diseñada para resolver ecuaciones diferenciales de forma rápida y precisa, no un ordenador programable de uso general. Por recordar la prehistoria de la informática: el ABC era como la primera máquina diferencial de Babbage, y el Eniac, como la máquina analítica. Pero lo cierto es que sí cogió muchas de las ideas del ABC a la hora de construir su computadora, empezando por el uso de válvulas y terminando por el empleo de circuitos lógicos para resolver los cálculos.

Así lo entendió el juez que en 1973 anuló la patente de Eckert y Mauchly, decisión que no fue recurrida. Atanasoff fue entonces honrado por unos méritos que hasta el momento se le desconocían. Incluso la Bulgaria comunista le otorgó, por tener padre búlgaro y apellido aún más búlgaro, su máxima distinción científica: la Orden de los Santos Cirilo y Metodio, Primera Clase, nombre que no deja de ser curioso para un régimen marxista. Berry no tuvo tanta suerte: se había suicidado en

1963 por causas desconocidas. Pero igualmente su nombre quedó para siempre ligado a la primera máquina de cálculo electrónica y a la historia de la informática.

Ah: la misma Universidad de Iowa que había desmantelado el ABC se lo hizo perdonar construyendo, en 1997, una réplica que costó 350 000 dólares. Esa máquina está ahora alojada en la entrada de su Facultad de Informática.



ZUSE, EL PIONERO QUE TUVO LA DESGRACIA DE SER ALEMÁN

Si bien los primeros ordenadores se construyeron durante la Segunda Guerra Mundial, con objetivos y financiación militares, hubo un ingeniero civil que se metió en la creación de estos cacharros para solventar necesidades de cálculo del sector privado. No es una figura demasiado conocida. Es lo que tiene haber trabajado en la Alemania nazi.

Konrad Zuse, ingeniero de caminos, canales y puertos, nació en Bonn en 1910 y se graduó en 1935. Siendo estudiante, acabó hartándose de las complicadas operaciones matemáticas que debía hacer. Para ello sólo contaba con una regla de cálculo, herramienta con la que hubo de apañarse el personal hasta la aparición de las calculadoras de bolsillo, cuarenta años después. Berlín era una ciudad donde resultaba fácil pasárselo bien, y Zuse estaba perdiéndose demasiadas oportunidades de salir y conocer chicas guapas por hacer cálculos.

El principal problema al que se enfrentaba eran los cálculos complejos que requerían un cierto número de pasos intermedios, en los que se debían guardar los resultados y aplicarlos a las siguientes operaciones. Zuse pensó en hacer tablas con los resultados intermedios de los cálculos más frecuentes.

Pronto tuvo un montón de tablas llenas de flechas que enlazaban un cálculo con el siguiente. Así las cosas, pensó que quizá podría ser más práctico que una máquina se encargara de hacer los cálculos de forma automática; pues bien: se puso a diseñarla en 1934. Dos años después abandonó su trabajo en la industria aeronáutica y se puso a construir su primera calculadora mecánica, la Z1, en el salón de la casa de sus padres, a quienes no les hizo ninguna gracia que dejara un trabajo seguro para dedicarse a semejante aventura; pero lo apoyaron de todos modos, como buenos padres que eran.

Zuse no sabía nada del trabajo de Babbage y, dado que estaba en el bando de los malos durante la guerra, no tuvo conocimiento de los avances teóricos y prácticos que Turing, Von Neumann, Shannon, Wilkes, Aiken, Atanasoff, Eckert, Mauchly y demás pioneros anglosajones estaban desarrollando. Sin embargo, llegó a prácticamente las mismas conclusiones de forma independiente. Sus diseños incluían todos los componentes que forman parte de los ordenadores: una *unidad de memoria* para almacenar los datos, un selector que leía y escribía en la memoria, un *dispositivo de control* que ejecutaba las operaciones en el orden previsto en un *plan de cálculo* y

una *unidad aritmética* para hacer los cálculos. Incluso intentó patentar la idea, que rescataría con gran éxito Von Neumann años más tarde, de almacenar el programa en la memoria de la computadora.

Su Z1 empleaba un sistema mecánico como memoria y no dejaba de ser sólo una plasmación parcial de sus ideas; más que un ordenador, era una calculadora programable. Pero, como buen alemán, Zuse era un tipo práctico, y quiso tener resultados tangibles lo antes posible; todo lo contrario que el bueno de Babbage, que murió sin terminar máquina alguna. Ya funcionaba con un sistema binario, es decir, con ceros y unos, y básicamente podía sumar y restar; empleaba estas operaciones como base para otras más complejas, como la multiplicación y la división. El *plan de cálculo*, lo que ahora se llama *programa*, se escribía en una cinta de película de 35 milímetros perforada. El Z1 también incluía traductores de decimal a binario y viceversa, para que fuese más fácil de operar.

El caso es que aquel primer cacharro no llegó a funcionar de forma completamente precisa debido a problemas en las distintas partes mecánicas. Así que Zuse se puso a trabajar en su sucesor, el Z2, en el que buena parte de las funciones las realizaban relés. Aunque funcionaba mejor, lo cierto es que por lo general, en vez de ir como la seda, fallaba. Lo terminó en 1939 e hizo una demostración al año siguiente; fue una suerte que justo entonces funcionara, porque así consiguió que la Luftwaffe le eximiera de seguir en el Ejército como soldado raso y le financiara, siquiera en parte, sus próximos inventos.

Con la experiencia de sus dos primeros prototipos, con más dinero y hasta con empleados que lo ayudaran, Zuse no tardó mucho en completar el Z3, la primera de sus máquinas que realmente podía emplearse en la confianza de que iba a funcionar la mayoría de las veces.

El Z3 ya era un ordenador con todas las de la ley... excepto en un pequeño detalle: no incorporaba el salto condicional, la técnica que permite escribir programas del tipo «Si pasa esto, entonces hágase esto otro; y si no, lo de más allá». Pese a esta carencia, que compartía con el posterior Harvard Mark 1, muchos lo consideran el primer ordenador de la historia. Tampoco importa demasiado si lo fue o no. Terminado en 1941, cuatro años más tarde, en 1945, antes de que acabara la guerra, tendría un sucesor con salto condicional incorporado: el Z4, que vio la luz antes que el Eniac.

O sea que, con independencia de los requisitos que estimemos necesarios para juzgar si un aparatejo puede ser considerado todo un señor ordenador, el primero fue cosa del amigo Zuse.

El Z4 consumía unos 4 kilovatios, empleaba tarjetas perforadas en lugar de cinta de película, tardaba 4 décimas de segundo en hacer una suma y, como los dos modelos anteriores, usaba relés: en concreto, 2500. Zuse no pudo emplear válvulas de

vacío como sus homólogos americanos, más que nada porque el Estado alemán se negó a financiárselas, al no considerar su trabajo esencial para el esfuerzo bélico. No deja de ser curioso que, en cambio, los países aliados consideraran los intentos de sus técnicos y científicos por crear los primeros ordenadores como proyectos bélicos clave y que estos terminaran sus computadoras una vez finalizada la contienda, mientras Zuse logró sin ese apoyo tener los suyos listos cuando el conflicto aún seguía en curso.

A diferencia de lo que ocurrió con sus anteriores máquinas, destruidas todas ellas en distintos bombardeos aliados, Zuse pudo salvar la Z4 desmontándola y metiéndola en un camión de la Wehrmacht. Ayudado por un amigo de Von Braun —el creador de las bombas V1 y V2—, y ocultándose por las noches en los establos, consiguió llevarla hasta un pueblo de los Alpes suizos, donde se escondió en espera de tiempos mejores.

Tras acabar la guerra, el bueno de Konrad fundó en Suiza una empresa llamada... Zuse, gracias al dinero que sacó alquilando su Z4 —que se empleó, entre otras tareas, para construir la presa Grande Dixence, entonces la más alta del mundo— y al que recibió de IBM a cambio de permitirle usar sus patentes. Durante unos años no pudo construir ningún cacharro más, así que se dedicó a pensar en modo académico, lo que le llevó a pergeñar el primer lenguaje de programación de alto nivel, al que llamó Plankalkül, que, sí, significa «plan de cálculo». Pero como no hizo compilador alguno, nadie lo usó jamás, por lo que se quedó en un ejercicio meramente teórico.

En 1950 logró vender su milagrosamente salvado Z4 a la Escuela Politécnica Federal de Zúrich. Su empresa construiría la friolera de 251 computadoras antes de caer en manos de Siemens (1967).

Con los años, Zuse fue reconocido por muchos como el padre de la computadora moderna. No cabe duda de que fue un reconocimiento merecido.



HARVARD MARK I, EL SUEÑO DE BABBAGE HECHO REALIDAD

Un compañero del laboratorio de física de la Universidad de Harvard echó en cara a Howard Aiken que intentara fabricar una máquina para hacer cálculos cuando «tenían ya una y nadie la usaba». Asombrado, Aiken le acompañó al ático y vio que ahí tenían, cogiendo polvo, un fragmento de la máquina diferencial de Babbage. En 1886, año en que cumplía 250 primaveras, Harvard había recibido un regalo: uno de los seis fragmentos de la máquina diferencial diseñada por Babbage que su hijo había fabricado tras su muerte. Henry Babbage tenía la esperanza de que se convirtiera en una semilla que germinara en el nuevo mundo. Y en cierto modo acertó, aunque fuera mucho después de pasar a mejor vida, en 1910, y con la opinión en contra de los prebostes de Harvard.

En 1936, Aiken necesitaba resolver algunas ecuaciones no lineales para su tesis, y

como no había máquina que pudiera ayudarlo, pensó en hacerla él mismo. Aquello fue recibido con un entusiasmo perfectamente describable en la universidad. Aiken no había oído hablar jamás de Babbage, pero después de ver su máquina —que seguramente hacía décadas que vivía en la más absoluta soledad, la pobre— le picó la curiosidad, claro, y se abalanzó sobre la biblioteca de la universidad, donde encontró una copia de la autobiografía del inventor inglés. Una frase en especial se quedó grabada en su mente:

Si hubiera alguien que, a pesar de mi ejemplo, decidiera acometer el esfuerzo de construir una máquina que supliera todo el trabajo de un departamento ejecutivo de análisis matemático y tuviera éxito, ya fuera bajo principios distintos o por medios mecánicos más sencillos, no tendría miedo de poner mi reputación en sus manos, pues sólo él podría apreciar la naturaleza de mis esfuerzos y el valor de los resultados que obtuve.

El norteamericano se sintió como si Babbage se estuviera dirigiendo a él personalmente desde el pasado. Y como en la universidad no tenía apoyo, lo buscó fuera. Primero acudió a Monroe, entonces uno de los principales fabricantes de máquinas de sumar, donde encontró en su ingeniero jefe, George Chase, a un entusiasta de su idea. Pero los barandas no les hicieron caso, así que Chase le aconsejó acudir a IBM. Habló con James Bryce, el homólogo de Chase en esta última, que, por lo visto, inspiraba más confianza en sus jefes, que aprobaron el proyecto con un presupuesto inicial de 15 000 dólares de entonces.

Aiken empezó a detallar más su propuesta, que presentó en diciembre de 1937. Era poco más que una descripción funcional que decía lo que debía hacer la máquina... pero no cómo. Este sería el trabajo de los ingenieros de IBM.

Tras asistir a algunos cursos ofrecidos por la empresa y captar los límites y capacidades de la tecnología de la época, Aiken pasó a trabajar con otro de los mejores profesionales de la compañía, Clair D. Lake. El presupuesto se amplió a 100 000 dólares, y en 1939 comenzaron a trabajar de verdad en el diseño y construcción de la máquina, que IBM llamó Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC), en referencia a su característica más singular: la capacidad de ejecutar un programa de forma automática.

Durante su construcción, Aiken fue más un consultor que otra cosa, quedando su diseño a cargo de gente de IBM. Considerada la obra maestra de la tecnología electromecánica, una vez terminada constó de 765 000 piezas, 3300 relés, alrededor de 800 kilómetros de cable y más de 175 000 conexiones. Pesaba 5 toneladas, medía 16 metros de largo, 2,4 de alto y sólo 61 centímetros de ancho, y costó finalmente 200 000 dólares. Cuando funcionaba hacía el ruido de una habitación repleta de señoras haciendo punto. Podía realizar las cuatro reglas con números de hasta 23

dígitos. Recibía las instrucciones en una cinta perforada e imprimía los resultados mediante máquinas de escribir eléctricas. Pero era muy lenta incluso para la época: cada segundo podía hacer tres sumas o restas, y una operación compleja como calcular un logaritmo le llevaba un minuto.

Aiken había sido reclutado en 1941 por la Armada, de modo que cuando la máquina estuvo terminada, en 1943, hacía casi dos años que no tenía nada que ver con ella. En cualquier caso, sus superiores se dieron cuenta del potencial del aparato y lo destinaron a fines militares, principalmente el cálculo de tablas matemáticas, que en aquel momento eran realizadas por verdaderos ejércitos de *computadoras* humanas, generalmente mujeres. Así, devolvieron a Aiken a Harvard, quien declararía que era «el único oficial del mundo al mando de un ordenador».

Así, en medio de la guerra, se preparó la presentación en sociedad de la máquina. Thomas Watson, el jefe de IBM, deseoso de sacar rendimiento, aunque fuera sólo publicitario, a su inversión, pidió a su diseñador industrial Norman Bel Geddes que le lavara la cara al ordenador; para disgusto de Aiken, que prefería mantenerlo tal cual para facilitar su mantenimiento. La decisión de Watson se demostró un acierto, porque el nuevo aspecto de acero inoxidable y cristal que le proporcionó Geddes cautivaría a la prensa.

En la presentación —el 7 de agosto de 1944— de la máquina, a la que llamaría Harvard Mark 1, Aiken cometería un pequeño olvido. Nada, una cosa mínima, sin importancia: se le pasó mencionar a IBM. Watson estaba furioso. Al fin y al cabo, Aiken había tenido la idea y la había impulsado hasta encontrar los oídos adecuados, pero había sido IBM quien había financiado el proyecto y lo había diseñado prácticamente en su totalidad. ¿Cómo se atrevía ese jovencuelo a ignorarlo? Según sus biógrafos, pocas cosas en su vida lo cabrearono tanto. Con el tiempo, esa ira se fue calmando y convirtiéndose en un frío deseo de venganza, que cristalizó en la orden de fabricar una máquina mucho mejor que la del maldito Aiken.

Los ingenieros de la empresa se pusieron a trabajar en el Selective Sequence Electronic Calculator (SSEC). Nunca hubo intención de comercializarlo, pero sí de aprender cosas provechosas para proyectos más prácticos. Costó 950 000 dólares, y cuando fue terminado, a comienzos de 1948, Watson ordenó colocarlo en la planta baja de las oficinas centrales de IBM, en Manhattan, para que pudiera ser admirada desde la calle. Se podían incluso hacer visitas organizadas, en las que se explicaba el funcionamiento del aparato, que recibió toda la admiración que Watson esperaba recibir del Mark I.

Aiken siguió haciendo máquinas, progresivamente menos exitosas y más alejadas del estado de la tecnología de su tiempo. Y aunque su primera computadora cumplió el sueño de Babbage, fue tecnológicamente una vía muerta, pues todos los demás ordenadores que se diseñaron y construyeron en la época serían totalmente

electrónicos.



TURING, EL COLOSO QUE DESCIFRÓ EL ENIGMA

El final del matemático austriaco Kurt Godel fue cuando menos singular: pensaba que lo querían envenenar, y no probaba bocado si su señora no había hecho la comida. Cuando a esta la ingresaron en el hospital, en 1978, dejó de comer. Murió de hambre.

En 1931, no obstante, ese fin aún estaba lejos, y los teoremas godelianos de *incompletitud* causaron una gran conmoción en el mundo de las matemáticas. Entre los más conmovidos estaba un inglés llamado Alan Turing.

El trabajo de Godel habían echado por tierra buena parte de la matemática del momento, especialmente los esfuerzos de Bertrand Russell y David Hilbert; pero además había recortado las posibilidades teóricas de los ordenadores del futuro, pues establecía que existían problemas absolutamente insolubles. Alonso Church y Alan Turing tomaron el testigo y, con distintos métodos, delimitaron el ámbito de los problemas solubles con un computador.

El más joven de los dos, Turing, fue algo más original: diseñó una suerte de máquina virtual capaz de hacer operaciones muy sencillas. Constaba de un cabezal, una memoria —que guardaba los distintos estados en que podía hallarse la máquina, así como lo que esta debía hacer cuando se encontraba en cada uno de ellos— y una cinta de longitud infinita que el cabezal podía leer o escribir. En principio, cada máquina servía a un solo problema. De ahí que hubiera otra, la llamada «máquina de Turing universal», que podía simular cualquier máquina de Turing concreta.

Como diseño de ordenador era una porquería, y de hecho los únicos intentos de construir una han sido más por jugar a «mira, mamá, he construido una máquina de Turing» que por otra cosa. Programar algo para que funcione en ella es una tortura china; créanme, me obligaron en la facultad. Pero además de servir para su propósito original de artificio matemático permitió establecer una prueba teórica para decidir qué es y qué no es un ordenador: para considerar algo una computadora, debe ser un sistema Turing completo, es decir, equivalente a una máquina de Turing universal, obviando, eso sí, el asuntillo ese de que la memoria tenga que ser infinita.

En los felices años treinta, Turing era uno de tantos jóvenes idiotas británicos que parecían creerse que, siendo todos muy buenos, nunca más habría guerras.

Mientras, los nazis se preparaban para ganar la próxima en todos los frentes, incluyendo el de la criptografía. Adoptaron el sistema de cifrado de una máquina comercial, llamada *Enigma*, que había sido patentada en 1919 con el propósito de ayudar a las empresas a salvaguardar sus secretos comerciales de la competencia, pero modificándola para hacer el cifrado más robusto y difícil de romper. Fueron probadas en nuestra Guerra Civil, lo que permitió a Franco proteger sus

comunicaciones. Tan seguros estaban de sí mismos que incluso permitieron que se siguieran vendiendo máquinas *Enigma* normales.

Los polacos contaban desde 1919 con una unidad especializada en descifrar mensajes. Cada mensaje en *Enigma* usaba una clave de cifrado particular; al ser simétrica, se usaba la misma tanto para codificar como para descodificar. Estas claves, claro, eran secretas a más no poder; la Marina las escribía con tinta roja soluble en agua, para asegurarse de que no cayeran en manos enemigas. Pero un agente francés se hizo con las tablas de claves de dos meses, y gracias a ellas el matemático Marian Rejewski pudo averiguar cómo funcionaban exactamente las *Enigma* con las modificaciones militares. Así, él y su equipo diseñaron un artefacto electromecánico capaz de descifrar los mensajes de los nazis. Lo llamaron *Bomba* por el ruido que hacía al funcionar, que cabe deducir era un pelín infernal.

El 25 de julio de 1939, muy poco antes de que los nazis se quedaran con Polonia por toda la cara, el servicio de inteligencia polaco, que naturalmente estaba al cabo de la calle de las intenciones de Hitler porque las había descifrado, informó de todos sus logros a ingleses y franceses. A los segundos les sirvió de poco, pero los británicos formaron una división criptográfica llamada Bletchley Park y situada unos 80 kilómetros al norte de Londres. En el barracón número 8 trabajaba el antaño pacifista Turing, cuya primera labor fue mejorar las *bombas* polacas, a lo que se aplicó con notable éxito. De hecho, cuando los alemanes comenzaron a sospechar que los aliados estaban descifrando sus mensajes modificaron una vez más la *Enigma*, pero el error del operador de un submarino alemán, que envió el mismo mensaje con la máquina anterior y también con la modificada, permitió a los matemáticos de Bletchley Park reventar también la nueva *Enigma*, que se siguió usando hasta el final de la guerra.

En 1940 los nazis empezaron a emplear otro tipo de cifrado, llamado Lorenz, con el que enviaban mensajes largos y de mayor importancia estratégica. Por suerte, el error de otro operador alemán facilitó el trabajo de los matemáticos de Bletchley Park: tras el envío de un mensaje de unos 4000 caracteres, se le pidió que retransmitiera porque había habido un error de recepción. Lo hizo, pero acortando las terminaciones de algunas palabras. Eso dio una pista fundamental que permitió descifrarlo y averiguar cómo funcionaba Lorenz. Para poder leer esos mensajes en el día en que eran interceptados y no unas semanas más tarde, que era lo que podían tardar en lograrlo, se diseñó y construyó en 1943 una máquina electrónica llamada *Colossus*, gracias al impulso del ingeniero Tommy Flowers, que fue quien decidió que se usaran válvulas, unas 1500, para acelerar el proceso.

Aunque el *Colossus* no era una máquina programable y de propósito general, es decir, no era un ordenador, la tecnología que empleó sí era la misma que la de los ordenadores de la época. Turing centró su interés en él y diseñó en 1946 una

computadora, que denominó Automatic Computing Engine (ACE) y cuya construcción llegó a presupuestar. Empleaba muy pocas válvulas, unas 1000 (frente a las 18 000 del Eniac), lo que le hizo muy fiable, además de usar líneas de mercurio para la memoria que resultaban especialmente rápidas para su tiempo. Pero su construcción fue bastante lenta y hasta 1950 no se puso en marcha.

Para entonces, Turing ya había dejado el proyecto para centrarse en otro campo, el de la inteligencia artificial. Ahí realizó su última gran aportación a la joven ciencia de la informática teórica, el test de Turing, la prueba que debía pasar todo ordenador para dictaminar que era un ser inteligente. Para el inglés, no había diferencia real entre ser inteligente y parecerlo, de modo que si poníamos a una persona a conversar a través de un terminal con otra persona y un ordenador, este sería considerado inteligente si no había manera de saber quién era quién. Turing vaticinó en 1950 que en cincuenta años alguna computadora pasaría la prueba, lo que llevó a Arthur C. Clarke a llamar *2001* a su más famosa novela.

A comienzos de 1952, un joven amante de Turing robó en su casa. Al denunciarlo, Turing reconoció su homosexualidad ante la policía, con la misma naturalidad con que lo había hecho durante toda su vida. El problema es que por aquel entonces era ilegal, así que fue detenido y condenado. Pese a que su papel crucial en la guerra no fue completamente conocido hasta los años setenta, se le permitió cambiar la cárcel por un tratamiento de hormonas, por deferencia a sus méritos militares. Turing, que siempre había sido un atleta, vio cómo con aquellas drogas le crecían los pechos y se ponía fofo, lo que le llevó a la depresión.

Se le encontró muerto en el verano de 1954. Había mordido una manzana impregnada con cianuro. Tenía cuarenta y un años. El dictamen de la policía fue que se había suicidado. No está del todo claro, pues ya habían transcurrido muchos meses desde el final del tratamiento y por sus últimas cartas se sabe que había recuperado el entusiasmo por su trabajo científico. Aunque quizá deba ser así, y que su muerte sea también un enigma.



ENIAC, EL PRIMER ORDENADOR ELECTRÓNICO

Considerado durante décadas el primer ordenador jamás construido, el Eniac fue en cualquier caso un hito clave en la historia de la informática: no sólo fue la primera computadora electrónica, sino que, sobre todo, es el hilo del que fueron tirando todos sus sucesores, desde los Univac a los IBM.

John Mauchly era profesor asistente en una facultad de ingeniería eléctrica de segunda fila, la Moore School de la Universidad de Pennsylvania. Se había declarado la Segunda Guerra Mundial. Su mujer, Mary, dirigía un grupo numeroso de computadoras humanas, dedicadas al cálculo balístico para el cercano campo de pruebas de artillería de Aberdeen, que ya había tenido un papel destacado en el

conflicto anterior. Hacer una tabla corriente de 3000 trayectorias llevaba al grupo un mes de trabajo intenso, lo que suponía un enorme cuello de botella para el desarrollo y uso de nuevas y mejores armas. Así que Mauchly propuso en el 42 sustituirlo por un ordenador electrónico.

No es que le saliera la idea de la nada, claro. Llevaba tiempo interesado en el tema y había visitado en el verano de 1941 a Atanasoff para ver en vivo y en directo su calculadora electrónica, de la cual extraería muchas de las ideas para poner en práctica su proyecto. En cualquier caso, nadie le hizo demasiado caso, aparte de un joven ingeniero llamado John Presper Eckert. Mauchly y Eckert ya habían trabajado juntos, sustituyendo piezas mecánicas de un calculador analógico muy empleado por aquel entonces, el analizador diferencial de Vannevar Bush, por unos componentes electrónicos que permitieron mejorar la rapidez y precisión del aparato. Se complementaban bien: Mauchly era el visionario, el que diseñaba desde su torre de marfil, y Eckert el que lograba volcar aquellas ideas en un cacharro.

Pero un buen equipo no sirve de nada si no hay proyecto que desarrollar. Y no lo había. No obstante, Mauchly encontró unos oídos atentos en el teniente Herman Goldstine, doctor en matemáticas y responsable militar de que el grupo de computadoras humanas trabajara como Dios manda e hiciera los cálculos que necesitaban para la guerra. Así, en abril de 1943 Mauchly y Eckert recibieron el visto bueno a un proyecto mucho mayor que su idea original: en lugar de constar de 5000 válvulas de vacío y costar 150 000 dólares, tendría 18 000 de las primeras y valdría 400 000 de los segundos. Si es que en cuanto metes al Gobierno y los burócratas de por medio, los costes se disparan...

La idea no gustó demasiado. Cada válvula tenía una vida media de 3000 horas, lo cual, dado el gran número que habría en el aparato, hubiera supuesto que sufrirían un fallo cada diez minutos. Pero ahí fue donde empezó a brillar el genio ingenieril de Eckert. Viendo que era en el encendido cuando más fallaban, decidió que el ordenador estuviera siempre dale que te pego, sin apagarse ni, por tanto, encenderse jamás. Además, para sus propósitos las válvulas podían funcionar con mucho menos voltaje que el máximo, alargando su vida útil a decenas de miles de horas. Gracias a esos trucos, fallaba una válvula cada dos días más o menos. Pero eso no era todo. Además de las válvulas, el diseño obligaba a realizar 5 millones de soldaduras e incluía 70 000 resistencias, 10 000 condensadores, 6000 interruptores y 1500 relés. Eckert tuvo que ingeniárselas para probar en masa todos estos componentes y asegurarse de que sólo se empleaban los que funcionaban como Dios manda.

El principal problema en el diseño del Electronic Numerical Integrator And Computer, que así se llamaba el bicho, de ahí las siglas (Eniac), era la forma de programarlo. Sería capaz de ejecutar 5000 instrucciones por segundo, pero cuando terminara una tarea habría que cambiar los cables de sitio para ordenarle que hiciera

otra, una labor que realizó un grupo de seis mujeres... entre las que Betty Snyder fue la más destacada. En cierto modo, era como una gigantesca centralita telefónica de las de antes, de esas en las que una señorita te ponía la conferencia poniendo el cablecito en la clavija adecuada. La tarea podía durar días, lo que eliminaba en parte esa ventaja de la rapidez. Pero no del todo: aquellas malditas tablas que llevaban un mes de trabajo a un numeroso grupo de jóvenes calculadoras humanas, la maquinita las resolvía en 30 segundos.

Las características del Eniac pronto dejaron de ser espectaculares. Sólo podía almacenar unos veinte números, y funcionaba según el sistema decimal y no el binario, lo que suponía parte de su complejidad. Pero en lo que no tuvo parangón fue en la cantidad de componentes, electricidad consumida y calor generado: hubo que instalar dos inmensos ventiladores de 20 caballos de potencia para refrigerarlo. Consumía 150 kilovatios, pesaba 27 toneladas y ocupaba 63 metros cuadrados. No se hizo jamás un ordenador con válvulas tan complicado: sólo cuando los transistores lo hicieron posible se igualó semejante número de componentes. Ahora bien, lo de que las luces de la ciudad de Filadelfia se apagaban cuando ponían en marcha el Eniac no es más que un mito. Más que nada porque estaba siempre encendido.

Cuando aún estaba en construcción, Eckert y Mauchly empezaron a diseñar su sucesor, y poco después fundarían su propia empresa, la primera dedicada al diseño y fabricación de ordenadores. Debido al salto de sus creadores al mundo comercial, casi todas las computadoras que en el mundo han sido pueden señalar al Eniac como su torpe y entrañable abuelo. El muy venerable siguió funcionando con denuedo hasta octubre de 1955. Quienes más lloraron su deceso fueron las compañías eléctricas, claro.

3

LA INFORMÁTICA CLÁSICA



Se habla de informática clásica, o la era del *mainframe*, para referirse a las décadas de los cincuenta, sesenta y primeros setenta del siglo xx. Fue el periodo en que los

ordenadores eran máquinas enormes y caras, que sólo las empresas e instituciones más importantes podían adquirir y cuyo acceso debía ser compartido entre numerosos usuarios.

En los primeros años de la informática, el trabajo del programador solía consistir en preparar su programa pacientemente en papel, pasarlo después a tarjetas perforadas y dárselo después al operador, una suerte de sumo sacerdote que era el encargado de la sagrada tarea de poner a funcionar aquella mágica máquina. Cuando terminaba, el cuidador de tan místico aparato daba al programador otro grupo de tarjetas perforadas con los resultados de la computación. Eso si no le daba una parca explicación de que su programa había fallado porque había olvidado poner una coma en el sitio que debía y ahora tendría que esperar a que decenas de usuarios hicieran funcionar sus programas para poder volver a ejecutar el suyo a ver si ahora le daba por funcionar, al maldito.

Para cuando acabó el periodo de informática clásica, lo normal era que cada programador tuviera un terminal al que se llamaba «tonto» porque consistía sólo en un teclado, un monitor y la electrónica imprescindible para comunicarlo con el ordenador. Cada usuario trabajaba con la computadora como si fuera el único que lo estuviera haciendo y el ordenador cambiaba continuamente de tarea para atender a todos aquellos que estuvieran accediendo a ella en un momento dado para que pudieran trabajar sin esperas. Ningún programador podía emplear él solo toda la potencia de la máquina, a no ser que la usara a las cuatro de la mañana, pero al menos ya no había sumo sacerdote y la forma de operar era mucho más rápida.

Entre ambos escenarios sucedieron muchas cosas que permitieron ese progreso: los transistores, la memoria de ferrita, el chip y otras innovaciones. También fue la época en la que se diseñaron los primeros lenguajes de programación y nació la industria del software. Pero eso lo veremos más adelante.



UNIVAC Y LA VICTORIA DE EISENHOWER

En la noche electoral de 1952, aquel cerebro electrónico llamado Univac ante las cámaras de la CBS y a partir de los primeros datos que llegaron de las urnas, que Eisenhower arrasaría por 438 a 93 votos electorales. Las encuestas de Gallup y Roper que se habían hecho el día anterior auguraban, en cambio, una victoria del republicano mucho más ajustada.

Los técnicos, asustados porque las probabilidades de victoria de Eisenhower que manejaban eran «de 00 a 1» (en realidad, eran de 100 a 1, pero no habían previsto que hicieran falta tres cifras a la hora de imprimir los resultados), decidieron alterar a mano el programa sobre el que trabajaba Univac, para que diera algo mucho más modesto: en concreto, 8 a 7. El caso es que el resultado final fue de 442 a 89. Por supuesto, los directivos y programadores de Remington Rand se dieron de cabezazos

contra la pared por no haber confiado en los resultados iniciales, pero difícilmente podrían haber inventado una demostración mejor de las posibilidades de su máquina: tenía razón incluso cuando sus creadores pensaban que se equivocaba.

Univac fue el primer ordenador de propósito general producido en serie —aunque el segundo en ser comercializado, tras el británico Manchester Mark 1—. La primera unidad fue enviada a la Oficina del Censo de Estados Unidos en junio de 1951. Se completaron y vendieron cuarenta y seis unidades, a un millón de dólares de la época cada uno. Univac tuvo el mérito de poner algo nervioso al ya por entonces gigante IBM, que pese a su fama de dinosaurio reaccionó con rapidez y terminó imponiéndose; gracias, sobre todo, a su enorme capacidad de venta, desarrollada a lo largo de las anteriores tres décadas.

Univac fue una creación de John Mauchly y Presper Eckert, que habían sido los responsables del primer ordenador electrónico de propósito general, Eniac, diseñado por y durante la guerra y finalizado en noviembre de 1945, quizá un pelín tarde. En el ínterin, el proyecto llegó a los oídos de Von Neumann. Este matemático húngaro y judío, que se había establecido en Estados Unidos en 1930, era considerado el mayor genio de la Universidad de Princeton en la época en que Albert Einstein trabajaba allí, lo cual nos da una idea de la reputación que tenía. Hizo importantes contribuciones a la teoría de juegos, la física cuántica, la teoría de conjuntos, el análisis numérico y otro montón de disciplinas matemáticas. Incluso pergeñó el concepto de Destrucción Mutua Asegurada, idea en la que se basaría la política exterior americana durante toda la Guerra Fría. En 1944 estaba ya involucrado en el Proyecto Manhattan, y preocupado por los complejos cálculos que conllevaba la construcción de una bomba atómica. Cuando supo del proyecto del Eniac, acudió a conocer a sus inventores.

Al parecer, Mauchly había comentado que se creería que Von Neumann era el genio que todos decían que era si su primera pregunta iba orientada a conocer la arquitectura de la máquina, entonces llamada estructura lógica. Y, naturalmente, eso fue lo primero que preguntó.

La visita terminó con la creación de un grupo de trabajo dedicado al diseño del sucesor de Eniac, proyecto que ya tenían en mente sus creadores. Sería llamado Edvac, y debía solucionar varios de los problemas que tenía la primera máquina, especialmente su poca capacidad de almacenamiento, de sólo veinte números. De resultas de aquellas reuniones se tomaron dos decisiones que desde entonces formarían parte del diseño de todas las computadoras: el empleo del sistema binario (Eniac era decimal), para aprovechar mejor la tecnología de almacenamiento disponible, y el almacenamiento del programa en la memoria.

Tanto en el Eniac como en otros ingenios electrónicos y electromecánicos de la época, programar requería recablear las tripas de las máquinas y colocar un montón

de interruptores. Von Neumann pensó en dividir la estructura lógica del ordenador en cinco partes: la memoria, donde se almacenarían los datos y también los programas; la unidad de control, que leería las instrucciones y, por así decir, dirigiría el cotarro; la unidad aritmética, que haría los cálculos; y los «órganos» (según los llamó) de entrada y de salida. Esa estructura es conocida como *arquitectura Von Neumann* y sigue siendo la empleada hoy en día, uniendo los papeles de las unidades aritmética y de control en el procesador.

La polémica de la paternidad de estos avances sigue sin resolverse. El británico Alan Turing desarrolló teóricamente estos conceptos ya en 1936, y diseñó una máquina basada en ellos diez años después. Por otro lado, parece claro que muchas de las ideas que surgieron de aquel grupo de trabajo pertenecían a Mauchly y, sobre todo, a Eckert. Pero fue Von Neumann quien se ofreció a escribir las conclusiones del grupo de trabajo; el artículo «Primer borrador de un informe sobre el Edvac», terminado en junio de 1945, fue puesto en circulación por Herman Goldstine, otro de los miembros del grupo, con sólo el nombre del húngaro. Esto, y la fama que ya tenía acumulada Von Neumann, hizo que la paternidad de los relativamente desconocidos Eckert y Mauchly quedase completamente oculta.

Cabreados en parte por la falta de reconocimiento y en parte porque la circulación del informe podría impedirles patentar las tecnologías que formaban la base de Edvac, Eckert y Mauchly decidieron abandonar la universidad e intentar ganar dinero con las computadoras. Tras estudiar y rechazar varias ofertas, una de ellas especialmente golosa, de IBM, montaron en 1946 su propia empresa.

En aquel tiempo la cosa de las compañías de capital riesgo no estaba tan bien desarrollada como ahora, así que su forma de financiarse consistió en lograr que les contrataran antes de tener nada construido. Estimaron que construir su ordenador, el Univac, les costaría 400 000 dólares, y se conformaron con un contrato por 300 000 que les ofreció la Oficina del Censo: pensaban que así, aunque perdieran, tendrían un buen escaparate para lograr unas ventas más lucrativas. El plan no era malo del todo. El problema es que fueron increíblemente ingenuos con el coste que supondría construir el primer Univac, que ascendió al millón de dólares. Así que, pese a lograr un contrato para una máquina más sencilla llamada Binac, que además carecía de la principal innovación que estaban desarrollando —el uso de una cinta magnética en lugar de las perforadas para introducir datos y programas en el equipo—, finalmente tuvieron que claudicar y ofrecerse en el mercado. Querían que les comprara IBM, pero les dijeron con total franqueza que si lo hacían los procesarían a todos por crear un monopolio, así que tuvieron que conformarse con Remington Rand, sí, la que vendía máquinas de escribir. Univac fue el nombre que recibió la recién creada división de ordenadores de la compañía.

Remington Rand se hizo cargo de los problemas financieros y de la gestión de

esos mundanos asuntos de las ventas y la obtención de beneficios, así que Eckert y Mauchly pudieron dedicarse a lo que sabían hacer, que era fabricar computadoras. A comienzos de 1951 Univac ya era algo que podía llamarse *ordenador* y estaba listo para comenzar las exigentes pruebas de la Oficina del Censo, que superó en marzo: funcionó diecisiete horas seguidas sin un solo fallo. Pesaba siete toneladas, estaba compuesto de más de 5000 válvulas, tenía memorias de mercurio y ocupaba 35 metros cuadrados de superficie, más que los minipisos de Trujillo. Para cuando la CBS montó el espectáculo de la predicción del resultado de las elecciones de 1952, Remington Rand había construido y vendido otras dos unidades y tenía pedidos para tres más.

Tras aquella memorable noche electoral, y el acierto del programa de predicción que había programado Mauchly —quien, dicho sea de paso, fue el primero en usar la palabra «programar» en este contexto—, el nombre de Univac se convirtió en sinónimo de ordenador en la mente de los estadounidenses, tal y como décadas más tarde Google sería sinónimo de búsqueda en Internet. Por ejemplo, Asimov dedicó unos relatos a un ordenador complejísimo, de varios kilómetros de extensión, al que llamó *Multivac*, en clara alusión a nuestra criatura. Y un servidor de ustedes lleva unos diecisiete años usando el apodo de Multivac en foros y blogs de Internet, algo que quizá no sea un detalle de la misma importancia.

Sin embargo, su reinado fue muy corto. En 1955 ya se vendieron más ordenadores de IBM que de Univac. Remington Rand fue incapaz de colocar computadoras con la misma eficacia con que vendía el equipamiento de oficina que tenía en su catálogo tradicional, y pasó a convertirse en el más alto de los siete enanitos con que compitió IBM hasta comienzos de los años ochenta, con apenas un 12 por ciento del mercado. Tras diversas fusiones, ahora se llama Unisys.

Eckert trabajó como directivo en la empresa el resto de su vida, mientras que Mauchly se dedicó a la consultoría. Y pese a que la *arquitectura Von Neumann* seguramente debió llamarse *arquitectura Eckert*, lo cierto es que ambos reciben el crédito de haber creado el primer *cerebro electrónico*. Que no es poca cosa.



EL PARANOICO QUE LLEVÓ EL SILICIO A SILICON VALLEY

En 1956, tres científicos compartieron el Premio Nobel de Física por haber creado el transistor. Para entonces, John Bardeen y Walter Brattain habían sido apartados de ese campo de investigación por William Shockley, su antiguo jefe, y la relación entre este y aquellos no era, por decirlo suavemente, demasiado buena. Sea como fuere, entre los tres habían inventado un componente electrónico que revolucionaría la informática.

Cuando comenzó la Segunda Guerra Mundial, Shockley había terminado hacía poco su doctorado. Durante la contienda trabajó para su país —Estados Unidos—

diseñando tácticas de lucha submarina y organizando un programa de entrenamiento para pilotos de bombardero. En julio de 1945, el Departamento de Guerra le pidió un informe que evaluara el número de bajas que podría suponer una invasión de Japón. Shockley calculó que Estados Unidos tendría que matar entre 5 y 10 millones de japoneses y perder entre 400 000 y 800 000 hombres. No obstante, se ignora si su opinión fue una de las que llevaron al lanzamiento de las bombas de Hiroshima y Nagasaki; al parecer, tuvo más peso en el ánimo de Truman un cálculo similar del general Marshall.

Terminada la guerra, Shockley se puso al frente del equipo de investigación en semiconductores de Bell Labs, de la compañía telefónica entonces monopólica AT&T: de ahí saldrían muchos avances relacionados con las tecnologías de la información. Se le pidió dar con un sustituto de las válvulas que se estaban empleando como base para todo tipo de equipos electrónicos, incluyendo los primeros ordenadores, pues tenían numerosos defectos: malgastaban mucha electricidad, ocupaban mucho espacio, generaban mucho calor y fallaban (mucho) más que una escopeta de feria. Como se utilizaban muchísimo, especialmente en receptores de radio, cualquier posible alternativa podía deparar fácilmente jugosos beneficios.

Los materiales semiconductores funcionan como aislantes o como conductores en función de la temperatura o de la energía que se les aplique. Shockley estaba convencido de que se les podía cambiar de estado (de conductor a aislante o viceversa) aplicándoles una corriente eléctrica, pero tenía que demostrarlo. Una teoría de Bardeen parecía probar por qué la cosa no funcionaba. A finales de 1947, este y Brattain lograron fabricar el primer transistor, en unos experimentos en los que no participó su jefe, o sea Shockley.

El transistor es un componente electrónico que permite hacer pasar electrones desde un punto de conexión llamado *emisor* a otro que se denomina *colector*, siempre y cuando llegue corriente a un tercer punto, llamado *base*, que funciona como si fuera un interruptor. Cumplía con la misma función que la válvula en el diseño de un ordenador, pues permitía crear los circuitos lógicos que había ideado Claude Shannon, y que son los ladrillos con que se construyen las computadoras. Hay que recordar que el primer ordenador electrónico, Eniac, tenía 18 000 válvulas, lo que provocaba un consumo de 174 kw, es decir, lo que 2900 bombillas de 60 vatios puestas en fila. Los transistores, además de ser más fiables y pequeños, prometían hacer la misma labor con un consumo infinitamente menor.

También permitió sustituir a las válvulas en los receptores de radio. Después de varios prototipos, el primero que sólo empleaba transistores comenzó a comercializarse en 1954. Este cambio tecnológico permitió que los receptores de marras fueran más pequeños y funcionaran a pilas. Su éxito fue enorme; tanto, que

para mucha gente «transistor» es sinónimo de radio portátil. Aunque no todo fue bueno: la manía de llevarlo encendido hasta en los lugares menos apropiados llevó a decir a la gente en los sesenta: «No hay mocita sin amor ni hortera sin transistor». Los transistores pasaron de moda, pero los horteras sobrevivieron: se pasaron primero al radiocasete —o *loro*— y luego al móvil.

El invento de Bardeen y Brattain presentaba, de todos modos, algunos problemas. Había que crear cada unidad a mano, en un proceso que parecía difícil de automatizar; y además eran muy frágiles: con cualquier golpecito podían dejar de funcionar. Para Shockley tenía un fallo aún más gordo: que no lo había inventado él, aunque la teoría en que descansaba fuera suya, y la patente que había presentado Bell Labs no tenía su nombre. Así las cosas, hizo saber a sus dos subordinados que intentaría hacer desaparecer sus nombres de la petición de patente, mientras en secreto trabajaba en un transistor que solucionara los problemas que presentaba el diseño original. Lo logró al año siguiente.

Su creación se llama oficialmente *transistor de unión bipolar*, pero él lo llamo *sandwich* porque constaba de varias capas superpuestas de material semiconductor. El *sandwich* sentó las bases de la electrónica moderna, y, aunque a un tamaño microscópico, podemos encontrarlo en microprocesadores, memorias y demás chips que se ocultan en los aparatos que empleamos todos los días.

Como es de imaginar, el ambiente en el laboratorio se había convertido en un infierno. Bardeen recordaría años después que todo había ido como la seda hasta ese fatídico 23 de diciembre de 1947 en que vio la luz el primer transistor. Shockley, que al fin y al cabo era su jefe, se dedicó a impedir que su amigo Brattain y él mismo trabajaran en proyectos que pudieran interesarles, lo que les llevó a salir de la empresa. No sería esta la última vez que la personalidad de Shockley llevara a gente de su alrededor a huir de él lo más lejos posible.

Nuestros tres hombres volvieron a encontrarse en la gala de los Nobel. Durante una noche compartieron mesa y recordaron los buenos viejos tiempos en que eran amigos y formaban un grupo de investigación de primera línea.

En cuanto a Bardeen, no le fue mal. Empezó a investigar los materiales superconductores, y sus hallazgos le valieron otro Nobel de Física más, en 1972, lo que le convirtió en el único en conseguirlo en dos ocasiones en dicha categoría.

Shockley decidió marcharse de Bell Labs en 1953, al ver que le negaban el acceso a puestos de más responsabilidad; decisión que sin duda tomaron los barandas al ver cómo había gestionado su equipo de investigación. Regresó al lugar donde había crecido, en Palo Alto, California, cerca de la Universidad de Stanford, y unos años después fundó una división de semiconductores —a su nombre— con el capital de la empresa de un amigo suyo, Beckman Instruments.

No es que le fuera muy bien. Su prestigio y la cercanía de Stanford le habían

permitido reclutar un buen número de jóvenes talentos, pero a pesar de que el laboratorio tenía como primera misión desarrollar transistores de silicio en un momento en que se hacían de germanio, pronto se empeñó en investigar un nuevo tipo de componente electrónico, el tiristor. De modo que dividió a sus empleados: la mitad trabajaría en su proyecto, y no podría decir nada a la otra mitad.

En ese ambiente de secretismo, Shockley se volvió un poco paranoico. Una vez que una secretaria se hizo daño en una mano con un objeto punzante que alguien dejó por accidente en una puerta, quiso hacer pasar a toda la plantilla por un detector de mentiras, pues estaba convencido de que detrás del incidente había un propósito oculto.

Finalmente, en 1957, y después de intentar sin éxito que Beckman pusiera orden, los que acabaron siendo conocidos como «Los Ocho Traidores» decidieron dejar la empresa y fundar otra similar, Fairchild Semiconductor. Entre ellos se contaban Robert Noyce, uno de los dos inventores del chip, y Gordon Moore, que acuñaría la ley que lleva su apellido, en la que predijo que el número de transistores que se pueden meter en un circuito integrado se duplica cada dieciocho meses. En 1968, Noyce y Moore fundarán Intel.

Fairchild triunfó donde no lo hizo Shockley, y sería la primera de un buen número de empresas de semiconductores que se establecerían en lo que acabó conociéndose como Silicon Valley, el Valle del Silicio, y no de la silicona, como algunas veces se traduce espantosamente mal.

Shockley volvió como profesor a Stanford, y desde entonces dedicó la mayor parte de sus esfuerzos a unas polémicas teorías sobre genética. Sostenía que los padres sin cualificación profesional tenían muchos más hijos que los que tenían algún tipo de educación, y que, como la inteligencia sería hereditaria, la abundancia de los primeros provocaría a largo plazo el colapso de la civilización. Le preocupó especialmente el caso de la raza negra, donde la diferencia en los niveles de procreación era mucho mayor, y predijo que este estado de cosas impediría a los negros salir del hoyo, pese a los logros registrados en materia de derechos civiles. Como solución, llegó a proponer que se incentivara la esterilización voluntaria de las personas con un coeficiente inferior a 100. No se hizo muy popular con esas ideas, claro, y lo llamaron de todo menos bonito.

Entre su carácter imposible y unas ideas tan políticamente incorrectas, su papel en la invención del transistor fue dejándose de lado. Cuando murió, en 1989, lo hizo acompañado sólo de su segunda mujer; incluso los hijos de su primer matrimonio se enteraron de su fallecimiento por la prensa. Jacques Beaudouin, un ingeniero que trabajó con él en Stanford, necesitó once años para conseguir que el Ayuntamiento de Mountain View pusiera una placa en el lugar donde estuvo el Shockley Semiconductor Laboratory. Y eso que Shockley fue el hombre que llevó el silicio a



IBM Y LOS SIETE ENANITOS

IBM había perdido la iniciativa en el mercado de los ordenadores electrónicos y en Univac se las prometían muy felices. Pero entonces el Gobierno de Estados Unidos concedió a la primera el contrato para construir las máquinas que conformarían su sistema de defensa antiaérea SAGE, lo que le permitió adquirir la experiencia y saber hacer de sus rivales; experiencia y saber hacer que no tardaría en trasladar al ámbito civil. Años más tarde, ese mismo Gobierno la demandaría por abuso de monopolio.

El fabuloso contrato para fabricar las 52 enormes computadoras AN/FSQ-7, las más grandes jamás construidas, permitió al gigante azul colocarse como número uno del sector, relegando a Univac y compañía al papel de segundonas. Su mejor máquina, la 1401, superó a sus rivales gracias a que los gestores de la casa entendieron que no había que poner tanto énfasis en el ordenador en sí como en el sistema, que comprendía lectores de impresoras, teletipos y el software necesario para hacerlo funcionar.

A comienzos de los sesenta el mercado estaba dominado en cosa de un 70 por ciento por IBM. Muy de lejos, con alrededor del 10 por ciento, le seguían Univac y Control Data, empresa especializada en supercomputadoras. Burroughs y NCR, antigua competencia de IBM, se aseguraron una cuota de alrededor del 3 por ciento gracias a los clientes que compraban sus equipos mecánicos de oficina antes del advenimiento del ordenador. Los grandes del equipamiento eléctrico: RCA, Honeywell y General Electric, decidieron invertir en el negocio para quitarle parte del pastel al gigante azul. Durante aquellos años, la industria de la informática era conocida como «Blancanieves y los siete enanitos», con IBM en el papel de la hermosa jovencita.

Pese a todo, en IBM no acababan de ver las cosas claras. Tenían en total siete líneas de ordenadores distintas e incompatibles entre sí, de modo que se veían obligados a diseñar y fabricar las partes por separado —desaprovechando así las economías de escala— y, sobre todo, a programar el software de cada una. En cuanto sacaran más computadoras, el caos crecería sin remedio. De modo que pusieron una comisión a trabajar sobre el tema, y a finales de 1961 esta dio su dictamen: había que crear una nueva gama de computadoras, compatibles entre ellas, que difirieran en cuanto a potencia, de modo que las mejores, y más caras, llegaran a ser 25 veces más capaces que el modelo más básico. De este modo, como IBM no vendía máquinas, sino que las alquilaba, un cliente podía pedir un modelo más barato y, si sus necesidades crecían, cambiar a otro más potente sin necesidad de volver a programar todo su software.

En retrospectiva, puede parecer obvio. Al fin y al cabo, si comparamos los primeros PC de los ochenta con cualquiera que podamos encontrar hoy en un supermercado, la diferencia superará con mucho esa cifra; pues bien, ambos ordenadores tienen una arquitectura común. Pero entonces parecía una locura, y algunos de los ingenieros que liderarían su desarrollo estaban en contra. No veían de qué manera los distintos modelos de esta nueva gama podrían estar a la altura de las computadoras de la competencia siendo compatibles entre sí.

La solución consistió en añadir una capa más en el diseño. Normalmente, los programas se escriben en un lenguaje de alto nivel (como Fortran o C) y un compilador se encarga de traducirlos a código máquina, que es el que entiende el ordenador y el que realmente se ejecuta en el procesador. La técnica de microprogramación consiste en que el mismo procesador traduce en tiempo real ese código máquina a un microcódigo propio, que es el que realmente se ejecuta.

Ese nivel extra reduce las prestaciones, y por eso no se emplea en los actuales microprocesadores. Pero en aquel entonces permitía simplificar mucho la tarea de los ingenieros responsables de lo que se terminaría llamando System/360. El código máquina sería igual en todas las computadoras, con lo que quedaría asegurada la compatibilidad, pero el procesador de cada una tendría un microcódigo distinto, adaptado al diseño y prestaciones de cada modelo. Además, tenía una ventaja adicional: se podía trastear el procesador y microprogramarlo de modo que aceptara un código máquina distinto, como, por ejemplo, el del IBM 1401, que tanta aceptación tenía. De este modo, el gigante azul se garantizaba retener a sus antiguos clientes mientras adoptaba otros nuevos.

El esfuerzo de poner en marcha el System/360 fue comparado con el Proyecto Manhattan por su complejidad y por la cantidad de pasta que se invirtió: unos 500 millones de dólares de comienzos de los años sesenta sólo en investigación, y se calcula que unas diez veces más para acondicionar las fábricas, reeducar a los vendedores y demás. Como dijo un ingeniero, básicamente consistía en «apostarse la compañía» a que tuviera éxito. A finales de 1963 IBM recibió un duro golpe cuando Honeywell lanzó su modelo 200, compatible con el 1401 pero más barato y rápido. En pocas semanas recibió cuatrocientos pedidos, más que en sus anteriores ocho años en el negocio juntos, y muchos clientes de IBM empezaron a devolver sus ordenadores alquilados a la compañía para comprar a su competidor.

IBM decidió contraatacar adelantando el lanzamiento del System/360. Así, Thomas Watson Jr. tomó las riendas para hacer «el anuncio más importante de la historia de la compañía» en Nueva York, mientras sus empleados daban ruedas de prensa ese mismo día en otras sesenta y dos ciudades norteamericanas y catorce extranjeras. Fue un éxito arrollador, tanto que durante los dos años siguientes IBM sólo fue capaz de atender la mitad de los 9000 pedidos que recibió.

Este puñetazo encima de la mesa dejó a los siete enanitos temblando. Cada uno respondió a su manera. RCA decidió lanzar una gama de ordenadores, llamada Spectra 70, compatibles con los System/360. Honeywell se quedó con el nicho de clientes que había logrado con su modelo 200. Control Data optó por seguir ofreciendo superordenadores, un sector al que no llegaban los modelos más potentes de IBM. Univac, Burroughs y NCR lograron mantener su negocio aprovechándose de su relación con sus clientes antiguos. Y General Electric se hizo con un sector que IBM había descuidado: el de los sistemas de tiempo compartido, en los que varios usuarios tienen acceso simultáneo a la máquina, que en realidad lo que hace es dedicar una parte de sus recursos a cada uno, dándoles la sensación de que todo el ordenador es para ellos.

No todos sobrevivieron. La recesión de inicios de los setenta hizo abandonar a RCA y General Electric, con lo que los siete enanitos se convirtieron en «la pandilla» (por el acrónimo Bunch, formado por la letra inicial del nombre de cada uno de los supervivientes). IBM acentuó su dominio con el System/370, compatible con el anterior y que facilitaba el uso de sistemas de tiempo compartido; tan exitosa fue esta arquitectura, que se siguieron vendiendo modelos hasta los años noventa. De modo que desde mediados de los años cincuenta hasta entrados los ochenta, y a pesar de los esfuerzos de las autoridades antimonopolio, IBM dominó por completo el panorama informático, un logro que ni siquiera Microsoft parece capaz de igualar.

Sólo cuando aparecieron los ordenadores personales, que hicieron cambiar el modo de diseñar, fabricar, vender y consumir la informática, el gigante azul hincó la rodilla. Como terminan haciendo todas las empresas, por otra parte.



¿Y EN ESPAÑA QUÉ? ¿HACÍAMOS ALGO?

Mientras Estados Unidos lideraba el mercado de aquellos *peazo* ordenadores que ocupaban una habitación ellos solos, y países como Reino Unido o Francia intentaban estar a la altura, en España las cosas eran bien distintas: llegamos tarde, y cuando lo hicimos no fue para competir, sino simplemente para ser clientes de IBM o Univac.

No obstante, también hay que pensar que, en los tiempos de la informática clásica, para comprar y emplear un ordenador ya había que saber bastante del asunto. No es como ahora, que tenemos un teclado y una pantalla y un buen montón de hermosos iconos y programas que intentan facilitarnos la vida. Entonces había que saber, y en España no sabía ni el tato. Así que los encargados de poner en marcha esos cacharros tenían que irse al extranjero para aprender el oficio.

Los primeros ordenadores que llegaron a España fueron un IBM 650, alquilado por Renfe en 1957, y un Univac UCT, uno de los primeros parcialmente transistorizados en la Junta de Energía Nuclear, organismo ahora conocido como Ciemat. Este último se compró para que lo emplearan los investigadores del centro,

pero un voluntarioso profesor mercantil, Anselmo Rodríguez, pensó que podía servir para funciones administrativas, y a base de meterle tarjetas perforadas en horario poco habitual fue reescribiendo parte del sistema operativo y programando aplicaciones de nómina y gestión de almacenes.

Primero aprendió a lo bruto, para más tarde viajar a Milán, Lausana o Hamburgo a ampliar conocimientos, que luego brindaría en cursos realizados en España a través de la empresa Rudi Meyer, en aquellos tiempos representante exclusivo en nuestro país de Remington Rand, casa madre de Univac.

A todo esto: don Anselmo Rodríguez Máyquez es mi padre.

Aquella forma de introducción a la informática fue la habitual en los años sesenta. Por ejemplo, la empresa textil La Seda de Barcelona decidió comprar un IBM System 360/20 en 1964, pero no llegó a instalarse hasta 1967, para lo cual hubo que derribar una pared, porque si no el trasto no entraba en el centro de cálculo de la compañía. Para entonces ya había estudiado cómo hacerlo funcionar el ingeniero industrial y economista Manuel Costa, que aprendió lo suyo en Holanda, donde se encontraba la sede central de la multinacional propietaria de La Seda, y gracias a unos cursos impartidos por IBM en Barcelona. Ahora bien, al igual que mi padre, en buena medida tanto Costa como sus subordinados tuvieron que inventar todo desde cero, ante la falta de información útil incluso en la propia IBM.

Y así, a trancas y barrancas, con un cuasi monopolio de IBM más unas migajas que se repartían Univac y la francesa Bull, llegó el año 1969: fue entonces cuando por fin se empezaron a impartir enseñanzas regladas en el Instituto de Informática de Madrid, germen de la futura facultad que encontraría acomodo en la Universidad Politécnica en 1976. Barcelona y Bilbao contaron también con sendas facultades de la cosa.

La única excepción a este panorama fue la empresa Telesincro, fundada en 1963 por Joan Majó. En principio se dedicó a otras cosas, pero en 1966 se puso a diseñar ordenadores. Al año siguiente presentó el Factor-P, el primer ordenador creado en España con software y tecnología propios. Durante los siguientes años presentó nuevos Factores: el Q, el R y el S. Eran ordenadores especializados en facturación que incluso incorporaron una versión castiza del lenguaje Cobol, en el que las instrucciones no eran del tipo «Move A to B» sino de las de «Mover A hacia B».

Pese a competir con cierto éxito durante unos pocos años en el mercado de ordenadores pequeñajos con fabricantes extranjeros como Phillips o NCR, en 1975 Telesincro se vio con el agua al cuello... y fue rescatada al estilo del capitalismo de aquel entonces: se creó una empresa con capital del Estado, varios bancos, Telefónica y la japonesa Fujitsu. Al final, la compañía Secoinsa sirvió principalmente como vía de entrada de Fujitsu en España y terminó convirtiéndose en su filial, mientras que Telesincro acabó en manos de Bull. Ahora se dedica a fabricar terminales de punto de

venta (TPV).

Durante aquellos primeros años, los compatriotas de Torres Quevedo seguimos en líneas generales aquello tan nuestro del «que inventen ellos». Tampoco es que después nos hayamos convertido en líderes mundiales de casi nada, la verdad, pero algo hemos avanzado, especialmente a partir la explosión de la informática personal, en los ochenta. A veces incluso Google o Microsoft compran una empresa española. De verdad de la buena.



EL CHIP

Uno ganó el Premio Nobel, el otro se hizo multimillonario. Sus empresas lucharon en los tribunales para dirimir quién había sido el responsable de uno de los inventos que más han cambiado nuestras vidas en los siglos XX y XXI: el circuito integrado, más conocido como chip. Pero ellos siempre reconocieron el mérito del otro. Se llamaban Jack Kilby y Robert Noyce.

El invento del transistor había permitido jubilar los viejos tubos de vacío como amplificadores y ladrillos con que construir los circuitos lógicos que alimentaban los ordenadores y demás artefactos electrónicos. Sin embargo, ya a mediados de los años cincuenta se había empezado a vislumbrar un grave problema. Mientras los ingenieros pergeñaban circuitos cada vez más complejos y útiles, las fábricas les contestaban que aquello no se podía construir de ninguna de las maneras. Lo bautizaron como «la tiranía de los números».

Hay que pensar que cada transistor (y cada resistencia, cada diodo y cada condensador, que eran los otros tres elementos de todo circuito electrónico) era un objeto en sí mismo, que debía conectarse con los demás por medio de cables soldados a las patas del componente. En cuanto el circuito empezaba a crecer, también lo hacía el número de cables y soldaduras, de modo que un circuito con 100 000 elementos podía requerir un millón de conexiones, la mayor parte de las cuales debían hacerse a mano. Esto no sólo desorbitaba el coste, sino que hacía casi inevitable la aparición de errores. Además, impedía reducir el tamaño de los componentes, porque el que fueran más pequeños sólo servía para hacer más difícil la labor de conectarlos.

A finales de los años cincuenta, al optimismo que había dado brío a la industria tras la aparición del transistor le había sucedido un fuerte pesimismo, ante los límites prácticos que imponía la tiranía de los números. Naturalmente, eso no implicaba que no hubiera gente buscando una solución al problema. Lo hacían todos. Pero no se encontraba la vía hasta que Kilby y Noyce tuvieron la misma idea, independientemente, con sólo unos meses de distancia: la «idea monolítica».

Kilby era ingeniero; o, como diría él, era un tipo al que le gustaba encontrar soluciones a los problemas, no explicar cómo funciona el mundo. Trabajaba para una pequeña empresa de electrónica donde supo de primera mano el grave problema al

que se enfrentaba la industria, y pensó que la compañía que lo solucionara tendría que invertir muchos recursos en ello, algo fuera del alcance de Centralab, que era donde curraba. Así que emigró a Dallas y en 1958 comenzó a trabajar para Texas Instruments, la empresa que había popularizado el transistor gracias a la idea de su presidente, Patrick Haggerty, de colocarlo en las radios portátiles.

TI estaba trabajando en algo que gustaba mucho al Ejército: los micromódulos. La idea era construir todos los componentes del mismo tamaño y forma, con las conexiones ya hechas. Luego bastaría ensamblarlos como si fueran piezas de Lego para formar un circuito. Kilby odiaba la dichosa idea, pues pensaba que era una solución equivocada para el problema, así que aprovechó la llegada del verano y que todo el mundo se había ido de vacaciones menos él, que era el nuevo y no tenía ese derecho, para pensar, lo más rápido que pudiera, en una solución alternativa que acabara con la tiranía de los números de una vez por todas. Y se le ocurrió que aunque los semiconductores se utilizaran sólo para construir transistores y diodos, también podían funcionar como resistencias y condensadores. No tan bien como los materiales que se empleaban específicamente para ello, pero sí lo suficiente como para hacer su función. De modo que podría emplearse una pieza de silicio o germanio para construir en ella todos los componentes necesarios para que funcionara un circuito electrónico.

Cuando los demás regresaron de sus vacaciones, Kilby enseñó su idea al jefe, el cual... pues tampoco es que se mostrara demasiado entusiasmado. Sin embargo, le propuso un trato: si lograba construir con semiconductores una resistencia y un condensador, le permitiría usar los recursos necesarios para hacer un circuito integrado. Kilby, por supuesto, cumplió con su parte, y el 12 de septiembre de 1958 probaron el primer circuito completamente construido con una sola pieza (*chip*) de germanio. Y funcionó perfectamente. Pero no lo patentaron porque seguía teniendo un problema: aunque los componentes estuvieran juntos, no había forma de conectarlos entre sí que no fuera con cables soldados a lo bruto. Así que Kilby se puso manos a la obra.

Robert Noyce era un líder nato a quien con el tiempo llamarían el «alcalde de Silicon Valley». Esa habilidad lo acompañaría en todo lo que hiciera, fuera profesional o no: en los años ochenta, por ejemplo, ingresó en un coro para cantar madrigales y a las pocas semanas ya lo estaba dirigiendo. Así, no fue raro que cuando ocho ingenieros —los «Ocho Traidores»— que trabajaban para el inventor del transistor y Premio Nobel, William Shockley, decidieron dejar la empresa, se convirtiera en el director de la filial de semiconductores de Fairchild, que fue donde terminaron todos dando el callo.

El éxodo tuvo lugar en 1957, y al año siguiente ya habían encontrado su primera gran y patentable idea: uno de los ocho, el físico suizo Jean Hoerni, había encontrado

una vía para evitar los problemas que daba la contaminación del silicio cuando se fabricaban los transistores: colocar encima de las placas donde se «imprimían» estos una capa de óxido de silicio que los aislaba del exterior y sus impurezas. El abogado de la compañía quería que la patente fuera lo más amplia posible, de modo que le preguntó a Noyce qué más se podía hacer con esa idea. Y Noyce pensó que se podría aprovechar la capa de óxido para hacer las conexiones de los transistores, «pinchando» el cable en el óxido como si fuera una vela en una tarta de cumpleaños. Era el mes de enero de 1959.

Dándole aún más vueltas, se le ocurrió que ya teniendo el transistor y sus conexiones hechas, no sería difícil enlazar entre sí dos transistores de una misma capa de silicio poniendo una línea de metal entre esas conexiones hechas a través del óxido. Es más, se podrían imprimir por medio de máquinas, solucionando el problema que suponía hacerlo a mano. Y una vez ahí, no tardó mucho en darse cuenta de que el resto de componentes también podían hacerse en el silicio, lo cual implicaría un circuito electrónico completo en un solo fragmento de material. Había llegado, por una vía completamente distinta, a la misma «idea monolítica» que Kilby.

Cinco días después de que Noyce tuviera su idea y se la contara a su colega Gordon Moore, llegaron a TI rumores de que alguien más había llegado a la solución de Kilby. Pero no es que Moore se hubiera ido de la lengua; el rumor era completamente falso, pues decía que era RCA quien había tenido la idea. Pero aunque no fuera verdad, tuvo la virtud de espolear tanto a ingenieros como a los abogados de TI para poder enviar una solicitud de patente lo antes posible.

Las patentes son de dos tipos. Las *ofensivas* suelen proteger ideas verdaderamente revolucionarias y están expresadas en términos amplios y generales para atacar a cualquiera que tenga una innovación parecida o derivada; el mejor ejemplo es la del teléfono. Por el contrario, las *defensivas* protegen una idea que, aunque importante, no supone un cambio tan notable sobre lo que ya hay, y suelen redactarse con mucha precisión para protegerse de las ofensivas. Algunas de ellas son muy famosas, como la radio de Marconi, el avión de los hermanos Wright o el dirigible de Zeppelin.

Texas Instruments registró una solicitud de patente ofensiva. Sin embargo, con las prisas, tuvo que incluir el diseño original de Kilby, en el que aún se usaban conexiones hechas a mano sobre el germanio. No obstante, se incluyó un texto en el que se indicaba que estas podían realizarse con otras técnicas, incluyendo la posibilidad de pincharlas sobre una capa de óxido de silicio, la técnica de Fairchild, que en TI aún no habían logrado hacer funcionar.

Unos meses después llegó a Silicon Valley el rumor de que TI había logrado un gran avance, y en Fairchild se temieron lo peor. Como empresa joven y preocupada por su supervivencia, no habían avanzado en la idea de Noyce, que tardaría todavía un tiempo en dar sus frutos, pero de todos modos solicitaron una patente, en este caso

defensiva, en la que se detallaba con todo lujo de detalles el diseño del chip, con su capa de óxido de silicio, sus *velas de cumpleaños* y sus líneas de metal impresas por encima.

A comienzos de los años sesenta los abogados de una y otra compañía ya estaban peleándose para ver quién era el beneficiado de la invención, con documentos enviados a la junta que tomaba esas decisiones dentro de la Oficina de Patentes con títulos como «Respuesta a la Petición para la Suspensión de la Acción contra la Petición de Aceptar o Rechazar el Testimonio de la Contrarrefutación y para la Moción Condicional de Aceptar el Testimonio de ContraContrarrefutación». Sí, en serio. Finalmente, en 1967 decidieron otorgar la patente a Kilby. Pero Fairchild reclamó a los tribunales y, por fin, en 1970, el Supremo decidió a favor de Noyce.

Tampoco tuvo mayor importancia. Evidentemente, ninguna empresa podía esperar tanto, así que TI y Fairchild acordaron regalarse cada uno la licencia del otro y obligar a las demás empresas que quisieran entrar en el mercado a comprar las dos. Y así, pese a que al principio los chips no fueran una gran sensación, la decisión del jefazo de TI, Haggerty, de construir calculadoras de bolsillo —cuya invención y patente, de nuevo, correspondió a Kilby— llevó los circuitos integrados a comienzos de los setenta a los hogares de todos los norteamericanos, y enseguida del resto del mundo desarrollado. Lo mismo que hizo con los transistores, vamos.

Kilby recibió el Nobel de Física en el año 2000, y en su discurso afirmó que, de estar vivo Noyce, lo habría compartido con él, del mismo modo que ambos habían aceptado siempre el título de coinventores del circuito integrado. Gordon Moore, que había acudido a Estocolmo, estaba de acuerdo. En 1968 se había marchado de Fairchild con Noyce para fundar con él Intel. Se hicieron multimillonarios. Pero el segundo inventor del chip había muerto diez años antes de un ataque al corazón, mientras se daba un chapuzón matutino en su piscina, y no pudo recibir ese honor. Para que luego digan que el deporte es bueno.



SEYMOUR CRAY Y LOS SUPERORDENADORES

Cuando visité el centro de cálculo del Ciemat, donde trabajó mi padre hasta su jubilación, me enseñaron las distintas máquinas que albergaba. Una de ellas despertó mi atención. «Es un Cray», me dijeron con indisimulado orgullo. Fue como si me hubieran dicho que en la estantería de al lado guardaban el Santo Grial.

Durante años, las Cray fueron las computadoras más rápidas del mercado, los mejores *superordenadores*, que fue como las bautizaron. El respeto que se tenía en el gremio a su creador, Seymour Cray, era casi infinito. En 1976 dio —cosa rara entre las raras— una conferencia en Colorado; acudieron ingenieros de todas partes de Estados Unidos para escucharle... pero nadie se atrevió a hacerle preguntas en el turno de ídem. Después de marcharse, el organizador de la conferencia preguntó

enfadado a los asistentes por qué habían perdido esa oportunidad. «¿Cómo se habla con Dios?», le contestó uno de ellos.

Todo empezó al finalizar la guerra. Pese a que los principales responsables de descifrar los códigos alemanes fueron los británicos, en Estados Unidos tenían un equipo dedicado en pleno al asunto; un equipo cuyos integrantes se preguntaron a qué se iban a dedicar cuando ganaran. El teniente William C. Norris pensaba que las máquinas que empleaban en su tarea podrían utilizarse también en la empresa privada, y convenció al resto de los descifradores para fundar una empresa que tuviera a la Marina como principal pero no único cliente.

La compañía que fundaron, Engineering Research Associates (ERA), resultó ser el paraíso de los ingenieros. Ubicada en una antigua fábrica de planeadores, sus empleados vestían de manera informal y no tenían clientes que les obligaran a ajustar sus diseños; vendían al Gobierno, que les garantizaba sus ingresos, y le vendían lo mejor, sin atender a los costes. Pero en el 51, cuando Norris pensó que estaban listos para competir con los grandes en el diseño de ordenadores, el socio capitalista vendió la empresa a Remington Rand. Se convirtieron, así, en los hermanos pobres del departamento que construía los Univac. Los relegaron a ser la *división científica* de la empresa, pero con cada vez menos capacidad de decisión. Así que en 1957, pelín hartos, se lanzaron a la piscina y dimitieron en masa para fundar Control Data Corporation (CDC).

Con ellos se fue un gachó al que habían contratado en 1951 y que había resultado ser un auténtico genio en el diseño y construcción de ordenadores. Seymour Cray entró con veinticinco años, y a las dos semanas ya estaba rehaciendo los ordenadores de la compañía. Fue quien tomó la decisión de que debían usarse transistores, entonces una tecnología tremendamente novedosa, para fabricar computadoras más rápidas. Y eso hizo cuando se marchó al muy lujoso almacén que servía de sede a CDC, local que también empleaba el *Minneapolis Star* para guardar sus bobinas de papel.

Pero la empresa se había formado a base de vender acciones en pequeñas reuniones de una docena de personas en casas particulares, al estilo de las *fiestas Tupperware*, de modo que no tenía un duro. Así que Cray compró los transistores más baratos, que eran los que no habían pasado las pruebas de calidad. Agotó todos los que tenían los fabricantes. Entonces, sus subordinados emplearon las muestras gratuitas que les ofrecían los vendedores, con quienes quedaban a la hora de comer para disfrutar de un almuerzo por la cara. Cray diseñó el ordenador de tal manera que unos transistores compensaran los posibles fallos de otros. El resultado fue el CDC 1604, el más rápido del mundo hasta ese momento.

Empezó a venderse como rosquillas, gracias especialmente al interés que pusieron los laboratorios que tenían que sustituir por simulaciones los experimentos con

armamento nuclear. Una de las máquinas fue comprada por el Gobierno de Israel, con el supuesto objetivo de hacerse con la bomba atómica, que todos sabemos posee, aunque no haya confirmación oficial. CDC creció y se puso como objetivo entrar en el mercado corporativo con una máquina... con la que Cray se negó a trabajar, pues obligaba a comprometer la velocidad de cálculo para hacerla más versátil. Así que, en 1960, se marchó con un grupo de ingenieros a otro local, una antigua fábrica de ropa interior, para estar más alejado de la creciente masa de burócratas que gestionaba la compañía. Dos años después decidió que no estaba suficientemente lejos y se afincó en un pueblo situado a 150 kilómetros de distancia, y que, por mera casualidad, resultó ser el mismo en el que había nacido: Chippewa Falls, en Wisconsin.

Al año siguiente llegó el triunfo. Tenían un prototipo del CDC 6600, para el que habían empleado transistores de silicio —en lugar del entonces habitual germanio—, una densidad de componentes brutal y refrigeración líquida, para que las superpobladas placas no se quemasen a los dos minutos. Era 50 veces más rápido que su predecesor, y fue el primero que recibió el nombre de *superordenador*.

De pronto, todos los laboratorios del mundo parecían tener problemas que necesitasen de una de estas máquinas. Aquel ordenador llegó incluso a formar parte de la política exterior de Estados Unidos. Llevó a impulsar un acuerdo de prohibición de pruebas nucleares con la Unión Soviética, pues los ruskis sabían que el 6600 permitiría a los americanos simularlas. Y encabronó a Thomas Watson Jr., jefe de IBM, hasta el extremo. Su Goliat había sido vencido por un David de 34 empleados, contando al portero. El gigante azul intentó contraatacar y se gastó más de cien millones de dólares en el IBM 360/90, pero fracasó miserablemente.

CDC empezó a tener problemas para gestionar el enorme crecimiento que le había proporcionado Cray, y tuvo que recortar fondos por aquí y por allá. Cuando le comunicaron que debía reducir costes de personal, Cray prefirió no cobrar ni un duro antes que despedir a nadie. El 7600 ya estaba en el mercado, pero *sólo* era entre tres y cuatro veces más rápido que su predecesor, gracias a una técnica llamada *pipelining*, que consiste en comenzar a leer una instrucción antes de que termine de ejecutarse la anterior. Para el CDC 8600, Cray quería dar un nuevo salto cualitativo, y para lograrlo quería hacer funcionar varios procesadores en paralelo. Pero la cosa se le resistía, así que decidió olvidarse del diseño que había creado y empezar otra vez de cero. Pero no había dinero. De modo que puso tierra de por medio, y con el tiempo CDC sería dividida en cachitos y vendida a empresas tan dispares como Seagate, Siemens o Citigroup.

En 1972 nuestro hombre fundó Cray Research, con seis empleados de CDC, y comenzó el trabajo en el Cray-1, que estaría terminado cuatro años después. Por primera vez empleó chips y, aunque abandonó la idea de usar varios procesadores, optó por incorporar procesamiento vectorial, esto es, la habilidad de hacer una misma

operación matemática sobre un conjunto de datos a la vez y no sobre un solo número. Este modo de calcular es habitual en las tareas que requieren de superordenadores, y permitió al cacharrín alcanzar los 80 MFLOPS, es decir, que era capaz de hacer 80 millones de operaciones con números decimales por segundo. Ahí es nada, ¿no? Bueno, el ordenador que tiene usted en su casa es más rápido.

El Cray-1 fue lanzado en 1976 y resultó ser un éxito extraordinario, que permitió a la empresa fardar de tener el superordenador más rápido y crecer a base de bien, como le había pasado a CDC.

Al poco de terminar el Cray-1, nuestro hombre se puso a pensar en un nuevo trasto. Como ya le había ocurrido otras veces, tuvo que desechar diversos diseños ante dificultades insalvables. Hasta 1981 no encontró la solución que buscaba: cada módulo del ordenador estaría compuesto por ocho placas cubiertas de chips una encima de la otra, casi unidas. Aquello era una locura, pues generaba calor a base de bien y, estando todo tan compacto, no se podían meter ventiladores ni tubos para refrigerar. Pero Cray decidió que todo el ordenador estaría sumergido en líquido; uno especial, que no condujera la electricidad, llamado Fluorinert.

Sí, se le encendió la bombilla, pero aún tardaría cuatro años en tener terminada su obra. Algunos de sus empleados decidieron coger sólo algunas de sus ideas para el Cray-2 y hacer un superordenador algo más modesto. Así nacieron el Cray X-MP, en 1982, y su sucesor, el Y-MP, en 1988; fue este último el que pude contemplar, con admiración nada disimulada, en el centro de datos del Ciemat.

Cray intentó repetir sus éxitos con el Cray-3, para el que sustituyó el silicio por arseniuro de galio, más rápido pero más difícil de fabricar. De nuevo, las dificultades retrasaron los plazos. Además, la Guerra Fría había terminado, y con ella las principales fuentes de financiación de los fabricantes de superordenadores. Así que fundó otra empresa, Cray Computer, para poder terminar su proyecto, puesto que la original decidió optar por los diseños de otros cuando no pudo seguir pagando dos líneas de desarrollo independientes. Pero cuando lo terminó, ya en los noventa, sólo vendió uno, así que el Cray-4 nunca llegó a terminarse, pues la empresa entró en bancarrota.

Pero Cray no se rindió. A los setenta años, en 1996, fundó una nueva compañía, SRC (Seymour Roger Cray) Computers, cuyo objetivo era crear superordenadores con microprocesadores de Intel, a los que por fin consideró dignos de ser utilizados en sus máquinas. Pero en septiembre murió en un accidente de tráfico.

Su antigua empresa, sin embargo, siguió vivita y coleando, y haciendo los superordenadores más rápidos del mundo. Desde noviembre de 2009 el cetro lo tenía el Cray Jaguar, con una velocidad de 1,75 petaflops. Unas 12 500 veces más rápido que el Cray-1.



Los primeros ordenadores eran grandes dinosaurios a los que había que alimentar con un programa, ya estuviera en unas tarjetas perforadas o en una cinta magnética; después, tocaba esperar a que los operadores lo ejecutaran y, finalmente, recibir el resultado. Si se había producido algún error, había que volver a repetir todo el proceso. Aquello era, en parte, producto de la tecnología de tubos de vacío, pero también fruto de la época en que las labores que comenzaban a hacer las computadoras las realizaban artefactos electromecánicos, que no podían funcionar de otra forma.

Las bases de la computación interactiva, en la que los resultados son servidos inmediatamente, fueron puestas por el proyecto SAGE, un sistema de alerta temprana ante un hipotético ataque con bombarderos encargado por el Ejército de Estados Unidos. Pero el mundo real seguía empleando el viejo sistema, llamado *procesamiento por lotes*. Esta situación comenzaría a cambiar gracias al nacimiento de unas computadoras que ahora consideraríamos enormes, pero que, comparadas con las que por aquel entonces estaban en boga, y que ocupaban habitaciones enteras, pudieron ser comercializadas como *miniordenadores*. Posteriormente, y para distinguirse, los personales se llamarían *microordenadores*.

En 1957 se fundaron dos empresas clave para el nacimiento de los miniordenadores: Control Data Corporation, donde trabajaba el genial Seymour Cray, y Digital Equipment Corporation. En 1960, después de crear el CDC-1604 para la Marina norteamericana, Cray diseñó, en tres días, una versión más pequeña, inicialmente pensada como terminal del gran ordenador pero que se comercializó aparte como CDC 160A. Con una arquitectura de 12 bits —cuando por aquel entonces lo normal eran las arquitecturas de treinta o cuarenta y pico— y el tamaño de un escritorio de oficina, el considerado primer miniordenador costaba algo más de 60 000 dólares, pero diez veces menos que su hermano mayor, que ya era considerado especialmente barato.

No obstante, CDC no tenía intención de continuar por esa línea. En cambio, DEC, o Digital, fue fundada precisamente para llevar al mercado ordenadores más baratos e interactivos. Sin embargo, para convencer al general Georges Doriot, uno de los primeros inversores en capital riesgo, de que pusiera dinero en su empresa los fundadores de la casa, Ken Olsen y Harlan Anderson, tuvieron que prometer que no se meterían en el mercado de los ordenadores hasta convertirse en una empresa de venta de módulos electrónicos con beneficios. Lo hicieron bien, y Digital tuvo beneficios desde el primer año, así que en 1959 comenzaron a diseñar el PDP-1, cuyas siglas significan Procesador de Datos Programable: he aquí un nuevo intento de no usar la palabra *computadora*, a la que tan alérgico era Doriot.

El PDP-1 era un miniordenador en algunos aspectos: por ejemplo, en lo

relacionado con la interactividad o por su relativo bajo precio; pero no tanto en otros: por ejemplo, en lo relacionado con el... tamaño. Se vendieron como medio centenar, y uno de ellos fue donado al MIT, donde sería clave en el nacimiento de una nueva cultura: la de los *hackers*. Con su PDP-1, los alumnos del MIT crearían el primer videojuego para ordenadores (*Spacewar*), el primer editor de textos (TECO, *antepasado* de Emacs), el primer programa para generar música, el primer depurador de código y el primer programa que realmente podía jugar al ajedrez y ganar a alguien, entre otras muchas cosas. Y es que, a diferencia de los grandes ordenadores, los hackers podían usar el PDP-1 directamente, escribiendo un código y viendo cómo funcionaba, sin necesidad de esperar, lo que les permitía estar continuamente trasteando con él.

Digital siguió ofreciendo ordenadores pequeños, y con el PDP-8 de 1965 llegó el éxito. Este ya era suficientemente pequeño como para ocupar un escritorio o un solo armario, y fue el primero en tener un precio de venta inferior a los 25 000 dólares, cifra que algunos consideraban el límite máximo que podía tener un miniordenador para ser considerado como tal. Además, fue el primero en recibir ese nombre, que se le ocurrió a un comercial inglés, no se sabe si inspirado en la minifalda o en el Mini. Se vendieron 50 000 unidades, una auténtica locura en una época en que los ordenadores se vendían de uno en uno; años después, fueron muchos más, cuando se pudieron meter en un solo chip todas las funciones del original.

Durante todo este tiempo, Digital siguió gestionándose como una empresa pequeña. Anderson se fue en 1966, pero Ken Olsen siguió en el machito, dándole a la compañía una forma de funcionar y una filosofía muy particulares. Cada línea de producto era responsable de sus propios beneficios y pérdidas, los vendedores no se llevaban comisión; «Haz lo correcto» era el principio que se grababa a fuego en los recién llegados; y si creías que hacías lo mejor para la empresa podías discutir las órdenes de tus jefes y pelear por lo tuyo, siempre y cuando estuvieras dispuesto a seguir la segunda máxima: «El que propone, hace». Olsen creía por encima de todo en la responsabilidad individual de todos y cada uno de sus empleados. Las reuniones directivas eran agrias discusiones en las que cada uno defendía su punto de vista, hasta que finalmente se llegaba a un acuerdo. Esto ralentizaba la toma de decisiones, pero aseguraba que cada una fuera aceptada por toda la empresa, lo que aceleraba su puesta en marcha. Sin duda, Google le debe mucho.

DEC siguió creciendo. Además de miniordenadores y alguna computadora grande, hacía impresoras, redes, cintas magnéticas, módulos electrónicos... Abarcaba todo lo que daba de sí la informática. En 1976 lanzó VAX, una arquitectura que le permitió construir desde ordenadores muy pequeños hasta enormes máquinas compatibles entre sí y bajo el mismo sistema operativo, el VMS que años más tarde tomaría Microsoft como base para Windows NT, 2000, XP, Vista y 7.

Fue su momento de mayor esplendor. El sistema de red que adoptó fue Ethernet, que se convirtió en el referente, superando al Token Ring de IBM. También sus terminales, los VT, marcaron la pauta. Ideó un sistema que permitía unir varios VAX y que se comportaran como uno solo, lo que daba al comprador la tranquilidad de saber que su ordenador jamás se le quedaría pequeño. En mi facultad había uno de ellos, llamado *Zipi* y dedicado a que los alumnos nos conectáramos a Internet. Fue en él donde escribí mi primer correo electrónico y alojé mi primera web.

Pero mientras triunfaba, veía pasar la revolución de los ordenadores personales y Digital no hacía nada al respecto. En 1984 un grupo de ingenieros propuso comercializar dos clones del IBM PC: DEC PC25 y PC50, pero Ken Olsen se negó a copiar el diseño de otros, especialmente ese, que consideraba bastante cutre. Pero eso era lo que empezaban a hacer otras compañías, como Compaq, nacida dos años antes. En su lugar puso en marcha tres proyectos de ordenador personal enfocados a distintos mercados e incompatibles entre sí: Professional 350, Rainbow 100 y DECmate H. Demasiado tarde: IBM (y Microsoft) habían creado el estándar. Sólo una empresa, Apple, sobreviviría compitiendo con él. Y Digital no era Apple.

El no entrar en el mercado de los PC no tenía por qué haber hundido la empresa. De hecho, durante unos pocos años siguió marchando bien; gracias a los VAX, que estaban siendo un éxito sin precedentes para la compañía y logrando hacer mella en el negocio de IBM. Pero las semillas de la destrucción ya habían sido plantadas. Tras alcanzar su récord de beneficios, en 1987, Digital empieza a perder pie y a tener pérdidas.

Fiel a su filosofía de dejar que los ingenieros decidieran el camino, DEC no optó a mediados de los ochenta por ninguno de los que se le propusieron, así que terminó por intentar tener éxito en todos, principalmente con la serie VAX 9000 y el procesador Alpha de 64 bits, que sería muy popular en la gama alta de servidores de los noventa. Eso costó mucho dinero.

Finalmente, en 1991 Olsen aceptó comercializar clones del IBM PC; pero, de nuevo, ya era demasiado tarde. Al año siguiente dejaría su cargo, siendo sustituido por Robert Palmers, quien se dedicó a dividir la empresa en pedazos, que fue vendiendo a distintas compañías. En 1998 dejó la última que quedaba, la división de ordenadores, a Compaq. No deja de ser un final irónico...

4

EL SOFTWARE



Ahora pensamos que todo el software del mundo lo hace Microsoft, o casi. Pero eso ni siquiera es cierto hoy día. No digamos ya en la época en la que la empresa de Bill Gates no existía...

Desde el momento en que nacieron los primeros ordenadores hasta nuestros días, la creación de programas ha estado repleta de grandes éxitos y estrepitosos fracasos. Y no me refiero sólo a Windows Vista.

Los primeros grandes cambios que vivió esta disciplina fueron los lenguajes de programación, dirigidos a facilitar el proceso tedioso y propenso a errores de escribir las rutinas —que es como se llamaba al principio a los programas— directamente en el lenguaje de unos y ceros, que es el que entendía la máquina. Gracias a ellos pudo acometerse la difícil tarea de crear programas más y más complejos, que automatizaban toda la operativa de una empresa o, al menos, una parte importante.

Algunos de los mayores fracasos en la historia de la creación del software llevaron a esfuerzos por intentar formalizar la profesión y convertirla en una ingeniería fiable como la de caminos, canales y puertos. Pero programar sigue siendo en buena medida un arte en el que han destacado grandes y pequeños genios, a los que llamamos hackers pese a que el nombre ha sido en buena medida manchado por quienes han empleado su talento en asuntos más bien turbios.

Mientras Microsoft lucha a brazo partido contra las creaciones libres y gratuitas de estos hackers, existe un mundo desconocido para el gran público, el del software empresarial, que no sólo dio nacimiento a esta industria sino que, con la excepción de los de Gates, es el que domina en términos de facturación y beneficios los listados de las mayores empresas de software. Nombres como SAP o Computer Associates no suelen salir mucho en los papeles ni empleamos tampoco sus creaciones fuera de la oficina. Pero como Teruel, existen.



FORTRAN, O ¡VIVAN LOS VAGOS!

Suelo decir a quien quiera escucharme cuando hablo de estos temas —no suelen ser muchos— que una de las principales virtudes de un buen programador es la vaguería. Pero me refiero a una vaguería especial, esa que te hace aborrecer las tareas repetitivas pero también quedarte trabajando hasta las tantas en algo que resulta creativo. Debemos el primer lenguaje de programación a un señor bien afectado por esa vaguería buena.

El británico Maurice Wilkes, responsable de la construcción de Edsac —la segunda computadora capaz de almacenar los programas en memoria—, pronto se dio cuenta de las dificultades que entrañaba programar un ordenador. Pese a que se había pasado de la necesidad de cambiar cables e interruptores a poder alimentar a las

criaturejas con tarjetas perforadas que contenían las instrucciones pertinentes, estas estaban escritas en binario; y, la verdad, nuestra capacidad de manejar largas series de ceros y unos con éxito es más bien limitadilla. Así pues, creó lo que luego se llamaría *lenguaje ensamblador*, una serie de instrucciones en texto que luego había que traducir a mano a código binario, pero que permitían *programar* en papel antes de que el programa fallara estrepitosamente en el ordenador. Así, T123S significaba colocar en la posición de memoria 123 el contenido del registro A, y en binario se traducía por 00101000011110110.

Wilkes se dio cuenta de que la traducción a binario, trabajo tedioso y propenso a errores, podía hacerla el propio ordenador, ya que, al fin y al cabo, las letras las representaba internamente como números. Le encargó a un joven matemático de veintiún años llamado David Wheeler la tarea, y este logró programar un traductor (que luego sería llamado *ensamblador*), de sólo 30 líneas de código, capaz de leer el programa en texto, traducirlo, ponerlo en memoria y ejecutarlo. Una obra maestra de la ingeniería.

Eso sólo fue el primer paso. Como les sucedería a todos los que construyeron las primeras computadoras, enseguida comprobaron lo difícil que era programar y la de errores que tenían las *rutinas*, que era como se llamaba entonces a los programas. Curiosamente, nadie había previsto esa dificultad hasta que se dieron de bruces con ella. Así que, para reducir el número de fallos, Wheeler recibió el encargo de construir una librería de subrutinas que ejecutasen tareas comunes a los programas, como calcular una raíz cuadrada, y que estuvieran libres de fallos y se pudieran reutilizar. Esta función se denominaría, en un alarde de optimismo, *programación automática*.

Pronto hubo más personas deseando ahorrarse trabajo al programar. Un empleado de IBM de veintinueve años encontraba el proceso de operar con las primeras computadoras de la compañía, del modelo 701, bastante aburrido. «Buena parte de mi trabajo ha sido producto de ser vago. No me gusta programar, de modo que, cuando estaba trabajando en el IBM 701 con una aplicación que calculaba trayectorias de misiles, comencé a pensar en un sistema que hiciera más fácil programar», recordaría años después el amigo John Backus. Así que a finales de 1953 propuso a sus superiores diseñar un lenguaje informático que facilitara la vida a los programadores. Aceptaron con cierta reticencia, y nuestro héroe se puso a trabajar con un pequeño número de ayudantes.

Tanto el interés como la desconfianza estaban justificados. La creación de un lenguaje informático de *alto nivel*, como se diría después, supondría un gran ahorro tanto en tiempo de trabajo de los programadores —y sus correspondientes sueldos— como en el entonces carísimo tiempo que los ordenadores tardaban en ejecutar programas con errores... que después debían depurarse. Por otro lado, los intentos

que habían tenido lugar hasta ese momento de hacer algo parecido se habían encontrado todos con el mismo escollo: los programas resultantes eran muy lentos, demasiado lentos para ser prácticos, y muchos creían que esa barrera no se podría superar. Así que para IBM resultaba interesante tener abierta esa puerta; pero no tenían tanta confianza como para darle al proyecto mucha prioridad.

Backus sacrificó desde el principio el diseño del lenguaje a la eficiencia de la traducción a código máquina, ese de los unos y los ceros. Era la única vía que podría llevarle, eventualmente, al éxito. Ni a él ni a nadie de su equipo se le ocurrió que, más de cincuenta años más tarde, todavía habría gente usándolo. Después de terminar el diseño del lenguaje en 1954, al año siguiente comenzaron con el traductor, y las fechas límite empezaron a echárseles encima. El primer manual de su lenguaje Fortran (por FORMula TRANslator, traductor de fórmulas) apareció con fecha de octubre de 1956. No estaría terminado hasta abril del año siguiente.

Dos años y medio había durado el proyecto del vago.

Los primeros usuarios de Fortran fueron los programadores de una central nuclear de Maryland. Crearon un primer programa de prueba e intentaron ejecutarlo... para encontrarse con que la impresora sólo les devolvió un mensaje: «El paréntesis derecho no está seguido de una coma». Como no podía ser de otro modo, el primer programa produjo el primer error de sintaxis. Tras corregirlo, el programa estuvo ofreciendo resultados correctos durante los siguientes 22 minutos.

Fortran causó sensación. Backus había triunfado en su objetivo más importante: los programas eran en un 90 por ciento tan eficientes como los hechos a mano, una pérdida mínima que quedaba más que subsanada por la reducción del número de errores cometidos y del trabajo que llevaba un programa de semanas a horas o, como mucho, un par de días. La mayor parte de los compradores del IBM 704, la computadora que incluyó Fortran, decidió usarlo, y pronto su equipo, que se había visto forzado a dormir de día y a trabajar de noche para poder emplear las computadoras de IBM que otros usaban a horas decentes, se amplió y comenzó a trabajar en una nueva versión del lenguaje, que saldría en 1959.

Que con Fortran todo fuera más fácil y rápido no significa que estuviera exento de problemas. De hecho, uno de los casos más famosos de desastres provocados por pequeños errores de programación fue protagonizado por este lenguaje. La primera sonda *Mariner* fue lanzada en julio de 1962, y, tras perder el cohete el contacto con la Tierra, la computadora de a bordo se hizo cargo. Pero el programador olvidó poner una coma y el cohete se desvió en exceso: hubo que hacerlo explotar.

En cualquier caso, tropiezos como este no impidieron que Fortran se convirtiera poco menos que en la *lingua franca* informática de científicos e ingenieros. Su última revisión data de 2003, y se sigue empleando asiduamente: sin ir más lejos, en las supercomputadoras más potentes, que entre otras cosas utilizan aplicaciones

programadas en él para comparar su rendimiento con las demás máquinas.

Para que luego digan que los vagos no pueden triunfar en la vida.



AMAZING GRACE, LA INVENTORA DE LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Entre los informáticos está generalizada la idea de que la primera programadora fue Ada Lovelace, de Lord Byron, que ayudó a Charles Babbage a promocionar su Máquina Analítica con un artículo en el que daba algunos ejemplos de cómo podría funcionar, incluyendo un programa que calculaba la serie de números de Bernoulli. Lo malo es que es más leyenda que otra cosa.

El artículo existió, claro; en principio iba a ser la traducción de otro escrito por el matemático italiano Luigi Menabrea, pero Ada terminó ampliándolo enormemente y añadiéndole un cierto toque poético, además de algún ejemplo de cómo se podría utilizar la máquina para cualquier cálculo. El algoritmo descrito para calcular los números de Bernoulli se considera el primer programa jamás escrito, pero por lo que se ve fue obra del propio Babbage, quien no obstante siempre reconoció el valor del trabajo de Ada, una de las primeras personas capaces de entender, apreciar y comunicar al mundo qué estaba haciendo el inventor inglés.

Lo cierto es que los primeros programadores de los primeros ordenadores de verdad, allá por los años cuarenta, fueron, casi todos, de sexo femenino. El Eniac, el primer computador electrónico, fue construido por hombres, pero programado por un grupo de seis mujeres comandadas por Betty Snyder. Y el Harvard Mark 1, el ordenador electromecánico inspirado en el trabajo de Babbage, fue programado bajo las directrices de Richard Bloch y Grace Hopper, quizá la programadora más influyente de los primeros años de la historia de la informática.

La mayor parte de estas programadoras eran jóvenes que venían de trabajar como computadoras humanas; personas que se encargaban de hacer a mano los cálculos necesarios para, por ejemplo, generar tablas que permitiesen a los artilleros dar en el blanco a la primera. Un trabajo perfectamente inútil, dado que en el campo de batalla los militares no empleaban las tablas, sino que trabajaban a ojo. Sin embargo, Grace Hopper fue una excepción. El ataque a Pearl Harbor pilló ya con treinta y cinco años a esta matemática doctorada en Yale. Pronto decidió abandonar su cómodo trabajo como profesora universitaria en el entonces femenino Vassar College para ingresar en la Marina, donde esperaba formar parte del grupo dedicado a descifrar los mensajes nazis. En cambio, fue destinada a una «nave en tierra», como la llamaba su comandante, Howard Aiken: la Harvard Mark I.

Grace se pasó la guerra haciendo jornadas interminables, programando junto a Richard Bloch y organizando el equipo de modo que la máquina estuviera funcionando las veinticuatro horas del día. Durante este tiempo perfeccionó una forma de trabajar, basada en buena medida en copiar y pegar, con los cambios necesarios,

trozos de código con propósitos específicos, como calcular una raíz cuadrada y cosas así.

También fue entonces cuando tuvo lugar una de las anécdotas más recordadas de la informática.

Desde al menos los tiempos de Edison se venía hablando de un *bug* (bicho) en el ámbito de la ingeniería para referirse a un fallo mecánico. El término se trasladó a la informática cuando una noche la Mark 1 dejó de funcionar y descubrieron que la causa era en una polilla que se había colado en sus intrincados mecanismos. Pegaron el bicho en el cuaderno de incidencias y desde entonces se llamó *bugs* a los errores de programación.

Terminó la guerra y Grace, recién divorciada de su marido y enamorada de su máquina, fue rechazada por la Marina, en la que quería seguir, por ser demasiado mayor: cuarenta años, ni más ni menos. Optó por pasar a la reserva y seguir trabajando como asistente en Harvard y como segunda de Aiken. Pese a que la guerra había terminado, su jefe optó por seguir con su estilo marcial de mando. Esto provocó la marcha de buena parte del talento que se había juntado en el laboratorio de Harvard, lo que hizo que Grace cada vez trabajara más, y a más presión. Empezó a beber más de la cuenta.

Grace dejó Harvard en 1949 y entró a trabajar para EMCC, la empresa que estaba fabricando el primer Univac. Se decidió por la pequeña *startup* tras conocer a Mauchly y a algunas de sus programadoras, especialmente a Betty Snyder, que la impresionó. El cambio de ambiente le vino estupendamente, pero pronto los nubarrones —en forma de ruina— amenazaron la empresa, que pasó a formar parte de Remington Rand, una firma que no tenía idea de cómo iba esto de las computadoras ni parecía mostrar demasiado interés en ello. Finalmente, tras algún intento de suicidio y ser detenida luego de una borrachera, Grace comenzó a recuperarse e interesarse en un nuevo proyecto: el compilador A-0, que terminó en 1951.

Nuestra mujer llevó la idea de copiar y pegar a un nuevo nivel. Su compilador cogía un código algo más abstracto que el lenguaje de la máquina, al que ella llamaba «pseudocódigo», le añadía las funciones genéricas y producía un programa listo para usar. Calculaba que esto ahorraría mucho tiempo y permitiría emplear los ordenadores a personas no tan expertas como las de la primera generación de programadores. El lenguaje era burdo, estaba demasiado apegado al modo de funcionamiento del Univac, y los programas que generaba eran lentos de narices. Pero poco importaba, pues aquello era sólo el comienzo. Pocos años después logró que Remington Rand creara un departamento de *programación automática*, que es como llamaba al invento, y la pusiera al mando. En pocos años lanzó dos compiladores comerciales de cierto éxito, a los que los marquetinianos de la empresa

llamaron Math-Matic y Flow-Matic. Estuvieron a punto en 1956 y 1958, respectivamente.

Para entonces IBM se había puesto las pilas y había desbancado a las prometedoras Univac del liderazgo del naciente mercado de los ordenadores, creando de paso su primer lenguaje de programación y compilador: Fortran. Math-Matic, orientado también al ámbito científico e ingenieril, no pudo competir con él. Sin embargo, el lenguaje orientado a la gestión y la empresa, Flow-Matic, tuvo un éxito enorme. La idea de Hopper consistía en que programas creados en un inglés más o menos comprensible y sintácticamente correcto se documentarían a sí mismos, solucionando el clásico problema del programador que meses después no entiende qué hacen sus propios programas, además de permitir a personas de fuera del gremio entenderlos, incluso hacer los suyos propios.

Lo más criticado del lenguaje fue precisamente lo que muchos consideraron un abuso en el uso del inglés. Las fórmulas debían ser escritas en ese idioma, y no en el común de las matemáticas. Así, $A \times B = C$ se convertía en *BASE-PRICE AND DISCOUNT-PERCENT GIVING DISCOUNT-PRICE*.

Naturalmente, al tener éxito le salieron competidores. Grace y otros desarrolladores de diversas empresas vieron con preocupación que en breve podrían enfrentarse a una suerte de torre de Babel en que cada máquina tuviera su propio lenguaje de programación orientado a la gestión, y cambiar de ordenador conllevara enormes costes de traducción de las aplicaciones de la empresa. Así que crearon un pequeño comité de sabios, que propuso a la Marina, primero, y al Ejército, después, la creación de un lenguaje de programación estándar. Basado principalmente en el Flow-Matic, en enero de 1960 un comité llamado Codasyl lo tuvo listo. Se llamó Common Business-Oriented Language, o Cobol.

De ahí en adelante, el principal trabajo de quien sería conocida más tarde como Amazing Grace fue promocionarlo. Su éxito fue apoteósico. En 1997 se estimó que el 80 por ciento de todas las líneas de código escritas hasta la fecha habían sido programadas en Cobol, que se ha ido adaptando a los tiempos según se inventaban nuevas técnicas, desde la programación estructurada a la orientación a objetos. Incluso hay quien lo usa para crear sitios web. Como el comité que estandarizó Cobol decidió emplear sólo dos caracteres para almacenar los años, hubo que adaptar todos esos programas para evitar lo que se dio en llamar Efecto 2000, que iba a provocar el fin del mundo pero que al final quedó en nada.

Grace siguió trabajando en Remington Rand, luego Sperry Rand, hasta lo que parecía que iba a ser su jubilación. Pero la Marina, que cuando cumplió sesenta años la había retirado de la reserva por ser —¿no lo adivinan?— demasiado mayor, le pidió siete meses después, en 1967, que por favor se hiciera cargo del desastroso estado de sus sistemas de gestión. La aplicación de nóminas había sido reescrita ya

823 veces y seguía sin funcionar bien. Nuestra heroína iba a volver a su querida Armada unos seis meses, pero la cosa se alargó un poco: finalmente se retiró, o más bien la retiraron, por razones que a estas alturas no creo que haga falta explicarles a ustedes, a la edad de setenta y nueve años, con el rango de contraalmirante: fue la primera mujer en alcanzarlo.

¿Creen que se jubiló por fin entonces? Ja. Como si no la conocieran. La firma Digital aprovechó para contratarla como consultora y ahí estuvo hasta su muerte, que no tardó en llegar sino tres años, en 1992.

Amazing Grace fue homenajeada, premiada y reconocida en todo el mundo, y hoy un destructor norteamericano lleva su nombre: el primer barco de la Armada en tener nombre de mujer desde la Segunda Guerra Mundial. El *USS Hopper* tiene su base en Pearl Harbor, cuyo bombardeo cambió la vida de nuestra heroína y la llevó a convertirse en una de las más destacadas pioneras de la informática.



LOS HACKERS QUE MIRABAN PASAR LOS TRENES

Aunque actualmente la palabra *hacker* se suele endilgar a gentes de mal vivir que se dedican a crear virus y meterse en los ordenadores del Pentágono, en sus orígenes se limitaba a describir a quienes eran capaces de encontrar soluciones rápidas y brillantes a los problemas informáticos. Gente que vivía por y para los ordenadores. Y que emergieron de un club dedicado... a hacer maquetas de trenes.

Como todas las universidades norteamericanas, el Massachusetts Institute of Technology, más conocido como MIT, ofrece un sinfín de actividades extracurriculares a los estudiantes. Hermandades, asociaciones políticas, clubes dedicados a los más diversos hobbies... Uno de ellos, el Club de Modelismo Ferroviario, en la época que nos ocupa, estaba dividido en dos grandes grupos. El primero se dedicaba a reproducir trenes en miniatura y recrear escenarios; el segundo, en cambio, se ocupaba de las entrañas, de lo que sus miembros llamaban El Sistema: un completo jaleo de cables, interruptores, relés y todo tipo de ingenios eléctricos que hacía posible que los trenes obedecieran a sus dueños y circularan como debían, sin chocar ni descarrilar.

Para los responsables del Sistema, un *hack* era una solución —o un producto— que cumplía correctamente una función... y que había sido creado por el mero placer inherente a la creación. Naturalmente, los creadores de *hacks* se llamaban a sí mismos con orgullo *hackers*.

Bob Saunders, Peter Samson, Alan Kotok y compañía pasaron de cacharrear con cables a hacerlo con ordenadores. Fue en 1959, tras un curso de inteligencia artificial en el que se enseñaba un nuevo lenguaje de programación llamado LISP. Pronto, los hackers fueron los principales usuarios del ordenador del MIT, un IBM que funcionaba con tarjetas perforadas y contaba con su propia *casta sacerdotal*

encargada de hacerlo funcionar, meter las tarjetitas y devolver los resultados. Y esos guardianes de la sagrada máquina les impedían cacharrear.

Por suerte, no tardó en llegar al Laboratorio de Inteligencia Artificial un ordenador completamente nuevo, un prototipo creado en parte por uno de los futuros fundadores de Digital: el TX-0. Era uno de los primeros ordenadores en emplear transistores, pero estaba el pobre un poco *disminuido*, porque, al estilo de lo que les pasó a las pirámides de Egipto, le habían cogido cachos para construir el más potente TX-2. El caso es que era un ordenador con pantalla que no funcionaba con tarjetas sino con una cinta perforada, que podría escribirse con otras máquinas para luego alimentar el ordenador. Y, milagro de milagros, se podía editar el programa directamente en la pantalla, lo que permitía corregir errores. Es decir, se podía cacharrear. La era de los *hackers* quedaba así oficialmente inaugurada.

Aquellos hackers que pasaron de las maquetas a los ordenadores, así como sus herederos, dejaron algunos logros técnicos, desde el primer programa capaz de jugar al ajedrez y el primer videojuego para ordenador hasta el primer editor de código para programadores, cuyo desarrollo continúa hoy bajo el nombre de Emacs. No obstante, su principal producto fue cultural. Los *hackers* creían que la información estaba ahí para ser compartida, y ninguna autoridad ni burocracia debía ponerle límites. Pensaban que no debía negarse a nadie el acceso a un ordenador, y les importaban una higa los títulos; algún adolescente de catorce años pasó a formar parte de su grupo porque demostró ser bueno con el TX-0. También fueron los primeros en valorar la belleza de un fragmento de código o *hack* bien hecho, capaz de hacer en pocas líneas lo que un programador menos avezado se veía obligado a hacer en más. En resumen, eran bastante *hippies*, pero en versión informática.

Por supuesto, también eran lo que ahora llamamos *frikis*. Cojamos por ejemplo a Bob Saunders, quien, cosa rara entre la tropa, se casó. Marge French, que así se llamaba de soltera su mujer, le preguntaba si quería acompañarla a hacer la compra, y Bob le contestaba siempre que no. Hasta que un sábado montó en cólera y, tras soltar los tacos y maldiciones de rigor, le preguntó por qué no quería acompañarla. «Esa es una pregunta estúpida», contestó Bob. «Si me preguntas si quiero ir a hacer la compra, la respuesta es no, claro. Otra cosa sería si me pidieras que te ayudara a hacer la compra». La pobre Marge había programado mal el ordenador que tenía Bob por cerebro.

El laboratorio cambió, unos se fueron y otros, como Richard Greenblatt y Bill Gosper, llegaron y se convirtieron en los machos alfa del grupo. El TX-0 fue relegado en beneficio de nuevas máquinas, generalmente fabricadas por Digital, como el PDP-1 o el PDP-6. La ética *hacker* se fue expandiendo por Estados Unidos a medida que la tribu se movía por su territorio. No había Internet y no lo podían hacer más rápido, caramba. Aunque concentrados en lugares como el MIT, la Universidad de Stanford o

el Carnegie Mellon, había informáticos por todos lados que se consideraban a sí mismos *hackers* o que actuaban como tales.

En 1969 un *hacker* que trabajaba para los laboratorios Bell de la compañía telefónica AT&T empezó a trabajar en un sistema operativo nuevo. Ken Thompson había participado en el desarrollo de Multics, que pretendería ser un hito pero que resultó ser demasiado complejo. Así que llamó a su proyecto Unics, como burlándose del que había abandonado, y trabajó en él con la idea de que debía mantenerlo simple y no caer en los errores que habían lastrado a su predecesor.

Por su parte, Dennis Ritchie creó un lenguaje de programación para un sistema novedoso llamado C, también con la filosofía de la sencillez por bandera. Resultó un lenguaje especialmente dotado para crear *software*, que antaño, para aprovechar al máximo la capacidad de los ordenadores, se escribía directamente en código máquina, como los sistemas operativos y los compiladores. De modo que pronto reescribió el compilador de C en este lenguaje, y junto a Thompson reescribió Unix, que así se terminó llamando el sistema operativo, en el año 1973.

Puede parecer una tontería, pero aquello supuso un cambio clave en la historia de la informática. Unix pudo ser adaptado a cualquier máquina con compilador de C, y muy pronto la mayoría lo tuvo. El software que antes había que reprogramar cuando el ordenador en que funcionaba quedaba obsoleto pudo funcionar en muchas máquinas distintas y sobrevivir al cambio de computadoras. *Hackers* de todo el mundo adoptaron Unix, que pronto fue el sistema más popular en las universidades. Una empresa llamada Sun, fundada en los ochenta, se encargaría de llevarlo a las empresas y hacerlo omnipresente.

Con el tiempo, el mundo de los sistemas operativos para ordenadores se ha reducido principalmente a dos agentes: Unix y Windows. Cierto es que Unix tiene infinidad de variantes. Una de ellas, por ejemplo, es Mac OS X, el sistema operativo de Apple y sus Mac. La más conocida es Linux, que cualquiera puede bajarse de Internet y colaborar en su desarrollo. Que es una de las cosas que más hacen los *hackers* de hoy, aunque todos piensen que sólo se dedican a infiltrarse en el ordenador del vecino.



SABRE, EL PROGRAMA QUE LLEVA CINCUENTA AÑOS FUNCIONANDO

Una buena amiga, agente de viajes ella, tiene en su *currículum* sus conocimientos sobre un sistema de reservas de vuelos, hoteles, alquiler de coches y ese tipo de cosas llamado Sabre. No es que sea el más utilizado, ni de lejos, pero el caso es que sigue funcionando y se sigue usando, cincuenta años después de su creación.

Durante los años cuarenta y cincuenta, contemplar una oficina de reservas de una gran aerolínea era como viajar hacia atrás en el tiempo, hasta finales del siglo XIX, a antes de que las máquinas que procesaban la información contenida en tarjetas

perforadas llegasen a bancos y compañías de seguros. El núcleo lo formaban unas sesenta personas, que atendían a clientes y agentes de viajes, gestionando una compra, una reserva, una cancelación o una consulta de disponibilidad. Grandes tablones les informaban de los datos de los vuelos de los próximos días. Si necesitaban consultar algo más lejano, tenían que levantarse y consultar los archivadores correspondientes. Cuando terminaban una transacción, y atendían unas mil al día, la describían en una ficha. Cada pocos minutos, esas fichas eran recogidas y llevadas a la *parte de atrás*, donde otras cuarenta personas actualizaban los datos de los vuelos. Si había una venta, los datos del cliente se llevaban a una oficina contigua, donde otras cuarenta personas emitían los billetes y gestionaban la información del pasajero. Y si un viaje requería tomar varios vuelos, había que ponerse en contacto con otras oficinas similares para que gestionaran su parte. Un sistema bien engrasado, complejo y casi imposible de escalar para que una aerolínea pudiera tener muchos más vuelos.

La razón por la que las compañías aéreas continuaban con un esquema completamente manual era que tanto las máquinas de oficina, herederas de aquella primera que construyó Hollerith para el censo, como los nuevos ordenadores que estaban saliendo al mercado funcionaban de un modo conocido como *procesamiento por lotes*. Era lo más práctico, dado el estado de la tecnología: consistía en meterle a la máquina un conjunto muy grande de información y esperar a que lo procesara entero. Pero resultaba incompatible con las necesidades de la aviación civil, que requería la gestión individual y en tiempo real de cada transacción.

American Airlines fue pionera en cambiar este orden de cosas mediante Reservisor. El sistema manual estaba llegando al límite, y algunos de sus oficinistas tenían que emplear prismáticos para ver los tablones de los vuelos. Así que pusieron un ingenio electromecánico que guardaba la ocupación de los asientos en cada avión y un terminal para cada persona que atendía al teléfono, de modo que su número pudiera aumentar y además lograran eliminar de la ecuación los dichosos tablones.

Pero se estaba acercando la era de los aviones de pasajeros con motores de reacción, y ni siquiera Reservisor era capaz de gestionar las reservas si los vuelos entre la Costa Este y la Oeste de Estados Unidos pasaban de durar diez horas a sólo seis. Sin embargo, quiso la casualidad que en uno de esos vuelos el sistema sentara, uno junto al otro, al presidente de American Airlines, C. R. Smith, y a uno de los principales vendedores de IBM, Blair Smith. Era la primavera de 1953. En ese momento comenzó la relación entre ambas empresas, que llevaría a lo largo de los años a la creación e implantación de la aplicación informática de uso civil más exitosa hasta esa fecha.

El trabajo de un equipo conjunto formado por empleados tanto de la aerolínea como de IBM llevó a una curiosa estrategia, planteada en verano de 1954: se

mejoraría el sistema existente y se iría preparando su sucesor, porque hasta que no se generalizaran los ordenadores equipados con transistores y núcleos de ferrita no resultaría rentable. Así, durante unos años las oficinas de reservas de American Airlines se llenaron de equipos de IBM que pronto quedarían obsoletos. Mientras, se diseñaba Sabre, un programa cuyo nombre se puso en 1960 en referencia a un popular coche de la época, el Buick LeSabre, y para el cual se buscó luego un acrónimo. Algo así como el Grupo Independiente Liberal, vamos.

El sistema se implementó entre 1960 y 1963, y requirió la mayor inversión en tecnología de la información que empresa alguna hubiera acometido hasta el momento. La factura llegó a los 40 millones de dólares de entonces, y se necesitaron doscientos técnicos trabajando a jornada completa en el proyecto, programadores que generaron más de un millón de líneas de código. La central de reservas tenía dos grandes computadoras (o *mainframes*) IBM 7090, una de ellas a la espera por si la otra fallaba, conectadas al mayor sistema de almacenamiento de la época, capaz de almacenar unos 800 megas, poco más que un CD. Unos 20 000 kilómetros de líneas de telecomunicaciones permitían a 1100 agentes distribuidos en 50 ciudades operar con el sistema, capaz de gestionar unos 10 millones de reservas al año. Vamos, que para su tiempo aquello era la leche; tanto que, pese a su precio, se tardó sólo un año en rentabilizar la inversión.

Otras aerolíneas se dieron cuenta de que corrían el riesgo de ser fagocitadas por American Airlines y decidieron seguir sus pasos. Delta y Panam firmaron en 1960 y 1961 con IBM —que desarrolló para ellas Deltamatic y Panamac—, y otras compañías aéreas dentro y fuera de Estados Unidos siguieron sus pasos, ya fuera con el gigante azul o con otros proveedores, de modo que a comienzos de los años setenta todas contaban con sistemas similares, que además comenzaron a ampliarse para gestionar el alquiler de coches, la reserva de hoteles y otros trámites relacionados.

Con el tiempo, Sabre se abrió a otras compañías aéreas, y se convirtió en la manera en que muchos agentes de viajes realizaban las reservas. En 1981 American Airlines descubrió que más de la mitad de las veces estos vagos elegían el primer vuelo que aparecía entre los resultados, y en un 92 por ciento de los casos un vuelo que saliera en la primera pantalla. Algo así como lo que hacemos actualmente con Google. La compañía decidió cocinar los resultados, al principio con buenas intenciones, como colocar más arriba los vuelos con la hora de salida más cercana a la solicitada y cosas así. Pero luego usó esta técnica para hacer *desaparecer* vuelos que competían demasiado con ellos. Una pequeña compañía, New York Air, tuvo que eliminar una ruta entre Nueva York y Detroit que tenía ocho vuelos diarios cuando American decidió colocarla al final de la primera pantalla de resultados de Sabre: tal fue la caída en las reservas.

Posiblemente esa fuera una de las razones por las que varias aerolíneas europeas

fundaron en 1987 la empresa Amadeus, con sede en Madrid, que actualmente es la empresa con mayor cuota en el mercado de los sistemas de reservas, y la que tienes que saber manejar por narices si quieres trabajar en el gremio. De hecho, desde sus comienzos publicitaron el hecho de que eran el único neutral entre los sistemas de este tipo existentes. Pero Sabre sigue existiendo como compañía independiente después de que American Airlines la vendiera en oferta pública en el año 2000. Cincuenta años después de empezar a implantarse, está en tercer lugar en el mercado, tras Amadeus y otro sistema de reservas llamado Galileo. No es mal resultado para una conversación en un vuelo de Los Ángeles a Nueva York.



EL NACIMIENTO DE LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE

Bill Gates se convirtió en el hombre más rico del mundo vendiendo programas de ordenador. Pero, claro, no fue el pionero en este campo, aunque la industria daría sus primeros pasos muchos años después de que los ordenadores estuvieran en el mercado.

La razón era clara: los fabricantes hacían buena parte de los programas necesarios para sus clientes, y se los daban gratis, o los diseñaban a medida cobrando su buen dinero, como fue el caso de Sabre. Además, las máquinas eran caras, por lo que el desarrollo de software era un gasto menor en comparación, y generalmente incompatibles entre sí, de modo que el programa hecho para una no funcionaba en otra. No era raro en aquellos primeros tiempos que incluso compañías que competían fieramente en un sector determinado compartieran sus esfuerzos en el campo de la programación.

Pero los tiempos fueron cambiando y los ordenadores empezaron a tener un precio suficientemente bajo como para que empresas menos grandes y pudientes pudieran permitirse tener uno; lo que no podían era permitirse un departamento dedicado a programarlos a la medida de sus necesidades. Así que empezaron a surgir compañías dedicadas a eso, precisamente. El punto de inflexión llegó cuando una de ellas, ADR, hizo un programa en 1964 para que el fabricante de ordenadores RCA lo ofreciera gratis a sus clientes, como era la costumbre.

El programa se llamó Autoflow y ADR pidió por él 25 000 dólares, pasta que RCA se negó a pagar. La aplicación hacía diagramas de flujo, unos esquemas que mostraban lo que sucedía dentro de un programa. ¿Ha visto en Internet esos gráficos frecuentemente chistosos de cajas unidas por flechas etiquetadas con un *sí* y un *no*, que llevan de una situación a otra? Pues eso, pero en serio, es un diagrama de flujo. En aquella época formaban parte de la documentación que tenían que hacer los programadores para explicar cómo funcionaban los programas que hacían. Como a los desarrolladores nunca nos ha gustado documentar nuestro trabajo, lo normal es que no lo hicieran o que lo hicieran una sola vez, de modo que si se reescribía el

programa, como es lo habitual, el diagrama ya no se correspondía. Pues bien, Autoflow cogía el código de un programa e imprimía automáticamente el diagrama. Una maravilla, vamos.

Como RCA no quiso pagar, ADR lo vendió por su cuenta, a 2400 dólares la unidad. Colocó sólo dos, pero Martin Goetz, el responsable del desarrollo de Autoflow, no cejó en su empeño. Lo reescribió para el lenguaje más popular, Autocoder, del ordenador más vendido del momento, el IBM 1401, y ahí la cosa cambió. Pero no demasiado, no crean. Muchos clientes esperaban que el gigante azul terminara produciendo un programa similar. Así que ADR patentó el suyo para asegurarse de tener la exclusiva. Y para prevenir que sus clientes copiaran el programa, en lugar de venderlo hizo firmar contratos de arrendamiento en cuyas condiciones se incluía la prohibición de copiarlo. Para 1970, el programa tenía un par de miles de usuarios, cifra bastante alta para una época en que no había ordenadores personales.

Otros siguieron la estela. El programa que marcaría la línea que seguirían la mayoría de empresas a partir de entonces se llamó Mark IV, y fue puesto a la venta por la empresa Informatics en 1967. Era un gestor de ficheros, es decir, un precursor de las modernas bases de datos, como las que vende Oracle, escrito para la gama de computadores System/360 de IBM, lo que le permitía un público potencial muy alto. A un precio de 30 000 dólares, alcanzó el millón en ventas el primer año, y los términos en que ofrecía su software, similares a los de Autoflow, se convirtieron en el estándar que seguiría la industria hasta nuestros días: alquiler indefinido del programa y unos términos y condiciones que prohibían la copia a terceros. Al principio ofrecía gratuitamente a sus clientes las mejoras al programa, pero tras cuatro años decidió cambiar de política y cobrar por las versiones nuevas. Lo mismo que ahora.

Pero tanto ADR como Informatics eran pioneros, y pioneros a los que no seguía ni el tato. Hasta que en 1969 IBM, presionada por una investigación de las autoridades antimonopolio, decidió separar el hardware del software y venderlos por separado. No afectaba a todo, pues los sistemas operativos y los lenguajes de programación seguían incluidos en el precio de la máquina, pero con este movimiento los programas del principal vendedor de ordenadores se ponían a la par que las de otros proveedores, que inmediatamente se lanzaron a competir. Si en aquel año la industria ingresó unos 20 millones de dólares, para 1975 la cifra se había disparado hasta los 400. De ese dinero, 7,4 millones correspondían a Mark IV.

Pese a que la imagen que todos tenemos en mente cuando se habla de software es Microsoft, lo cierto es que todo el negocio de la industria entonces se correspondía a aplicaciones destinadas a empresas. Hoy en día las principales empresas del ramo, quitando la compañía de Bill Gates, tienen nombres tan poco conocidos como SAP, Computer Associates, Software AG, Sybase, Informix... y algunos algo más

familiares como IBM, HP, Oracle o Ericsson. Pero todos ellos se dedican al aburrido trabajo de hacer programas útiles para que los usemos en la oficina. Un coñazo de empresas, vamos.



SOFTWARE EN CRISIS

Aunque haya quien piense que la única crisis que merece tal nombre es la económica que padecemos estos años, la verdad es que hay más. En los años sesenta, encima de tener que aguantar a los hippies, los informáticos y sobre todo sus clientes sufrieron la crisis del software.

Los ordenadores se multiplicaron en número y capacidad entre finales de los cincuenta y principios de los sesenta. El ordenador de gama más baja de la línea System/360 de IBM, lanzado en 1964, era 43 veces más rápido y tenía 66 veces la memoria del modelo estrella del gigante azul en 1953, el IBM 650. Y si en 1960 había 4400 ordenadores en todos los Estados Unidos, el principal mercado de estos cacharrejos por aquel entonces, en 1965 eran ya 21 600.

En esa época, la práctica totalidad de los programas los hacían los propios compradores, o una empresa contratada a tal efecto. Eran programas escritos para ajustarse exactamente a las necesidades de los clientes. Así que, con tamaño incremento en el número de ordenadores, hicieron falta muchos, muchos más programadores, y no había tantos. Además, al ser las nuevas computadoras mucho más capaces, los requisitos se iban ampliando, con lo que los programas crecían en tamaño y complejidad.

Con tanta demanda insatisfecha de código escrito por programadores, los precios aumentaron. Además, aunque los ordenadores no bajasen de precio, sí eran cada vez mejores, de modo que el software era una parte cada vez más importante del coste total de tener una computadora funcionando a pleno rendimiento.

Como si todo esto no fuera suficiente, a medida que aumentaba el tamaño del software —y su complejidad—, más fácil era que aparecieran errores. El caso más famoso de fiasco fue el desastre de la sonda *Mariner*, pero estuvo lejos de ser el único.

Aquella situación se vio reflejada en todo su dramatismo en el proyecto del sistema operativo OS/360, proyectado para los ordenadores System/360. Debía ser capaz de funcionar en todas las computadoras compatibles, fuera cual fuera su potencia y memoria, y poder ejecutar más de un proceso a la vez para que el procesador no perdiera tiempo esperando a que el disco hiciera lo que se le mandaba. El responsable era la misma compañía que estaba desarrollando con éxito el sistema de reservas Sabre, y pese a que su presupuesto era el mayor que ningún programa había tenido hasta entonces, todo lo que pudo ir mal fue mal.

Comenzaron a trabajar en él unas setenta y cinco personas, en la primavera de

1964, con la intención de sacarlo dos años después. Costaría entre 30 y 40 millones de dólares. Pero poco a poco los plazos se fueron alargando, y el coste se disparó. A finales de 1965 se descubrieron fallos graves en el diseño que llevaron a pensar a parte del equipo que ni siquiera podría ver la luz, pero acabó viéndola a mediados de 1967, un año después de lo previsto, no sin antes ser reescrito casi por completo. El presupuesto se fue a los 500 millones de dólares, y cuando se terminó había mil informáticos trabajando en él. Pero aun así salió de fábrica bien surtido de fallos que tardaron años en erradicarse, porque más que arreglarlos parecía que se cambiaban unos por otros: cada solución hacía surgir un nuevo problema.

El director del proyecto, Fred Brooks, terminaría publicando en 1970 un libro sobre aquella debacle llamado *El mito del mes-hombre*. En él explicaba los problemas derivados de abordar un proyecto de esa magnitud, siendo el principal que la vieja contabilidad que estimaba cuánto trabajo llevaría un programa era una trola de colosales proporciones. Por ejemplo, cuando se decía que un proyecto iba a costar diez meses-hombre, lo que se quería indicar es que un solo programador podría hacerlo en diez meses, dos en cinco y diez en uno. Esa manera de medir el trabajo era razonable en proyectos pequeños, con equipos pequeños, pero no en algo de la magnitud del OS/360.

«Por muchas mujeres que se sumen a la tarea, gestar un niño sigue llevando nueve meses», diría entonces. Y es que buena parte de los problemas del sistema operativo se debieron a que, según se iban alargando los plazos, se dedicaron a echar gasolina al fuego, es decir, a contratar más programadores. Programadores a los que había que explicar qué se había hecho hasta el momento y cómo; cuáles eran los objetivos que se buscaban y qué se esperaba de ellos; y cuyo código debía acoplarse a lo ya hecho por otros anteriormente. Además, la programación es un proceso creativo, como bien saben los hackers, y añadir músculo no soluciona los problemas.

En 1967 tuvo lugar un congreso en Alemania de ingeniería del software organizado por la OTAN, lo que revela la preocupación que tenían los militares por este problema. La idea era que la informática fuera tan predecible como otras ingenierías: si se sabía cuánto iba a costar y cuánto se iba a tardar en construir un puente, ¿por qué no se podía hacer un cálculo así con los programas? Sin embargo, pocas soluciones salieron de aquel congreso.

Aun así, poco a poco se fueron expandiendo ciertas técnicas que aliviaron el problema, pero no lo hicieron desaparecer por completo.

Los informáticos empezaron a emplear mejores herramientas, desde lenguajes de programación más potentes que reducían la complejidad y los errores a cambio de producir programas algo más lentos —lo que fue progresivamente menos importante, al disponer de ordenadores mejores y más baratos—, hasta depuradores que facilitaban el hallazgo de los *bugs*. Se hizo especial hincapié en la programación

estructurada, que facilitaba la división del software en unidades más pequeñas y manejables y que terminaría llevando al concepto algo más avanzado de programación orientada a objetos. Y en lugar de pensar que un producto de software se proyecta, se programa y santas pascuas, se pasó a considerar que en su ciclo de vida el lanzamiento es sólo un paso más, porque hay que ir mejorándolo, solucionando los errores y atendiendo los problemas que le surjan al cliente.

Pero como escribiría el propio Brooks —ya en los años ochenta—, no existía ninguna «bala de plata» que pudiera acabar por sí sola con ese «hombre lobo» que eran los proyectos de software con problemas. Y los problemas podrían ser mortales: entre 1985 y 1987, un *bug* en una máquina canadiense de radioterapia llamada Therac-25 provocó que seis pacientes recibieran una dosis muy superior a la recomendable: tres de ellos acabaron perdiendo la vida. Y aunque fueran franceses, oiga, igual tampoco se lo merecían.

El problema que provocó la crisis ha sido contenido hasta cierto punto gracias al desarrollo de numerosas técnicas, pero sigue ahí... y no parece que vaya a desaparecer así como así. De hecho, y hasta cierto punto, tanto el largo proceso de desarrollo de Windows Vista como los numerosos problemas que presentaba, y que obligaron a lanzar Windows 7 con cierta celeridad, son una demostración de que, en el fondo, casi todo sigue igual.

Sólo los proyectos de código abierto, o software libre, parecen haber encontrado algo parecido a esa «bala de plata». Pero la idea de que la del software podía ser una ingeniería como las demás, con sus plazos bien establecidos y sus certezas de funcionamiento perfecto, hace ya tiempo que ha sido abandonada por todos los que abandonaron la universidad y trabajan en el mundo real.



LOS PAPÁS DEL OFFICE

A estas alturas, parece como si no existiera otro procesador de textos que Word, ni más hoja de cálculo que Excel. Pero lo cierto es que ambos productos tardaron muchísimo en imponerse.

Los primeros procesadores de texto fueron los vendidos por la americana Wang, empresa pionera en el sector de las calculadoras electrónicas pero que se dio cuenta a tiempo de que no podía ganar la guerra de precios a las compañías japonesas de electrónica. Wang ofrecía un producto completo, que consistía en una suerte de computadora algo recortada pero que permitía editar el texto antes de imprimirlo. Su primer aparato, el Wang 1200, fue el fruto del experimento de conectar una calculadora con una máquina de escribir eléctrica de IBM. Permitía almacenar hasta 20 páginas de texto y editarlas, línea a línea, si se había cometido algún error.

Lanzado en 1974, el cacharro y sus sucesores tuvieron cierto éxito compitiendo con las máquinas de escribir de la época. Tanto Wang como otras muchas empresas,

entre las que estaba IBM, ofrecían productos similares. Pero una vez empezaron a abaratarse los ordenadores personales, los procesadores de texto como software se convirtieron en superventas... y las ventas de sistemas completos cayeron; Wang se dedicó a vender ordenadores para sobrevivir de mala manera y entró en suspensión de pagos a comienzos de los años noventa.

Al principio, cada fabricante de ordenadores tenía su propio procesador de texto. Eran muy limitados porque las pantallas sólo permitían mostrar 40 caracteres en cada línea, en lugar de los 80 que podían imprimirse en papel. Pero a finales de los setenta comenzaron a popularizarse pantallas mejores y, también, un sistema operativo más o menos común a muchos fabricantes, el CP/M. Así que se dieron las condiciones para que un programa se hiciera con el mercado. La china le tocó a WordStar. Creado por Seymour Rubinstein, que venía de trabajar en un fabricante de clones del primer ordenador personal —el Altair 8080—, prolongó su reinado de los ordenadores que funcionaban con CP/M al PC, pero metió la pata hasta el fondo con el lanzamiento, en 1984, de WordStar 2000. El programa era mejor, pero más lento que su predecesor, y encima cambiaba por completo el interfaz de usuario. Obligados a aprender un nuevo programa, muchos de sus usuarios optaron por un competidor llamado WordPerfect, que dominaría el mercado durante el resto de la década y que fue durante años el producto para ordenadores personales más vendido.

Algo parecido sucedió con las hojas de cálculo. La idea fue concebida por un estudiante mientras veía a su profesor escribir en la pizarra un modelo financiero: cada vez que cometía un error o quería cambiar un parámetro, tenía que ir borrando y sustituyendo los valores uno a uno. Dan Bricklin, el chavalote observador, pensó que un ordenador podría hacer la misma operación pero de manera automática. Así que en 1979 lanzó VisiCalc para el Apple II. Fue un éxito absoluto que, de hecho, ayudó al ordenador de la manzana a convertirse en el más vendido de su generación y a instalarse en la mesa de numerosos ejecutivos.

VisiCalc se llevó al PC con cierto éxito —fue una de las aplicaciones que IBM procuró estuvieran disponibles desde el minuto uno—. En vista de su dominio, la compañía decidió diversificarse e invertir en un entorno gráfico propio, VisiOn, que, como todos los lanzados a mediados de los ochenta, fracasó. En 1983 VisiCalc tenía unos ingresos de unos 40 millones de dólares y en 1985 había dejado de existir. El responsable de semejante descalabro fue Mitch Kapor, que les había vendido un par de productos para mejorar el programa y que empleó el dinero para crear —y anunciar— una alternativa mejor. Su programa se llamó Lotus 1-2-3. Eso sí, fue lo suficientemente majo como para comprar los restos de la empresa rival, que al fin y al cabo había financiado la saga que la ahorcó.

El mismo Bill Gates pensaba que el dinero no estaba tanto en los sistemas operativos como en las aplicaciones, así que decidió invertir buena parte de la plata

que recibía por las ventas de MS-DOS en desarrollar programas de ofimática. El primero fue MultiPlan, una hoja de cálculo lanzada en 1982 que recibió excelentes críticas pero que resultaba demasiado lenta: y es que fue concebida para funcionar en muchos ordenadores distintos con diferentes sistemas operativos. Microsoft no estaba tan seguro de que el PC fuera a triunfar como triunfó y se estaba guardando las espaldas. No se vendió bien, como tampoco lo hizo Word 1.0, lanzado el año siguiente y que, ¡oh milagro!, mostraba las cursivas y las negritas en la pantalla: ¡no había que esperar a imprimirlas para verlas!

Pero si algo ha caracterizado a Microsoft es que los fracasos no la echan atrás, así que siguió intentándolo, y cosechó cierto éxito con Excel —el sucesor de MultiPlan— y Word, pero sólo en Macintosh. De hecho, si no hubiera sido por esas aplicaciones, quizá el Mac no hubiera sobrevivido como alternativa única al PC.

Todo continuó como estaba, con Lotus y Word Perfect triunfando en el PC y Excel y Word en el Mac, hasta que Microsoft lanzó el Windows 3.0. De nuevo fruto de su persistencia, le había llevado años perfeccionarlo —e Intel hubo de sacar procesadores suficientemente rápidos—, hasta que consiguió que su entorno gráfico tuviera éxito. Aquello pilló con el pie cambiado a sus rivales, que aunque lograron lanzar versiones para Windows lo hicieron demasiado tarde. Los usuarios de Windows empezaron a utilizar también las aplicaciones de Microsoft, y lo harían mucho más con el lanzamiento, en 1990, de Office, que unía ambas aplicaciones y una tercera, PowerPoint, dedicada a la creación de presentaciones.

Veinte años después, el 80 por ciento de las empresas usaba algún producto de Office. En el entretanto, WordPerfect fue a parar a manos, primero, de Novell y, después, de Corel, una compañía canadiense especializada en software gráfico. Lotus, por su parte, pasó a formar parte de IBM: ambas intentaron lanzar su alternativa a Office para Windows; pero las mismas ventajas que les permitieron reinar durante años, se volvieron entonces en su contra. La gente se había acostumbrado a los programas de Microsoft y no quiso cambiar.

Existen muchas alternativas en el mercado, pero Office sigue siendo el rey, como diría la ranchera. Siempre se ha acusado a Microsoft de prevalecer gracias al empleo de métodos siniestros. Alguno utiliza, sí; pero sólo con eso no se logra sobrevivir a un cambio de interfaz como el de la versión 2007. Algo tendrá el agua cuando la bendicen.



SOFTWARE LIBRE: LA VENGANZA DE LOS HACKERS

Los hackers originales habían abandonado la universidad para dedicarse a los más variados quehaceres relacionados con la informática. Ya no eran hippies, sino emprendedores o trabajadores de las mejores empresas. Las nuevas generaciones se interesaban más por pergeñar videojuegos que por crear, compartir y usar software de

otro tipo. Sólo un cabezota resistía. Se llamaba Richard Stallman.

Stallman era un fanático seguidor de la ética hacker que llegó al laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT en 1971. Su principal logro allí fue Emacs, un editor de texto para programadores que hoy en día es la elección de cualquier hacker que se precie. Pero pronto se hizo famoso por sus campañas para que la gente empleara contraseñas vacías o por sabotear los sistemas de seguridad para que se viesan las contraseñas en pantalla, lo que las hacía bastante inútiles, claro. Todo por aquello de que la información debía ser libre. Cualquier otra alternativa le parecía fascista.

Dos cosas le llevarían a dejar el laboratorio. La primera fue una impresora láser, la primera que se comercializó, la Xerox 9700. La empresa no permitía que se modificara el código del controlador del dispositivo, como había hecho siempre Stallman, de modo que no podía cambiarlo para que avisara al usuario mediante un mensaje electrónico de que su impresión estaba lista, algo bastante útil cuando el aparatejo está en una planta distinta al lugar donde trabaja el susodicho y sufrido usuario.

Lo más grave, no obstante, fue la lucha que se estableció entre LMI y Symbolics, dos empresas fundadas por miembros del laboratorio y dedicadas a construir ordenadores pensados específicamente para la inteligencia artificial. Las dos crearon software no modificable, algo que para Stallman era anatema; pero la segunda además contrató prácticamente a todos los buenos hackers del laboratorio. Stallman se quedó solo y decidió vengarse haciendo para LMI ingeniería inversa del software de las máquinas de Symbolics que el laboratorio había comprado y programando una alternativa para que LMI pudiera competir.

Aquello forzó a la dirección del laboratorio a prohibir hacer cosas como las que hacía Stallman, así que el tipo se largó. Desde 1984 se dedicó a tiempo completo a trabajar en el proyecto GNU. La idea era recrear todo el sistema operativo compatible con Unix bajo una licencia que permitiera a cualquiera modificarlo; una licencia que en sí misma encarnara la ética hacker, que había visto destruirse en el mismo lugar donde había nacido. Creó así el concepto de *software libre*, que permite a cualquiera usarlo, copiarlo, distribuirlo y modificarlo, siempre y cuando se distribuya bajo el mismo esquema. Algo que impediría que alguien más sufriera las restricciones que él padeció con la dichosa Xerox.

Durante los siguientes años, Stallman y su Free Software Foundation reprodujeron todas las herramientas necesarias para programar: editor (Emacs, claro), compilador, depurador, etc. Sin embargo, faltaba lo más importante, el núcleo del sistema. Pese a que había un proyecto llamado Hurd, la cosa no avanzaba. Llegado 1991, un joven finlandés llamado Linus Torvalds hizo una versión muy rudimentaria de Unix que funcionaba en los PC de la época. Entre los colegas la llamaba Linux, una mezcla de su nombre con Unix, pero aquello le parecía demasiado egocéntrico

para presentarlo en sociedad, así que decidió que oficialmente se denominara Freax, una mezcla entre *freak* (friki), *free* (libre) y *x* (por Unix). Pero al subir los ficheros al servidor FTP de la universidad de Helsinki para facilitar su distribución, el encargado de los servidores debió de pensar que se había equivocado y le volvió a poner el nombre bueno. Y así se ha quedado.

La verdad es que Linux era bastante cutre. Pero comenzó a mejorar muy rápido gracias a su sistema de desarrollo: cientos de voluntarios trabajaban de forma relativamente autónoma a través de Internet, y se lanzaban nuevas versiones semanalmente. Eran los usuarios los que con sus quejas y peticiones terminaban dictaminando qué mejoras se quedaban y qué debía corregirse: aquello era Darwin (o Hayek) en estado casi puro. De modo que pronto estuvo al nivel requerido, y junto a las herramientas que había creado Stallman los hackers ya tenían un sistema operativo completo para PC.

El éxito de Linux demostró que podían abordarse grandes proyectos con programadores voluntarios que se coordinasen a través de Internet. Pronto un gran número de programas creados para el nuevo sistema operativo lo convirtieron en algo útil fuera del gueto de los hackers. Pero, pese a todo, el crecimiento del software libre seguía siendo modesto. Pero a comienzos de 1998 algo empezó a cambiar. Netscape, que estaba perdiendo su lucha contra Microsoft en el mercado de los navegadores, anunció que abriría el código de su programa estrella para poder competir. De aquella decisión nacería, años después, Firefox. Pero el principal fruto no fue un programa sino un nuevo aire de respetabilidad para el software libre. Ya no era anatema. Había quien pensaba, incluso, que las empresas podían ganar dinero con programas de los que no podían vender copias sin más porque copiarlo era perfectamente legal.

Así que el software libre pasó a formar parte del paisaje de la informática. Si bien Linux sigue siendo utilizado principalmente en servidores y no en los ordenadores de los usuarios, raro es el que no tiene algún programa libre en su disco duro. Los hackers han logrado ganar en muchos mercados a las empresas que venden sus programas. La ética hacker ha ganado. ¿O no?

Richard Stallman, desde luego, piensa que no. No le hacen ninguna gracia los derroteros que ha terminado siguiendo su invento. Cree que gente más pragmática como Torvalds, que emplea el software libre principalmente como una manera mejor de hacer las cosas, actúa en contra de los valores del mismo. Para él, un usuario que libremente compra Windows u Office no es realmente libre.

Linus, por su parte, cree que Stallman es como esos testigos de Jehová que llaman a tu puerta para decirte cómo vivir tu vida e intentar salvar tu alma. El software libre es una forma mejor de hacer las cosas, y punto. Pero bueno, nadie dijo que tuvieran que ser amigos.

LOS ORDENADORES PERSONALES



El mayor punto de inflexión en la historia de la informática tuvo lugar a mediados de los setenta, cuando grupos de fanáticos de la electrónica empezaron a producir pequeños ordenadores que podían comprarse con un sueldo de clase media apañao y tener en casa para... en general, para nada. Aquella gente se aprovechó de la reciente innovación del microprocesador —el «ordenador en un chip», según anunciaba entonces Intel— y de la experiencia adquirida con el desarrollo de calculadoras de bolsillo para construir sus aparatos. Fueron en aquella década lo que los radioaficionados a principios del siglo xx o los creadores de sitios web después: aficionados a una tecnología que en algunos casos terminaron convirtiendo su hobby en profesión o negocio.

La industria establecida al principio ignoró estos cacharros y a los chalados que los crearon, lo que permitió que pequeñas empresas salidas de la nada empezaran a producirlos comercialmente al margen de IBM y los demás grandes. Pese a que finalmente el gigante azul entró en el mercado como elefante en cacharrería, fueron empresas minúsculas nacidas entonces, Apple y Microsoft, las que terminaron llevándose el gato al agua. La difusión de la tecnología a precios ridículos permitió la explosión de productividad de finales de siglo y puso las bases que permitieron la

expansión de Internet. Y, para qué negarlo, de los videojuegos. ¿O acaso se cree que ese ordenador que compró a sus hijos para hacer los trabajos de clase se usó para hacer los trabajos de clase? Deje que me ría.



LA GUERRA DE LAS CALCULADORAS

Sí, en los años cincuenta y sesenta se fueron extendiendo los grandes ordenadores, generalmente fabricados por IBM, tanto con fines científicos como administrativos. Pero en buena medida contables, ingenieros y otras gentes de mal vivir seguían haciendo los cálculos a mano o con la ayuda de artilugios como la regla de cálculo.

Desde la invención de las técnicas necesarias para hacer las cuatro reglas de forma mecánica por parte de Jay Randolph Monroe en 1910 y Christel Hamann en 1911, algunos fabricantes como Friden, Marchant, Facit u Olivetti se habían especializado en fabricar calculadoras más o menos *portables*. El más ingenioso de estos artilugios fue el Curta, un ingenio mecánico en forma de cilindro que cabía en una mano y que permitió a su creador sobrevivir en el campo de concentración de Buchenwald.

El austriaco Curt Herzstark —ahora entendemos por qué el Curta se llama como se llama— era de madre católica y padre judío. En 1938 estaba desarrollando su idea de un ingenio mecánico para hacer cálculos, heredero de la máquina inventada por Leibniz en el siglo xvii cuando se vio *felizmente* envuelto en el Anschluss (la anexión de Austria por Alemania). La empresa en la que trabajaba, que era la de su padre, se vio forzada a trabajar para los nazis, y él tuvo que olvidarse de su invento. En 1943 fue enviado a los campos, pero le dieron la oportunidad de salvarse si su calculadora les convencía: el plan era regalársela a Hitler cuando ganara la guerra. Pero, claro, ese momento no llegó. No obstante, con esa excusa Herzstark completó su diseño, que comenzaría a fabricar tras la guerra.

Con los enormes tubos de vacío que caracterizaron a los primeros ordenadores, la tecnología electrónica no supuso una gran amenaza para el Curta o el comptómetro, otro de los populares aparatos mecánicos de la época. Pero llegó el transistor y la cosa cambió. Pese a que el circuito integrado fue inventado a finales de la década de los cincuenta, las primeras calculadoras electrónicas que aparecieron a mediados de los sesenta aún empleaban los transistores tradicionales debido al coste de los chips, de modo que no eran aparatos de bolsillo sino de escritorio. Fue Friden la empresa que, temerosa de que se le adelantaran otros competidores y le dejaran sin negocio, puso en el mercado en 1963 la primera calculadora construida completamente a base de transistores: la EC-130, que costaba 2200 dólares, lo cual era tres veces más que los modelos electromecánicos de la época.

En 1965, la empresa de An Wang —inmigrante chino que trabajó con Howard

Aiken en Harvard— puso en el mercado la carísima Wang LOCI-2, la primera calculadora programable, a un precio de 6500 dólares, ni más ni menos. Fue el comienzo de una carrera muy exitosa para la empresa. La calculadora incorporaba 1200 transistores, que fundamentalmente se empleaban para calcular logaritmos y antilogaritmos de manera muy precisa; de este modo, multiplicaciones y divisiones se convertían en meras operaciones de sumas y restas de los logaritmos de los números con los que se operaba. Era una versión electrónica de la regla de cálculo, por así decir.

Pero fueron los siguientes modelos de Wang, la serie 300, los que rompieron el mercado, al menos entre el público profesional, gracias a un precio de 1800 dólares, fruto de mejoras en el diseño que lograron reducir el número de transistores hasta unos trescientos. Aunque aparecieron competidores como la HP-9100A o la Olivetti Programma 101, Wang permaneció como líder del mercado hasta la aparición de las primeras calculadoras equipadas con circuitos integrados en 1970, momento en el que decidió enfocarse en otros negocios al prever la guerra de precios que se iba a desatar. Un tipo listo, sin duda.

Empresas japonesas como Sanyo, Sharp, Canon o Busicom se aliaron con fabricantes norteamericanos de semiconductores para crear calculadoras que funcionaran gracias a circuitos integrados, produciendo ingenios casi de bolsillo como la Sanyo ICC-0081, la Canon Pocketronic y la Sharp QT-8B, que costaban menos de 400 dólares. Pero fue Busicom quien crearía la primera calculadora de bolsillo de verdad, la LE-120A, con todas las características que marcarían una época. Incorporaba todas las funciones de cálculo en un solo chip, el Mostek MK6010, una pantalla que representaba los dígitos en formato de siete segmentos mediante LEDs y alimentación a pilas. No obstante, la primera calculadora de éxito en Estados Unidos fue la Bowmar Brain, que se vendió como churros en las navidades de 1971 a un precio de 250 pavos.

La producción en masa de los chips necesarios para fabricar una calculadora produjo un progresivo derrumbe en los precios, colocándose por debajo de 150 dólares en 1972, de 100 en 1973 y de 50 en 1974; poco tiempo después se sustituyeron las pantallas por otras LCD y los chips se fabricaron con tecnología CMOS, lo que abarató y redujo el consumo de las calculadoras aún más. Los modelos de las distintas empresas terminaron siendo casi indistinguibles entre sí, por lo que la tecnología dejó de ser la principal razón del éxito o, llegado cierto punto, la mera supervivencia. El talento a la hora de vender fue clave para determinar el futuro de las empresas que se habían metido en el fregado.

Sólo unos pocos lograron diferenciarse de los demás y no convertirse en una *commodity*. Hewlett-Packard lo consiguió produciendo en 1971 la primera calculadora científica y, sobre todo, en 1974 con su HP-65, la primera calculadora

programable de bolsillo, que fue llevada al espacio al año siguiente en la última misión espacial del programa Apolo por si la computadora de a bordo fallaba. Tenía de hecho mayor capacidad de proceso que esta, diseñada y fabricada durante los años sesenta. Hewlett-Packard la anunció como «ordenador personal», el primer uso del término que se conoce.

Aquella guerra de precios produjo un sinfín de bajas. Los que tuvieron más suerte o fueron más listos, como Wang, Sinclair o MITS, lograron reconvertirse a tiempo y fabricar otras cosas. Otros como Busicom o Bowmar simplemente se arruinaron. Al final quedaron las empresas japonesas Sharp y Casio como reinas de las calculadoras baratas y las norteamericanas Hewlett-Packard y Texas Instruments como dueñas del segmento de calculadoras científicas y programables. En los pocos años que duró, la guerra de las calculadoras había permitido demostrar la efectividad de los circuitos integrados, había hecho nacer al microprocesador y, sobre todo, había llevado la electrónica por primera vez a las masas. Las bases de la informática personal habían quedado establecidas, y los primeros ordenadores personales no tardarían mucho en llegar.



EL MICROPROCESADOR: ¡PUES CLARO QUE ERA NEGOCIO!

Robert Noyce, uno de los inventores del chip, y Gordon Moore, autor de la ley que lleva su nombre y que predice un progreso constante en la capacidad y precio de esas piezas de silicio que pueblan nuestros ordenadores, decidieron creerse las predicciones de este último e irse de Fairchild para fundar una nueva empresa: Intel.

Era el año 1968, y su propósito declarado consistía en fabricar chips de memoria en lugar de emplear los núcleos de ferrita en ese tiempo habituales. La idea resultaba absurda: los circuitos integrados no eran por entonces mejores, en términos de fiabilidad y capacidad, que sus predecesores. Pero ahí entraba la ley de Moore. Estaban seguros de que en muy poco tiempo tendrían razón. Total, que en 1969 lanzaron el circuito de memoria Intel 1103, de un mísero kilobyte de capacidad... pero que tuvo su éxito y todo. No habían tardado demasiado, la verdad.

Siendo como eran una empresa pequeña, no podían permitirse el lujo de rechazar encargos potencialmente lucrativos, aunque se alejaran del objetivo que se habían marcado. Así que recibieron a los japoneses del fabricante de calculadoras Busicom, que les pidieron que diseñaran los chips necesarios para hacer funcionar una docena de nuevos modelos de calculadora que querían sacar al mercado. Estudiando el tema, llegaron a la conclusión de que nunca recuperarían el coste de diseñar unos procesadores tan específicos. Pero ¿rechazar a un cliente? ¡Jamás!

Ted Hoff, el ingeniero encargado del proyecto, pensó que sería mejor optar por un diseño mucho más general. En lugar de hacer la docena de chips que les habían encargado, podían hacer uno de propósito general y guardar las especificaciones de

cada una de las calculadoras en un programa aparte. De este modo, cada aparato tendría sólo tres chips: el procesador, la memoria para almacenar los datos y los resultados de los cálculos y el que albergaba el programa. Todos serían circuitos que podrían reutilizarse.

Hoff fue el encargado de diseñar la arquitectura general del chip, con la ayuda de Stan Mazor, pero pronto empezó a dedicarse a otros proyectos, así que el principal responsable de la difícil tarea de trasladar al silicio las ideas de sus compañeros fue Federico Faggin, con algo de ayuda de Masatoshi Shuma, de una Busicom con la mosca detrás de la oreja. Juntos crearon el Intel 4004, el primer microprocesador o, como lo llamaría Intel más tarde en sus folletos publicitarios, el primer «ordenador en un chip».

Ese eslogan, aunque algo exagerado, no estaba demasiado lejos de la realidad. El Intel 4004 tenía unos 2300 transistores —un poco por debajo de las 3000 válvulas del primer Univac— y sólo 4 bits, porque estaba pensado para calculadoras y le bastaba eso para trabajar con números decimales. Los de ahora andan por los 64 bits y unos pocos 1200 millones de transistores.

El problema es que nuestros hombres concluyeron el encargo en la primavera del año 1971, y para entonces ya estaba desatada la guerra de las calculadoras. Busicom tenía problemas para sobrevivir, y de hecho acabaría echando el cierre; en aquel momento lo que hizo fue pedir a Intel una rebaja en el precio. La empresa de Noyce y Moore accedió, a cambio de poder vender su microprocesador a otras compañías. Ahora sabemos que aquel acuerdo dio comienzo a un negocio multimillonario, pero entonces no estaba muy clara la cosa. De hecho, Noyce creía que el negocio seguía estando en las memorias, porque por cada ordenador se podía vender un solo microprocesador, pero muchos chips de memoria.

Como dándole la razón, el 4004 no tuvo demasiado éxito, entre otras cosas porque su arquitectura de 4 bits lo limitaba a productos como calculadoras o cajas registradoras. Pero puso a Intel a trabajar. En 1972 lanzaron el 8008, que era como su antecesor pero con 8 bits. Fue fruto de un encargo de Computer Terminal Corporation para uno de sus terminales Datapoint, fabricados para conectarlos a los enormes ordenadores de entonces. También diseñado por Faggin, el conjunto de instrucciones que aceptaba fue creado por los muchachos de CTC. Ese conjunto de instrucciones fue llevado por Intel, con algunos cambios, de microprocesador en microprocesador, hasta el 8088, que fue incluido en el primer PC, y de ahí al 80286, al 80386, al 80486, al Pentium, al Pentium Pro, al Pentium III, al Pentium IV, al Core, al Core 2 y a los Core i3, i5 e i7, que son los que empleamos hoy en día.

Al igual que sucediera con Busicom, CTC renunció a la exclusividad a cambio de ahorrarse unos dólares, y el 8008 fue empleado como controlador en muchos aparatos y en sistemas de procesamiento de texto. Pero fue el 8080 el primero que tuvo la

calidad suficiente como para ser empleado como corazón de un ordenador. Y vaya si lo fue: el primer ordenador personal, el Altair 8800, usó precisamente ese chip.

El trabajo de Intel fue seguido de cerca por muchos otros, porque la idea del microprocesador estaba en el ambiente y habían jugado con ella empresas como Texas Instruments o Motorola. Pese a los augurios de Noyce, resultó ser un mercado mucho más lucrativo que las memorias, porque estas eran mucho más fácilmente intercambiables entre fabricantes, mientras que los microprocesadores permitían atar a los usuarios a tu compañía, ya que un programa creado para un tipo de microprocesador no puede funcionar directamente para otro. De ahí que un juego de instrucciones creado para un modelo de terminal por CTC, ahora llamado Datapoint, siga funcionando en nuestros ordenadores personales. La compatibilidad, ese arma tan poderosa...

Una vez el mundo se dio cuenta de la importancia de lo que habían hecho en Intel, tanto a Hoff como, en menor medida, a Razor se les honró como es debido. Pero al pobre Faggin lo ocultaron debajo de la alfombra, pese a ser el principal responsable de la creación del microprocesador. Eso le pasa por irse de Intel y encima fundar un competidor. Su empresa se llamó Zilog y su producto estrella, el Z80, fue el corazón de muchos ordenadores personales de los ochenta, como el ZX Spectrum. Y qué decir del pobre Shima, que también cometió la felonía de irse a Zilog y encima era japonés...



CON EL ALTAIR 8080 LLEGÓ EL ESCÁNDALO: BILL GATES

A lo largo de los años setenta, los componentes electrónicos de los ordenadores bajaron de precio lo suficiente como para que surgiera toda una hornada de individuos cuyo hobby consistía en montar calculadoras o incluso ordenadores con ellos. Eran personas que si hubieran nacido unas décadas antes se hubieran dedicado a montar y usar equipos de radioaficionado.

Lo que permitió el cultivo de esta afición fue la aparición de los primeros microprocesadores. Con ellos cualquier empresa hubiera podido construir un ordenador personal por alrededor de 2000 dólares de la época; pero a nadie se le ocurrió que ahí podría haber un mercado suculento. De modo que fueron los frikis de entonces, la gente que disfrutaba entre cables y circuitos impresos, los que se pusieron a ello: construyeron en sus casas sus propias computadoras. En general, no hacían nada útil, pues sus orgullosos propietarios eran más aficionados al cacharreo que a la programación, pero fueron la base sobre la que crecería luego la industria del ordenador personal.

De hecho, fue a ese pequeño grupo de entusiastas de la tecnología al que estaba dirigido el Altair 8080, el primer ordenador personal. Fue portada de la revista *Popular Electronics* en enero de 1975, y se vendía en forma de kit por 397 dólares

(498 si se quería ya ensamblado). Era raro que una vez montado aquello tirara; y cuando, tras varios intentos, funcionaba, no hacía nada que pudiera considerarse útil. Tampoco era el objetivo: lo que quería el cliente era tener una computadora, no que hiciera algo...

Por dentro, el Altair consistía en un *bus* donde se conectaban las tarjetas con los componentes. Las tarjetas eran cinco, incluyendo una para el procesador y otra para la memoria, que alcanzaba la extraordinaria cifra de... 256 bytes. La entrada de datos se hacía por medio de interruptores. Con ellos se programaba el código máquina del Intel 8080, corazón de la computadora y antecesor del 8086 que llevaría el primer PC de IBM. La respuesta la daban una serie de luces rojas.

Sus creadores pertenecían a una muy pequeña empresa llamada MITS (Micro Instrumentation and Telemetry Systems), fundada a comienzos de la década con el objeto de comercializar pequeños productos de telemetría para cohetes caseros. Poco después centró el negocio en las calculadoras, un mercado que estaba en alza en aquella época; pero fue víctima de la competencia, que hizo bajar los precios muy por debajo del coste que suponía para MITS la fabricación de sus aparatejos. Así que Ed Roberts, uno de los dos fundadores de la compañía, pensó que, como las calculadoras comenzaron vendiéndose como kits que el cliente montaba en su casa, igual podría hacerse lo mismo de forma barata con un ordenador.

En sus planes entraba vender unas ochocientas unidades durante el primer año. Pues bien: en agosto ya había enviado cinco mil ordenadores a sus clientes. Y los veinte empleados de la casa habían pasado a ser noventa a finales de año. Además del ordenador, MITS ofrecía todo tipo de productos para expandirlo, de forma que pudiera ser utilizado de algún modo práctico: desde tarjetas de memoria de 1 o 4 Kbytes hasta un interfaz para enchufarle un teletipo con el que poder programarlo... y abandonar los incómodos interruptores. No obstante, la lentitud de la compañía a la hora de proveer esos periféricos permitió a un montón de aficionados y pequeñas empresas ofrecer alternativas compatibles, como sucedió con Processor Technology, que llegó incluso a crear una *tarjeta gráfica* que permitía al Altair mostrar caracteres en una pantalla.

Sin duda, el Altair 8080 dejó un legado duradero por sí mismo: en los dos años que siguieron a su lanzamiento una miríada de empresas nuevas, de las que a estas alturas sólo Apple sigue en el machito, atacaron el mercado de los ordenadores personales, inundándolo de ofertas más atractivas incluso para el usuario corriente. Pero también se le recuerda por haber comercializado el primer producto de una compañía recién fundada. Quizá les suene de algo. Se llamaba Micro-Soft.

Sus fundadores fueron Bill Gates y Paul Allen, veinteañeros y amigos desde el instituto, donde descubrieron su pasión común por la programación. Ambos afirman que cuando leyeron el ya famoso número de enero de 1975 de *Popular Electronics*

concluyeron que el precio de los ordenadores seguiría cayendo y cayendo, y que el verdadero negocio estaba en vender software para los susodichos. Así que se pusieron manos a la obra con la táctica de asegurar que ya disponían de un producto para generar interés mientras se dedicaban a programarlo.

Su primer movimiento fue enviar una carta a Ed Roberts en la que afirmaban tener un intérprete para su ordenador del popular lenguaje Basic. Calcularon que tenían unos 30 días para ponerlo en marcha si querían que nadie les pisara la idea. Al creador del Altair le entusiasmó la propuesta, especialmente porque le daba la oportunidad de vender más ampliaciones de memoria con un jugoso margen de beneficio, de modo que llamó al número de teléfono que aparecía en la carta, que resultó ser de una casa en California... en la que no tenían ni idea de qué era eso de un ordenador, no digamos ya el Basic. En realidad, Gates y Allen estaban en Boston, y tuvieron que llamar ellos para recibir una respuesta, claro. Quedaron en que en un par de semanas le harían una demostración.

En realidad, les llevó seis semanas de trabajo intenso. No tenían ningún Altair, pero Allen había desarrollado un emulador de un procesador de Intel previo al 8080 que funcionaba en un modelo de ordenador que podían utilizar en Harvard, donde Gates estudiaba; de modo que lo modificó para que emulara correctamente el procesador que usaba el ordenador personal y así poder probar el intérprete de Basic. Mientras, Gates se esforzó en usar todos los trucos de que disponía para programar uno que entrara en unos escasos 4K de memoria. En cuanto lo tuvieron terminado lo grabaron en una cinta perforada, y Allen voló a Albuquerque para hacer la demostración. En el avión se dio cuenta de que no habían escrito ninguna rutina de arranque que cargara el intérprete en la memoria del Altair, así que se puso a ello en pleno vuelo.

Bueno, la cosa arrancó. Fue casi un milagro. Además, la nueva empresa tuvo el acierto de pedir una cantidad en royalties por cada copia vendida en lugar de recibir una única suma. Esto, y las subsiguientes versiones del Microsoft Basic para otros ordenadores personales, permitió a la entonces pequeña empresa sobrevivir... hasta que llegó IBM con el MS-DOS. Pero, como diría el gran Michael Ende, eso es otra historia, y deberá ser contada en otra ocasión. En concreto unas páginas más adelante.

En cuanto a Ed Roberts, cansado de gestionar el negocio, terminó vendiendo la empresa en 1976 por 6 millones de dólares, de los cuales recibió dos, y se retiró al campo. Más tarde estudió medicina y, cual doctor Fleischman en Alaska, acabó en un pueblo de Georgia de unos 5000 habitantes ejerciendo de galeno. Curioso destino para quien creó la ahora gigantesca industria de los ordenadores personales, ¿no?



XEROX, EL FRACASO QUE COPIARON APPLE Y MICROSOFT

Los fanáticos de Apple suelen acusar a Microsoft de que su mayor éxito de

ventas, Windows, no es más que una vulgar copia del interfaz de su adorado Mac. Pero, siendo cierto, eso no significa que Steve Jobs fuera el rey de los innovadores. Simplemente fue el primero en copiar el trabajo de otra empresa, en este caso Xerox.

¿Xerox, la de las fotocopadoras? Pues sí, esa misma. Como temía que los japoneses se hicieran con su negocio en cuanto expiraran sus patentes, en 1970 decidió poner en marcha un laboratorio de investigación, el Palo Alto Research Center (PARC), al que procuró dar toda la libertad posible, con el objetivo de que inventara cosas que pudieran comercializarse en el futuro y así conseguir diversificar su producción. Dados los ingresos que obtenía de las fotocopadoras, el dinero que se gastó en el PARC era casi casi el chocolate del loro, aunque lo cierto es que, en términos absolutos, fue una pasta. Pero al final sólo logró beneficiarse de uno de los productos del ingenio de quienes allí trabajaron: la impresora láser. Andando el tiempo, muchos de sus empleados acabarían fundando empresas, como Adobe o 3com, para comercializar algunos de sus descubrimientos ya que la propia Xerox no se animaba; y otras compañías, como Apple o Microsoft, le copiarían vilmente.

Aquel laboratorio hizo varias aportaciones realmente importantes en aquella década de los setenta, como el estándar de red Ethernet, el lenguaje de descripción de páginas Inter Press o el primer lenguaje orientado a objetos: Smalltalk. No obstante, al final pasaría a la historia por la creación de un interfaz de usuario intuitivo para los ordenadores, que permitió a la gente normal y corriente usar los susodichos sin tener que aprenderse un manual y teclear comandos complicados. Ese interfaz se llamaría posteriormente WIMP, por las iniciales en inglés de sus principales componentes: ventanas, iconos, ratón y menús desplegados.

Pero para llegar hasta ese interfaz que empleamos actualmente —no sólo en ordenadores, también en móviles y otros muchos dispositivos—, la informática tuvo que recorrer un largo camino, desde aquellas primeras máquinas alimentadas por tarjetas perforadas. Fue en el marco de un proyecto iniciado en la Segunda Guerra Mundial cuando se hizo el primer avance clave: la capacidad de los ordenadores para responder de forma inmediata a las órdenes de los usuarios. Se llamó Whirlwind, echó a andar en 1943 y estaba dirigido por Jay W. Forrester. La idea era construir un simulador de vuelo con una cabina idéntica a las de los aviones y que respondiera de inmediato a lo que hiciera el aprendiz de piloto: de ese modo se podrían ahorrar muchas horas de vuelo de entrenamiento y tener más pilotos listos para el combate.

El proyecto no sólo no se terminó a tiempo, sino que jamás se produjo simulador alguno, aunque el ordenador que se creó para la ocasión se empleó posteriormente en un gigantesco sistema de defensa llamado SAGE. No obstante, se acabó resolviendo el problema de la inmediatez *atacando* el elemento más lento de los diseños de entonces, la memoria. Fue gracias al núcleo de ferrita, elemento que almacenaba la información merced a un campo magnético, tenía un tiempo de acceso de 9

microsegundos y sería la base de la memoria de muchos ordenadores en los años cincuenta y sesenta... y el escudo de mi Facultad de Informática, la de la Universidad Politécnica de Madrid.

Pero el principal avance se lo debemos a un ingeniero eléctrico llamado Douglas Engelbart, quien llevaba desde los años cincuenta imaginando un ordenador que facilitase la comunicación y permitiese acelerar investigaciones y descubrimientos. En los sesenta consiguió financiación del ARPA —agencia creada por el Gobierno estadounidense después del lanzamiento del Sputnik ante el temor generalizado de que Estados Unidos perdiera irremisiblemente la carrera espacial— y creó un grupo de trabajo en Stanford que acabaría alumbrando el NLS, un prototipo de *oficina electrónica* que incluía, aunque a un precio prohibitivo, adelantos como el ratón y las ventanas que formarían la base del sistema más completo que crearían en Xerox. La demostración que Engelbart hizo en 1968 del invento incluyó la primera videoconferencia, y se considera la madre de todas las presentaciones, incluyendo, sí, las de Steve Jobs y Al Gore.

Los recortes presupuestarios obligaron a algunos de los investigadores de Engelbart a buscarse las castañas en otra parte, y el hecho de que estuviese, como quien dice, en la puerta de enfrente permitió a Xerox PARC reclutar a varios de ellos. Ya en 1972 comenzaron a trabajar en el Xerox Alto, considerado por algunos el primer ordenador personal, aunque hay varios que le disputan el título: parece más razonable colgarle la etiqueta al Altair 8080, el primer ordenador diseñado y terminado como tal. Entre otros defectos, el Alto tenía el de no haber sido comercializado (ni lo sería jamás).

El modelo fue evolucionando con los años. Incluía una conexión de red, la misma que seguimos utilizando ahora, que también habían inventado en PARC: Ethernet. También un ratón algo más evolucionado que el de Engelbart, el de bola, que aún sobrevive en muchos lugares, aunque va siendo reemplazado progresivamente por los ópticos. Los documentos no se veían como una serie de caracteres en algún tipo de letra de paso como hasta entonces, sino tal y como luego se verían impresos, incorporando alguno de los primeros editores Wysiwyg (lo que ves es lo que obtienes). Y, por supuesto, gracias al equipo liderado por Alan Kay, tenía toda la parafernalia de carpetas, iconos, ventanas y menús que forma parte de todos los ordenadores actuales. Steve Jobs tuvo la oportunidad de verlo en 1979... y Apple se lanzó a imitarlo inmediatamente.

Xerox se decidió finalmente a producir un ordenador que incorporase todos esos conceptos y que pudiera vender: el 8010, más conocido como Xerox Star. Fue lanzado en 1981, el mismo año que el PC de IBM, y se convirtió en la estrella tecnológica del momento. Desgraciadamente, como le sucedería al Apple Lisa dos años después, su precio de 16 000 dólares era demasiado alto como para que el

mercado al que estaba destinado, el de oficinas, lo comprara. Además, era un pelín lento, sobre todo por el sistema de ficheros elegido, que podía tardar varios minutos en guardar un archivo grande. Aunque en 1985 Xerox logró mejorarlo y reducir el precio a 6000 pavos, el Star estaba condenado, sobre todo con los PC y los Mac ya rondando por ahí...

Al final tuvo que ser una copia de una copia, el Windows de Microsoft, el que finalmente llevara a las masas ese interfaz de usuario que había soñado Engelbart. Y gracias a Internet, la realidad ha acabado siendo muy parecida a su sueño de que las personas tuvieran a su disposición un ordenador propio que les permitiese navegar por un espacio de información y colaborar entre sí para resolver problemas de una forma completamente nueva y más eficaz.



STEVE JOBS: CRÍA CUERVOS, QUE TE SACARÁN DE APPLE

El Altair 8080 abrió las puertas a que muchas pequeñas empresas lanzaran sus propios ordenadores personales. De las compañías que se metieron en los años setenta en el negocio (Commodore, Tandy, Atari, Texas Instruments...) sólo sobrevivió una: Apple; gracias, fundamentalmente, a uno de sus fundadores, Steve Jobs, que acabó siendo recompensado con una patada en salva sea la parte.

Steve Jobs y Steve Wozniak eran dos amigos que se habían conocido en Hewlett-Packard. Fundaron Apple en 1976, junto al hoy desconocido Ronald Wayne, que les abandonó poco después por considerar un riesgo muy alto participar en una empresa en la que el único que tenía bienes dignos de ser embargados era él; de su participación, lo único que queda es el primer diseño del logotipo de la manzana. El objetivo de Apple era comercializar un ordenador personal que había diseñado Woz, que es como se conoce a Wozniak por el pecado de tener semejante apellido. Aunque al principio el técnico no estaba muy seguro de que aquello fuera a tener éxito, Jobs le convenció diciéndole que, si fracasaban, al menos podrían contarles a sus nietos que tuvieron su propia empresa.

Aquel primer producto, el Apple 1, no tenía teclado, ni transformador ni pantalla; ni siquiera caja... No era más que un circuito integrado que, eso sí, usaba una televisión para mostrar caracteres a la lastimosa velocidad de 60 por segundo y podía leer y grabar programas con una cassette, como harían tantos otros ordenadores hasta finales de los años ochenta. No deja de ser un inicio curioso para una compañía que luego sería conocida por el atractivo diseño exterior de sus aparatos. Le pusieron el precio de 666,66 dólares —Woz era un gracioso—. Llegaron a montar doscientos equipos en casa de los padres de Jobs —primero en el dormitorio de este y más tarde en el garaje—, que vendieron principalmente a través de una tienda de informática local, Byte Shop.

Sí, el Apple 1 era tan cutre porque no tenían dinero para comprar mejores

componentes. De hecho, tuvieron que vender la furgoneta Volkswagen de Jobs y la calculadora científica HP de Woz, entre otras cosas, para reunir el capital suficiente para comprar las piezas y poder venderlas ya ensambladas y probadas. Pero con el dinero de las ventas empezaron a planear cómo sería el sucesor de ese primer aparatejo. Jobs tenía claro que, si querían ir más allá del reducido mercado de los fanáticos de la tecnología, tendrían que ofrecer un producto simple, que sólo hubiera que conectar para que el usuario pudiera, efectivamente, usarlo. También necesitaría algo de software para funcionar nada más arrancarlo; al principio sería un intérprete del lenguaje Basic, como el que había desarrollado Microsoft para el Altair 8080. Woz, que pese a no tener estudios era un ingeniero de un talento descomunal, se puso manos a la obra, y en 1977 el Apple II estuvo listo.

El Apple II fue el más exitoso de la denominada Trinidad de 1977; principalmente porque sobrevivió, en varias versiones, hasta nada más y nada menos que 1993, si bien en aquellos años de finales de los setenta se vendía menos que los otros dos integrantes de la tríada: el Commodore PET y el Tandy TRS-80. Pese al éxito del 64 y el Amiga, Commodore fue a la bancarrota en 1994, y Tandy dejó de fabricar ordenadores en los noventa: en 2000 cambió su nombre por el de RadioShack, su cadena de tiendas de computadores y electrónica.

Apple, en cambio, sobrevivió. De milagro. La principal razón no fue el talento ingenieril de Wozniak, sino la capacidad de Jobs para vender burras. Se cuenta, por ejemplo, que cuando tenía trece años llamó por teléfono a uno de los fundadores de HP, el multimillonario William Hewett, para pedirle unos componentes electrónicos que necesitaba para un proyecto escolar. El asombrado empresario no sólo se los envió, sino que le metió en los programas de verano de la compañía, que es donde conocería a Wozniak. Ya en 1977, Jobs tenía claro que si querían sobrevivir debían crecer, y para ello necesitaban que la empresa fuese gestionada por alguien que supiese cómo se hacían esas cosas, financiación suficiente, acceso a los canales de distribución y unas buenas relaciones públicas. Consiguió dinero de un inversor de capital riesgo, Mike Makkula, que le presentó su antiguo jefe en Atari. Este le consiguió un directivo profesional para llevar la empresa, Mike Scott. Y finalmente logró que Regis McKenna lo aceptara como cliente de su agencia de publicidad.

Tecnológicamente, Apple II incorporaba algunas novedades interesantes, como su capacidad para desplegar gráficos en color, razón por la cual el logotipo de Apple cambió —para mostrar una suerte de arco iris—, y su unidad de disco externa, Apple Disk II, fue la primera en resultar asequible gracias a las innovaciones que Wozniak introdujo en su diseño y que permitieron abaratarla lo suficiente.

Se ofreció como un ordenador personal para el hogar. El anuncio mostraba a una mujer en la cocina mientras el marido, en segundo plano, trabajaba con el Apple II. El texto venía a decir que el cacharro en cuestión permitiría llevar la contabilidad de

la casa, almacenar recetas, calcular los impuestos y realizar todo tipo de tareas... que en realidad no podía hacer, porque casi no tenía aplicaciones. Sin embargo, todo cambió gracias al lanzamiento, en 1979, de la primera hoja de cálculo de éxito, VisiCalc, que convirtió el ordenador en un objeto de deseo para muchos ejecutivos.

El rumbo de Apple quedaría marcado por la visita que hicieron Jobs y algunos ingenieros de la empresa a los laboratorios de Xerox en Palo Alto. Ahí descubrirían el interfaz de usuario que estaban desarrollando, y decidieron hacer algo similar. Así, en 1983 aparecería Lisa. Era un ordenador extraordinario, con ratón y con los conceptos de las interfaces modernas, como las ventanas, el arrastrar y soltar, las carpetas, los iconos... en fin, todo. Pero costaba 10 000 dólares y, claro, no lo compró ni el tato.

Sin embargo, nadie podía culpar del fracaso a Wozniak o a Jobs. El primero había sufrido un accidente de aviación en 1981 que le produjo problemas con la memoria a corto plazo; luego, cuando se curó, decidió cambiar de vida, abandonar Apple, casarse y volver a la universidad; quizá su participación hubiera permitido construir un producto mucho más barato. En cuanto a Jobs, la junta directiva de la compañía decidió que no era capaz de dirigir un proyecto tan complejo como Lisa. Así que tuvo que conformarse con otro que la empresa consideraba menor, con una plantilla inicial de ocho ingenieros. Se llamaba Macintosh.

La idea era llevar a la realidad esa imagen que aparecía en el anuncio del Apple II: un ordenador suficientemente fácil de usar y a la vez suficientemente barato como para poder convertirse en un electrodoméstico más, al menos en las casas más pudientes. Steve Jobs se equivocaba. No existía aún un mercado para eso. Pero ese enfoque obligó a reducir al máximo los costes, clave para su éxito posterior en nichos de mercado como la edición y el diseño gráfico. Básicamente, su trabajo consistía en rehacer Lisa con componentes más genéricos y mucho más baratos. El sistema operativo y su interfaz de usuario fueron reprogramados en lenguaje ensamblador, lo que permitió hacerlo más rápido y pequeño, aun a costa de complicar el desarrollo.

El fracaso de Lisa puso a Apple en una situación delicada. Su único éxito de ventas era el Apple II, y estaba condenado a morir antes o después en el altar del recién llegado IBM PC. Su sucesor, el Apple III, fracasó estrepitosamente. El intento de situar la compañía como proveedora de ordenadores para las empresas había fracasado. Así que su única posibilidad de sobrevivir era, de nuevo, Steve Jobs y su Mac. El desarrollo se aceleró. De ocupar una pequeña oficina —que adornaron con una bandera pirata para remarcar su condición de outsiders dentro de la empresa—, el proyecto creció hasta ocupar a cuarenta y siete ingenieros: Jobs se empeñó en que todos ellos firmaran en el molde que se usaría luego para fabricar las cajas de plástico que formaban el exterior del ordenador. Su precio iba a rondar los 2000 dólares, aunque finalmente se vendería por 2500 para sufragar los gastos de publicidad en que iba a incurrir la empresa.

Fue en ese periodo cuando Jobs decidió buscar un nuevo jefe capaz de llevar la empresa a buen puerto. Se decidió por John Sculley, que había logrado resucitar Pepsi y convertirla de nuevo en un rival digno de Coca-Cola. Lo convenció con su inagotable talento de vendedor: «¿Qué prefieres, seguir vendiendo bebidas azucaradas a los niños el resto de tu vida o tener una oportunidad de cambiar el mundo?». Sculley decidió que el camino de Apple era diferenciar su producto del PC, que se había convertido rápidamente en un estándar. Su principal arma fue un anuncio de televisión dirigido por Ridley Scott y que fue emitido una sola vez, en la Superbowl de 1984. En él, una heroína sin nombre destruía al Gran Hermano mientras la voz invitaba a descubrir el Mac y así averiguar «por qué 1984 no será como 1984». Repetido incesantemente durante las siguientes semanas en los informativos, logró crear un aprecio por la marca que aún perdura.

Sin embargo, Jobs no pudo disfrutar del éxito. Al principio las ventas del Mac fueron flojas y él se empeñó en culpar a Sculley, al que quiso descabalar. Se produjo una lucha por el poder entre los dos que terminó con la decisión de la junta directiva de prescindir de Steve: en 1985, al poco de cumplir los treinta años, fue despedido de la empresa que había fundado.

En lugar de hundirse, o retirarse a vivir de las rentas, Jobs vendió todas sus acciones (menos una); con el dinero fundó otra empresa informática, NeXT, y compró a George Lucas un pequeño grupo de animación por ordenador, The Graphics Group, al que después llamaría Pixar. En 1995 estrenó *Toy Story*, la primera de una increíblemente exitosa serie de películas animadas por ordenador, que salvaron a Disney de la bancarrota y permitieron a Jobs hacer una provechosa venta y, así, convertirse en el mayor accionista individual de la compañía del tío Walt.

En 1996 Apple compró NeXT... y Jobs volvió a dirigir su compañía un año después. Los Mac estaban entonces en franca decadencia, pero el sistema operativo creado en NeXT sirvió de base para el Mac OS X, lo que permitió que, tecnológicamente, Apple volviera a estar en la vanguardia y, poco a poco, alcanzara cifras de venta que nunca antes había tenido. En 2001 lanzó el reproductor musical portátil iPod, del que se han vendido más de 200 millones de unidades; en 2007 le llegó el turno al iPhone, que ha superado los treinta millones de ventas...

Ah, y los Mac son los únicos ordenadores personales que han sobrevivido a la estandarización que supuso la aparición del PC, en 1981.



EL TÍO CLIVE Y LA GENERACIÓN SPECTRUM

Si en Estados Unidos la revolución del ordenador personal estuvo liderada por el Apple II, en toda Europa, y especialmente en España, la llegada de estos cacharros a los hogares la protagonizó un pequeño aparato negro con teclas de goma: el Sinclair ZX Spectrum.

Su creador, Clive Sinclair, había comenzado muy pronto en esto de la electrónica. Hijo de ingenieros, en lugar de estudiar quiso trabajar pronto a fin de lograr el capital necesario para fundar su propia empresa. Tras unos años en el sector editorial, dirigiendo revistas y escribiendo libros de electrónica, pudo fundar en 1961 su primera compañía, Sinclair Radionics, mediante la cual comenzó a vender sus kits de electrónica para equipos de radio y alta fidelidad. Durante la segunda mitad de los sesenta, su nombre empezaría a hacerse conocido por fabricar los aparatos de radio más pequeños del mundo: Micro-6 y Micromatic, gracias a los cuales ganó a los japoneses en su especialidad.

Sin embargo, sería en los setenta cuando alcanzaría sus mayores éxitos, al involucrarse en la cruenta guerra de las calculadoras. En el verano de 1972 lanzaría la Sinclair Executive, la primera calculadora de bolsillo realmente delgada (9 milímetros frente a los 22 o 35 de sus competidoras), cuyo tamaño era más o menos parecido al de un iPhone. Sus ingenieros lograron reducir el consumo de estos aparatos de 350 a 30 milivatios, cortando la corriente doscientas mil veces por segundo. Al ser tan rápido, ni a la pantalla ni a los chips les daba tiempo a apagarse del todo, de modo que recordaban qué estaban haciendo y podían cumplir su cometido. Gracias a ello pudieron emplear pilas de botón en lugar de las que se empleaban entonces, mucho más grandes y que engordaban la máquina.

Ahora bien, la ruina de Sinclair Radionics era inminente. Y no por las calculadoras, como le sucedería a tantas y tantas empresas de electrónica de la época, sino por el lanzamiento en 1975 de un reloj digital, el Black Watch, un cacharro tremendamente sensible a la electricidad estática, tanto que en muchas ocasiones ya salía de fábrica estropeado, o se fastidiaba cuando lo rozaba una prenda de nylon. Para colmo de males, las baterías duraban sólo diez días, y se atrasaba o adelantaba dependiendo de la temperatura ambiente. Un desastre que arruinó la empresa a base de devoluciones.

El gobierno laborista de entonces la salvó; los intentos de reflotarla mediante un televisor portátil y un ordenador llamado New Brain fracasaron, y en 1979 el gobierno acabó por echar a Clive Sinclair de la que había sido su empresa para proceder a dividirla y vender los pedazos, como hacía el malvado capitalista Richard Gere antes de ser salvado por Julia Roberts en *Pretty Woman*.

El ingeniero sin título tenía un Plan B. Años atrás había comprado otra compañía sin actividad con la intención de volcar en ella sus esfuerzos si las cosas iban mal en Radionics. Llamada Sinclair Instruments, logró lanzar con éxito una calculadora de pulsera y un microordenador personal en forma de kit, el MK-14, que costaba sólo 40 libras frente a los precios más comunes entonces, de entre 400 y 750 libras; claro, que los demás ordenadores podían hacer cosas útiles y este, como en su día el Altair 8080, era un juguete para aficionados a la electrónica. Pero tuvo éxito y permitió a su

fundador encontrar un refugio tras su despido.

Clive Sinclair tendría su epifanía al leer un artículo del *Financial Times* en el que se auguraba que en el plazo de cuatro o cinco años habría ordenadores por menos de cien libras. Además de cambiar el nombre de su empresa compulsivamente (pasó a ser Science of Cambridge, luego Sinclair Computers y finalmente Sinclair Research), se esforzó por arruinar aquella predicción anunciando ocho meses después, en enero de 1980, el lanzamiento del ZX80.

Con un precio de 80 libras en forma de kit y 100 ya montado, el ZX80 redujo los costes empleando una poco duradera membrana táctil como teclado, un televisor como monitor y un casete como sistema de almacenamiento, estos dos últimos no incluidos, claro. Tenía 1 kilobyte de memoria RAM, los números sólo alcanzaban los cinco dígitos y los decimales... como que no se le daban muy bien. Sinclair, pensando en el mercado educativo, incluyó el lenguaje Basic, lo que terminaría provocando que un buen número de programadores aprendiéramos el oficio con ese lenguaje. Fue un gran éxito para la época, vendiéndose unas 50 000 unidades.

Al año siguiente, Sinclair presentó el ZX81. Prácticamente idéntico a su antecesor, pero empleando menos chips, tenía un precio menor: 50 o 70 libras, dependiendo de si había que montarlo o venía ya completo de fábrica. Pese a errores graves de diseño —por ejemplo, daba 1,3591409 como resultado de la raíz cuadrada de 0,25, en lugar de 0,5—, el ordenador traspasó las fronteras de Gran Bretaña y vendió millón y medio de unidades antes de ser reemplazado por la obra que valdría a Sinclair un huequecito en la historia de la informática: el ZX Spectrum.

Venía en dos versiones, de 16 y 48 Kb, y podía mostrar colores en pantalla y emitir sonidos. El teclado había mejorado, levemente, con la introducción de teclas de goma en lugar de la membrana táctil. Entre el modelo original y sus sucesores se venderían unos cinco millones. Era más caro y ya no se vendía como kit, pero por 125 libras, o 175 si se quería con más memoria, se disponía de un ordenador bastante completo que para muchos, incluyendo a quien escribe esto, supuso su primer contacto con la informática: existe toda una generación Spectrum entre la profesión.

Pese a su intención educativa, lo cierto es que el Spectrum terminó convirtiéndose en una máquina dedicada principalmente a los videojuegos; de ello se encargarían principalmente los mismos jóvenes que gracias a él pusieron sus zarpas encima de un ordenador por primera vez. Se han programado para el Spectrum alrededor de 20 000 títulos, que a pesar de incluir software profesional como bases de datos o procesadores de texto fueron principalmente juegos; aún hoy siguen existiendo máquinas clónicas en el este de Europa, como el Pentagon 1024SL, con cuatro megas de RAM y disco duro, y hay pirados que continúan haciendo videojuegos para él.

Desgraciadamente, los días de vino y rosas duraron poco. Sinclair empezó a ser una figura popular en Gran Bretaña, donde se le conocía como «tío Clive». El

Gobierno de Thatcher, al que apoyó incansablemente, le otorgó el título de caballero. Pero como sucediera en Radionics, pronto llegarían los fracasos. El primero fue el ordenador destinado a suceder al Spectrum, al que llamó QL. Lanzado poco antes que el Mac, en 1984, era caro (cerca de 400 libras) y estaba destinado a un mercado más profesional. Pese a disponer de multitarea antes que nadie e incluir un paquete ofimático, se lanzó prematuramente y estaba repleto de errores de diseño. Además, el mercado profesional se comenzaba a volcar hacia el PC, y siendo el QL incompatible con el Spectrum, los propietarios de este no tenían razones para cambiarse.

Pero lo peor, no obstante, fue el desarrollo y lanzamiento del C5, un viejo empeño que arrastraba sir Clive desde los años setenta. Era un vehículo eléctrico que alcanzaba sólo los 25 kilómetros por hora y era incapaz de subir cuestas si no se le ayudaba pedaleando. Encima se presentó en el duro invierno británico, y el cacharro no tenía techo: se vendieron 12 000 unidades. En la ruina, Sinclair se vio obligado a vender su empresa a Amstrad, su principal competidor, que produciría nuevas versiones del Spectrum hasta 1990.

La generación que creció con los ordenadores Sinclair ya se ha convertido en gente importante. Por poner un ejemplo, Linus Torvalds, el creador de Linux, aprendió a programar con un QL, y su segundo de a bordo, Alan Cox, comenzó haciendo juegos para el Spectrum.

El tío Clive sigue en activo, a sus setenta años. Su último producto es una bicicleta plegable hecha con materiales ultraligeros. Y planea lanzar la X1, una bici asistida por un motor eléctrico que recuerda al C5. Eso sí, esta vez con techo.



EL FRUTO DEL MATRIMONIO DE IBM Y MICROSOFT: EL PC

William Henry Gates III era un programador muy bueno y un empresario con olfato y pocos escrúpulos. Pero sólo con esas cualidades, imprescindibles por otra parte para su éxito, no se hubiera convertido en el hombre más rico sobre la faz de la tierra. Hizo falta otra: la suerte.

Microsoft, la empresa que había fundado junto a Paul Allen, había prosperado bastante desde que le vendieran su intérprete de Basic a Ed Roberts, el creador del primer ordenador personal. Durante la segunda mitad de los años setenta un montón de compañías se dedicaron a lanzar sus propios ordenadores personales basados en el procesador Intel 8080 y casi todos tenían instalados dos productos de software: el Basic de Microsoft y un sistema operativo creado por Digital Research y llamado CP/M, cuya ubicuidad provocó que fuera conocido como el «Unix de los microordenadores».

Así, en 1981 las dos empresas tenían una situación similar. Ambas contaban con unos 100 empleados y facturaban 15 millones de dólares. Sin embargo, unos meses antes Digital Research le había dejado a Microsoft en bandeja la llave de un casi

inagotable baúl de dinero. Eso sí, ni uno ni otro lo sabían.

IBM había dejado pasar la revolución del ordenador personal, más que nada porque como hemos visto comenzó como un fenómeno de frikis que tenían el ordenador como hobby. Pero estos pequeños aparatos empezaron a colarse dentro de las empresas, y el gigante azul reaccionó con una velocidad sorprendente y un enfoque revolucionario para una compañía acostumbrada a hacerlo todo en casa. En julio de 1980, el directivo William Lowe propuso al consejo de IBM crear un ordenador personal a base de juntar piezas producidas por otras compañías, de modo que pudieran tenerlo listo lo antes posible, ya que la velocidad parecía fundamental en este nuevo mercado. La propuesta fue aceptada dos semanas después, con la obligación de tenerlo listo en un solo año.

El equipo de IBM encargado del «Proyecto Ajedrez», nombre en clave del futuro PC, no sólo tenía que construir una máquina sino también equiparla con software. Así que se puso en contacto con Microsoft para incluir su Basic e interesarse por alguno de los otros lenguajes de la compañía, Fortran y Cobol. Como no estaban muy puestos en el mercado, preguntaron quién podía proporcionarles un sistema operativo. La respuesta era obvia, pero a Gates no le hacía mucha gracia decirla, porque sus relaciones con Digital Research se habían enfriado bastante desde que se llegaron a plantear una fusión año y medio antes. Tenían entonces un pacto tácito de no agresión según el cual Microsoft no hacía sistemas operativos y Digital Research se abstenía de vender lenguajes de programación. Pero en 1979 la empresa dirigida por Gary Kindall lo violó vendiendo un Basic propio.

Sin embargo, Gates hizo de tripas corazón y llamó a Kindall para decirle que le pasaba unos clientes, que volarían desde Seattle a California al día siguiente por la mañana y que por favor los tratara bien. No lo hizo. Lo que pasó aquel día nunca quedó demasiado claro. Sí sabemos que Kindall estuvo volando con su avión privado, según él en viaje de negocios. Aun así, asegura que llegó a tiempo para la reunión, ya por la tarde. La gente de IBM, en cambio, afirma que nunca le vieron la cara. En cualquier caso, pese al fiasco de aquel primer acercamiento, siguieron intentando llegar a un acuerdo, pero Kindall no estaba seguro de poder cumplir con los estrictos plazos del gigante azul: debía adaptar su CP/M para los nuevos procesadores de 16 bits de Intel y tener una primera versión preliminar para enero y no quiso comprometerse a ello, de modo que finalmente IBM volvió a llamar a la puerta de Bill Gates preguntándole si podía ofrecerles algo.

Bill Gates respondió que sí, que por supuesto, que cuándo firmaban. Su regla era siempre vender primero, aunque luego se incumplieran los plazos pactados y tuvieran que hacer una rebaja. La apuesta era muy arriesgada, porque el único contacto de Microsoft con los sistemas operativos era una adaptación de Unix para microordenadores llamada Xenix que vendían pero no habían desarrollado ellos: una

operación producto de la rabieta que les entró cuando supieron que Digital Research vendía un Basic. Gates estimó que el sistema que necesitaba IBM no era tan complicado y lo podrían tener a tiempo. Se equivocaba. Pero le vino Dios a ver en la forma del QDOS.

Seattle Computer Products era una de las decenas de empresas que intentaban vender ordenadores personales en aquella época. Pero dos características la hicieron destacar sobre las demás: que estaba a veinte minutos en coche desde la sede de Microsoft y que, hartos de esperar a que Digital Research sacara una versión de CP/M para los nuevos y más rápidos procesadores de Intel de 16 bits, los 8086, decidieron crear un clon ellos mismos, el «rápido y sucio sistema operativo» o QDOS por sus siglas en inglés. En cuanto se enteró, Gates compró primero una licencia y luego el sistema completo y fichó a su programador Tim Patterson, que lo adaptó a las necesidades de IBM. Ah, también le cambiaron el nombre. Se llamaría MS-DOS.

El IBM PC salió a la venta en agosto de 1981 y sólo con la fuerza de la marca logró convertir al ordenador personal en algo respetable que las empresas podían y hasta debían comprar. Pronto se agotaron y tuvo que cuadruplicar su producción para atender a la demanda. Tanto la máquina como el sistema operativo se convirtieron en el estándar, y sus herederos aún continúan con nosotros, en nuestras casas y nuestras oficinas. Ningún fabricante salvo Apple logró sobrevivir a la estandarización.

IBM y Microsoft vivieron este proceso de formas bien distintas. La única pieza del PC realmente propia de IBM era la BIOS, un pequeño chip que reconoce las distintas partes del ordenador, cada una de su padre y su madre, y las pone en marcha y coordina antes de cargar el sistema operativo. Pronto fue copiado y, como las distintas piezas se podían comprar a sus respectivos fabricantes, pronto aparecieron los llamados clónicos, ordenadores capaces de ejecutar MS-DOS y que hacían las mismas funciones que los de IBM. Pero mucho más barato.

Microsoft, por su parte, se puso a vender su sistema operativo a todos estos fabricantes y creció como la espuma gracias a las ganancias. IBM nunca mostró ninguna intención de comprar ni el sistema operativo ni el Basic que la empresa de Seattle había desarrollado para el gigante azul por temor a las demandas: había perdido varios juicios por encargar programas a terceros, venderlos con su nombre y encontrarse después que el contratista había copiado parte del código de otros. Así que Bill Gates y Paul Allen se forraron vendiendo el MS-DOS tanto a IBM como a sus competidores: era la única pieza imprescindible para poder llamar PC a un PC.

Pero seguían teniendo dos problemas: que el sistema operativo era realmente cutre y que carecían de un entorno gráfico tan atractivo y fácil de usar como el del Macintosh de Apple. Todos nuestros amigos desarrollaron uno: Digital Research hizo el GEM, Microsoft lanzó Windows e IBM uno que llamó TopView. Fracasaron estrepitosamente, porque el PC era aún demasiado poco potente para poder

ejecutarlos. Pero sólo Microsoft perseveró, pese a una infructuosa demanda de Apple por copiarles tan descaradamente como los de Steve Jobs le habían hecho a Xerox, hasta que la versión 3.0 alcanzó el éxito.

Sin embargo, Windows 3.0 seguía funcionando bajo el mismo y cutre MS-DOS de siempre. A partir de 1985, IBM y Microsoft empezaron a desarrollar conjuntamente un sucesor, al que llamarían OS/2. Pese a ser muy superior, fracasó por la misma razón por la que Microsoft estaba nadando en una montaña de dinero: porque por más cutre que fuera, MS-DOS era el estándar, y OS/2 era incompatible con él, es decir, no podía ejecutar los miles de aplicaciones y juegos que se habían desarrollado durante estos años para el PC.

El éxito de Windows 3.0 y el fracaso de OS/2 llevaron a Microsoft a divorciarse de IBM a comienzos de los años noventa. El gigante azul empezó a tener pérdidas poco después y tuvo que reinventarse a sí mismo como empresa de servicios para lograr sobrevivir; con el tiempo dejó incluso de fabricar los PC que había inventado. Microsoft, en cambio, gracias a las distintas versiones de Windows, convertido ya en sistema operativo en detrimento del MS-DOS con el que guardó la compatibilidad mucho tiempo, y a sus aplicaciones de ofimática, pasó a ser la primera empresa de informática del mundo.

El tercero en discordia, Digital Research, fue vendido a Novell en 1991, después de que lanzara varias versiones de DR-DOS, un sistema compatible con MS-DOS y, la verdad sea dicha, bastante mejor; tanto que Microsoft pensó en introducir falsos errores en Windows para que no funcionara con él. Kindall se pasó años teniendo que escuchar a todo el mundo que, de no haberse ido en avión aquella mañana, bien podría haber sido el hombre más rico el mundo. Murió en 1994 en una pelea en un bar de motoristas.

Allen se retiró a comienzos de los ochenta tras morir su padre y enfrentarse a un cáncer linfático. Pero siguió siendo amigo de Gates y permaneció en la junta directiva de Microsoft. Bill, el soltero más codiciado de su tiempo, se casó con una empleada en 1994 y se retiró en 2006 para dirigir junto a ella una fundación. Aun sin él, Microsoft sigue siendo la principal empresa de informática del mundo. Y eso sí que no es cuestión de suerte.

6

LOS VIDEOJUEGOS



Nadie pensó en jugar con los primeros ordenadores. Como mucho, a los investigadores en inteligencia artificial les dio por intentar que las computadoras «pensaran» y jugaran al ajedrez. Pero hombre, la verdad es que videojuego, lo que se dice videojuego, eso no es. Hubo que esperar a los años sesenta y la reducción en el precio de la electrónica para que empezara a pensarse en emplearla con fines lúdicos.

Los videojuegos comenzaron en los salones recreativos, complementando y finalmente sustituyendo a los tradicionales pinballs, futbolines y otros juegos similares. Muchos de los primeros ordenadores personales que llegaron a nuestros hogares se emplearon principalmente para jugar, aunque el teórico objetivo de su compra fuera otro más serio y trascendente. Pero al final han sido computadoras diseñadas específicamente con esa finalidad, las consolas, las que más se emplean para pasar el rato.

Posiblemente las historias detrás de los videojuegos sean las más desconocidas.

Se ha documentado hasta la saciedad sobre otras formas de entretenimiento, como el cine o la televisión, pero a las principales figuras de este mundillo no las conoce ni el tato, incluyendo a quienes más disfrutaban de sus obras. Y eso a pesar de que en algunos países como el Reino Unido la facturación del sector supera ya a las de sus rivales audiovisuales. Sin duda merecería un libro aparte, pero eso lo tendrá que escribir otro. O yo, si me pagan una pasta gansa. Mientras tanto, espero que les sirvan las siguientes páginas como una pequeña introducción.



EL ÉXITO TIENE MUCHOS PADRES, Y LOS VIDEOJUEGOS TIENEN MUCHO ÉXITO

Posiblemente haya pocos inventos con más padres que el videojuego. Hay media docena de candidatos disponibles, pero la verdad es que hay cierto acuerdo en señalar como responsable a Ralph Baer, aunque sólo sea por la lata que ha dado el buen señor.

El primer cacharro electrónico pensado para que la gente jugara con él fue patentado por Thomas T. Goldsmith Jr. y Estle Ray Mann a comienzos de 1947 con el nombre —toda una joya del marketing— de *Dispositivo de entretenimiento para tubo de rayos catódicos*. Empleaba ocho tubos de vacío para simular el lanzamiento de un misil a una serie de objetivos y disponía de un par de mandos para ajustar la velocidad y la curva de la trayectoria. Los objetivos estaban directamente pintados sobre el tubo, que sólo mostraba un punto: el misil. El cacharro no dejó de ser... pues eso... un cacharro patentado. Entre eso, y que tampoco es que pudiera considerarse propiamente un juego, casi nadie considera a sus inventores más que como meros pioneros.

En 1951 se desarrolló el primer juego para un ordenador. Inspirado por el jugador de ajedrez mecánico del español Torres Quevedo, el doctor Dietrich Prinz quiso programar un juego de ajedrez para el primer ordenador comercial, el británico Ferranti Mark 1. Desgraciadamente, el inventuelo no daba para tanto: sólo era capaz de solucionar problemas de ajedrez que terminaban en mate en dos jugadas, labor que le llevaba unos quince minutos de cálculos.

Aquel prolífico año vio de igual modo nacer el primer ordenador dedicado exclusivamente a jugar; concretamente, al Nim, también conocido como «el juego de las cerillas». Se ponen en la mesa varios grupos de cerillas. Cada jugador puede retirar, en riguroso turno, los fósforos que quiera de uno de los montones. Gana (o pierde, dependiendo de las reglas) quien se lleve la última cerilla. En la máquina Nimrod, presentada en el Festival de Gran Bretaña, había cuatro grupos, de siete elementos cada uno, que el público podía ver en un panel lleno de bombillas, y el jugador retirar accionando un interruptor. Tampoco suele ser considerado el primer videojuego, más que nada porque le falta la parte del vídeo y porque fue creado como demostración tecnológica, no para que nadie se divirtiera con él. De hecho, Ludwig

Erhard, ministro alemán de Economía, no debió pasarlo muy bien, porque perdió tres partidas seguidas con él ante la mirada atónita de su jefe Konrad Adenauer.

Al año siguiente, Christopher Strachey empleó el Ferranti Mark 1 para programar un juego de damas. No obstante, siendo sin duda un juego, resulta difícil considerar un videojuego un sistema tan poco interactivo, en el que los movimientos se metían mediante tarjetas perforadas... Eran más bien los primeros pasos de lo que se dio en llamar, pomposamente, *inteligencia artificial*.

También en 1952, un joven de veintinueve años llamado Ralph Baer entró a trabajar en Loral, una empresa de electrónica, y su jefe le encargó que diseñara la mejor televisión del mercado. Las pruebas a que sometían a los aparatos, obligándoles a mostrar líneas horizontales y verticales, así como puntos en diversas partes de la pantalla, le llevaron a pensar que quizá podría incluirse en el propio televisor parte del equipo que empleaba para hacer las pruebas para poder jugar. Se lo comentó al jefe y este le contestó que ni de coña; entre otras cosas porque ya estaban fuera de los plazos previstos. Y Baer fue obediente y se olvidó del tema... durante unos quince años.

En 1953, y como parte de su tesis sobre la interacción hombre-máquina, Alexander S. Douglas programó OXO, una versión de las tres en raya para el ordenador británico Edsac que empleaba una pantalla con una resolución, más bien limitadilla, de 35x16 píxeles; usaba un disco de marcación telefónico para indicar qué posición de las nueve disponible querías ocupar. No tuvo mucha popularidad. El hecho de que sólo existiera un Edsac en todo el mundo no ayudaba demasiado. Pero quizá sea este el primer videojuego del mundo, aunque, ciertamente, tampoco se programó para el deleite del ser humano.

Hasta 1958 no encontramos una novedad significativa en este campo. Fue el juego *Tenis para dos*. William A. Higinbotham era un físico que había trabajado en el Proyecto Manhattan y que tenía afición al *pinball*. Le parecía que las clásicas jornadas de puertas abiertas que hacía el laboratorio de Brookhaven, donde trabajaba, eran más bien aburridas, así que cogió un pequeño computador analógico empleado para el cálculo de trayectoria de misiles, un osciloscopio como pantalla y fabricó unos mandos simples con una rueda para cambiar el ángulo con que se pega a la bola y un interruptor para dar a la susodicha. La única forma de perder era calcular mal la trayectoria, de modo que la pelota acabara en la red. Los visitantes hicieron cola durante horas para jugar. Pero después de dos años lo desmantelaron, porque sus componentes eran piezas bastante caras. Hace ya unos años que a este divertimento sí que se le considera el primer videojuego de la historia, aunque no fueron muchos quienes supieron de él, y nadie lo tomó como modelo.

En 1961 llegaría el que quizá sea el primer videojuego de ordenador concebido desde el principio como tal. Como tantas otras cosas, fue obra de uno de los *hackers*

del Club de Modelismo Ferroviario del Instituto Tecnológico de Massachusetts, o MIT. Steve *Slug* Russell creó el juego *Spacewar* para un DEC PDP-1, el primer miniordenador, dando forma a dos naves que luchaban entre sí disparándose en un espacio lleno de estrellas. Dada la naturaleza abierta de todo lo que se creaba en el club, otros programadores fueron añadiendo características, como la presencia de un sol que atraía con su campo gravitatorio a las naves o el botón del hiperespacio, que hacía que la nave desapareciera y apareciera de nuevo en una posición aleatoria de la pantalla (si era el sol, pues mala suerte, chico). Al contrario que el juego del tenis, este sí fue visto y jugado por muchas personas, y hasta empleado por DEC como *software* con el que comprobar que las nuevas unidades de su PDP-1 funcionaban correctamente.

En 1966, Ralph Baer volvería a darle vueltas en su cabeza al asunto de los juegos para la tele, pero ya más en serio. Los adelantos en la tecnología también ayudaban, claro. En dos años tuvo un prototipo funcionando, conocido como «la caja marrón», que patentó en 1969. No obstante, le llevaría más tiempo conseguir que una empresa le comprara la idea: hasta 1972 no llegó a las tiendas el *Magnavox Odyssey*, que permitía disfrutar de 12 juegos, incluyendo un ping-pong y, con la compra de un rifle, juegos de puntería.

Para entonces, Baer estaba deprimido por lo mal que le iba a la empresa en que trabajaba, Sanders: habían despedido a buena parte de sus amigos, y creía que había perdido el tiempo y el dinero de la compañía con su invento. El primer cheque de Magnavox en concepto de *royalties*, por valor de 100 000 dólares, hizo que se le pasaran todos los males. Plenamente recuperado, pocos años después inventó otro juego de éxito: *Simon*.

No obstante, durante un tiempo no se le consideró el padre de los videojuegos. El mérito se lo llevó Nolan Bushnell, fundador de Atari, el hombre que popularizó las máquinas recreativas y cuyas primeras creaciones fueron principalmente copias tanto del *Computer Space* como del ping-pong incluido en el *Odyssey*. Pero tuvo tanto éxito que su nombre eclipsó por completo a sus predecesores durante años. En cualquier caso, hay un mérito que sí le pertenece: fue el creador de la industria del videojuego.



ATARI Y LA EDAD DE ORO DE LOS VIDEOJUEGOS

A finales de los años sesenta, un estudiante llamado Nolan Bushnell pasaba sus días entre los ordenadores de la facultad y los fines de semana trabajando en un local de máquinas recreativas, lo que los americanos llaman «arcades». En la Universidad de Utah empezó a aficionarse a los videojuegos, especialmente al *Spacewar* que había creado Steve Russell en el MIT. Programó otros juegos para ordenador, desde un tres en raya tridimensional hasta uno que llamó «el zorro y los gansos» en el que

eras el malo y debías comerte las aves una a una porque si te rodeaban acababan contigo. Pero en aquel momento no pasó de ser una afición.

No obstante, trabajando ya en los setenta como ingeniero electrónico, comenzó a desarrollar una versión barata del *Spacewar* a la que llamó *Computer Space*. No era un juego para ordenador, era una máquina que sólo servía para jugar a ese juego y que se activaba echándole monedas; el muchacho tenía experiencia en el negocio, aunque fuera sólo atendiendo un local. La vendió a Nutting Associates, que fabricó una tirada de 1500 que no logró vender completamente. El problema es que era un juego muy complicado para echarse una partidita sin conocerlo mucho; hasta venía con un libro de instrucciones. La gente que le da a las máquinas de marcianitos no suele tener muchas ganas de leer para poder jugar.

Sin embargo no se desanimó y fundó con un amigo, Ted Dabney, una empresa originalmente llamada Syzygy, que al parecer es el nombre que recibe la perfecta alineación de tres cuerpos celestes, como la que sucede en un eclipse total. Naturalmente, un nombre tan común y fácil de recordar y deletrear ya estaba cogido por otra empresa, una especie de comuna hippie que vendía velas. Así que optó por el movimiento del juego chino Go que más parecido pensó que tenía con el jaque del ajedrez: Atari.

Su segundo empleado (la primera fue la secretaria) era un ingeniero llamado Al Alcorn, al que encargó un juego muy simple que había visto en la consola Odyssey y que consistía en dos palitos que debían devolverse una bola que se movía por la pantalla y rebotaba en los bordes. Bushnell no había aprendido de su fracaso inicial y su plan era crear juegos más complejos, de modo que aquel encargo era más bien para que el chaval practicara. Pero Alcorn no se limitó a copiar el original, sino que añadió varias mejoras que lo hacían más divertido, así que el jefe decidió colocar el prototipo en el Andy Capp's Tavern, un bar bastante cutre cuyo dueño era bastante abierto a este tipo de experimentos.

Dos semanas después, Alcorn recibió una llamada del tipo del bar, que no se llamaba Andy Capp sino Bill Gattis, quejándose de que la nueva máquina, llamada *Pong*, había dejado de funcionar. Mientras el bueno de Al empezaba a desmontarla, le fue contando que había causado sensación y que, de hecho, se había encontrado gente esperando a que abriera, no para meterse un carajillo mañanero sino para jugar. Cuando Alcorn abrió el mecanismo de las monedas para poder probar la máquina sin tener que meter pasta, esta empezó a escupir dinero a base de bien. ¡Se había atascado de tantas monedas que le habían metido! Alcorn le dejó una tarjeta a Gattis con su número personal y comentó que estaría encantado de arreglarle ese problema todas las veces que fueran necesarias.

Pong era un éxito, así que había que fabricar máquinas a mansalva. El problema es que Atari era una empresa minúscula en la que trabajaban cuatro gatos. Así que

Bushnell se puso a contratar para su cadena de montaje a todo el que estuviera apuntado a la oficina de empleo local pagando el salario mínimo; pronto empezó aquello a oler a marihuana de tal manera que se decía que bastaba con pasar a dos manzanas de la fábrica para colocarse. Hasta tuvo que poner seguridad, porque sus nuevos empleados habían empezado a vender chips y pantallas robados a la empresa a tiendas de electrónica de la zona.

Pronto comenzaron a salir imitadores, algunos tremendamente perfeccionistas; cuando la empresa se mudó, las máquinas de Atari tenían aún escrita la antigua dirección, mientras que sus copiones italianos la cambiaron. Irritado por el mismo robo que él había perpetrado, pues *Pong* y *Computer Space* no dejaban de ser versiones distintas de videojuegos de otros, Bushnell decidió que la única vía para ganar a la competencia era estar innovando y sacando juegos nuevos continuamente.

Para expandirse aún más, Atari siguió una curiosa estrategia: como los dueños de locales con máquinas recreativas solían firmar contratos de exclusividad con los fabricantes en una zona concreta, la empresa no podía vender a todo el mundo. Así que pronto nació Kee Games, que se hizo con los locales a los que no podía llegar Atari. Fundada por antiguos empleados, algunos de ellos llegaron a despistar a los seguratas y robar material de su vieja empresa. Pero no era más que una charada: aquella compañía era propiedad de Atari y el propio Bushnell se sentaba en el consejo de administración.

Un par de años después tuvieron que volver a unir ambas empresas porque la original había cometido el error contable de vender una máquina, la de más éxito en 1974, por debajo de coste, y se enfrentaba a la bancarrota. La pérdida del doble negocio la solventaron con una versión de *Pong* para enchufar a la tele de casa, que se vendió como rosquillas en los almacenes Sears. Aquello permitió a Atari lograr el aire de respetabilidad del que carecía, con lo que pudo obtener financiación y convertirse en una gran empresa para poder afrontar los pedidos. No llegó ni un segundo demasiado tarde, porque la competencia había empezado a ponerse las pilas. Y eran otra vez los japoneses, que ya se habían quedado con el mercado de las calculadoras y los relojes digitales, los jodíos.

Mientras seguía sacando máquinas recreativas, Atari empezó a diseñar una consola de videojuegos con cartuchos intercambiables. Pero Bushnell pensó que la única manera de hacerlo bien era por la puerta grande, inundando el mercado para evitar que los competidores lo imitasen. Y para eso no hacía falta dinero, sino mucho dinero. De modo que vendió la empresa a los estudios Warner en 1976 y al año siguiente lanzaron la Atari VCS, vendida casi a precio de coste para tener beneficios con los juegos.

La consola no conseguía despegar, y pronto Bushnell quiso hacer otra, algo a lo que se opusieron los directivos de Warner. Aquello derivó en agrias discusiones entre

unos y otros y el fundador de Atari fue despedido a finales de 1978, lo que suponía un grave problema para él, porque una cláusula en la venta de la empresa le prohibía hacerle la competencia en siete años. Pocos días después del despido, las ventas navideñas dejaron claro que, por una vez, los directivos venidos de fuera habían tenido razón. La VCS, también conocida como 2600, fue el mayor éxito de Atari, que se convirtió en la empresa de mayor crecimiento de la historia de Estados Unidos hasta ese momento.

Comenzó entonces lo que se dio en llamar la Edad de Oro de los videojuegos. Las ventas eran brutales, la competencia hacía mejorar constantemente tanto los cartuchos para casa como las recreativas y todos ganaban dinero. Fueron los años de los juegos de marcianitos, del comecocos, de Donkey Kong, Centipede y los primeros juegos de coches y tanques, uno de los cuales (Battlezone) llegó a ser empleado por el Ejército para entrenar a sus soldados, pese a que visto ahora no nos parezca un prodigio de realismo, precisamente.

Entonces, de repente, todo explotó. Primero fueron las recreativas. A mediados de 1982 dejaron de crecer las ventas, y algunos locales empezaron a cerrar. Luego vinieron las consolas. Atari fabricó millones y millones de cartuchos para su consola de dos juegos que creían que iban a arrasarse: el comecocos y uno basado en la peli de ET. Eran tan malos que daba pena verlos. Atari tuvo que destruir y enterrar en un desierto millones de ejemplares y en 1983 presentó pérdidas de más de 500 millones de dólares. Y nadie más parecía ser capaz de hacer dinero en el negocio. Sólo los juegos para ordenadores personales se salvaban de la quema.

La cláusula que impedía a Bushnell trabajar en el sector expiró justo ese año, así que creó una empresa de videojuegos llamada Sente, que significa algo así como «llevar la iniciativa» en el juego del Go. La tuvo que vender al año siguiente, más o menos a la vez que Warner colocó Atari al antiguo dueño de Commodore, que la transformó en fabricante de ordenadores personales. Pese a sus éxitos iniciales, terminó hundiéndose en los noventa como todas las demás ante el empuje del PC. Finalmente, y tras varios dimes y diretes, sus restos fueron comprados por una empresa francesa de videojuegos, Infogrames, que en 2009 decidió cambiarse el nombre y llamarse Atari para aprovecharse de la única posesión interesante que le quedaba a la empresa: su marca.

Es curioso: al igual que otro famoso personaje de Silicon Valley, Bushnell fue despedido de la empresa que había fundado por aquellos a quienes había abierto las puertas. Y para más inri, el primer empleo serio que tuvo Steve Jobs, a quien echaron de Apple pero regresó como su gran salvador, fue precisamente en Atari. Para completar el círculo, hace bien poco, en abril de 2010, la nueva Atari anunció el ingreso de dos nuevos integrantes en su consejo de administración. Uno de ellos se llama Nolan Bushnell.

COMECOCOS, EL PRIMER JUEGO PENSADO PARA CHICAS



Hay juegos más importantes, juegos a los que hemos jugado más, pero ninguno que en la mente de tantos sea sinónimo de videojuego. Hablo del popular *Comecocos*, o *Pac-Man*, creado por Toru Iwatani para la compañía japonesa Namco.

Namco nació en 1955 como una empresa especializada en esas máquinas que vemos en los centros comerciales con forma de caballo o de vehículo de casi cualquier clase en las que los niños se montan para jugar a ser pilotos (o vaqueros, o...). No es que se dedicara a diseñarlas o a fabricarlas: su fundador, Masaya Nakamura, compró dos de estos caballitos con su capital inicial, unos 3000 dólares, y los puso... en el tejado de un centro comercial, porque los competidores ya tenían los mejores lugares. Los limpiaba y sacaba brillo todos los días, y los operaba él mismo. En fin, digamos que Namco es la versión japo de la empresa nacida en un garaje.

Nuestra empresa creció, se extendió por otras zonas de Japón y empezó a fabricar ella misma sus máquinas. Tras crear un simulador de coches mecánico en 1970, se metió de hoz y coz en los videojuegos al comprar (1974) la subsidiaria local de Atari, la compañía que estaba arrasando el mercado norteamericano. Nakamura logró su primer éxito con *Breakout*, ese en el que, con una paleta y una bolita, debíamos derribar un muro.

Atari le enviaba las máquinas muy despacio, y encima el acuerdo que tenía con ella le impedía fabricarlas él mismo más rápido. Sea como fuere, el ansia de los jugadores nipones fue pronto saciada con *Borokukuishi*, una versión no autorizada de *Breakout*.

Un día, Nakamura envió a unos empleados a vigilar la fábrica que estaba produciendo las copias. Al poco estos vieron cómo se les colocaba un coche por detrás y otro por delante, impidiéndoles moverse. De los susodichos autos surgieron unos mafiosos, de la famosa Yakuza, que procedieron a amenazarlos.

La mafia, sí, estaba detrás de las falsificaciones. Pues bien: Nakamura fue a ver a su cabecilla para pedirle que dejara de hacerle la puñeta. El señor mafioso se negó, claro, pero le ofreció *suprimir* a sus competidores y convertir Namco en la mayor compañía de videojuegos del Japón. Nakamura no quiso, pues temía que se harían primero con su empresa y luego con toda la industria, así que decidió ganarles inundando el mercado con juegos originales.

El problema era que desde Estados Unidos seguían enviándole muy pocos, así que se vio forzado a incumplir el acuerdo y fabricarlos por su cuenta. Pronto hubo tantos, que los de la mafia se quedaron sin sitio en el mercado. En Atari siguen asegurando que enviaban pocos porque eran los que les pedían, y que, de hecho, estaban extrañados de que un juego tan popular funcionara tan mal en Japón... El caso es que el asunto terminó en los juzgados, que dieron la razón a la empresa americana.

Namco sobrevivió al envite y continuó siendo una empresa próspera, pese a no ser precisamente la más grande de Japón. En 1977 fichó a nuestro amigo Toru Iwatani, un recién graduado cuya mayor ilusión era crear máquinas de *pinball*, que le tenían enganchado sin remisión. Pero como Namco no se dedicaba a eso, tuvo que conformarse con diseñar videojuegos... de *pinball*. Hasta que, dos años después, decidió crear algo distinto.

En aquel momento, los juegos de marcianitos eran el último berrido, y lo que Iwatani quería era crear un videojuego que no fuera violento para atraer a otro tipo de gente, especialmente a las mujeres. Para ello empezó a jugar con el concepto de *comer*. Por qué relacionó a las mujeres con la comida es algo que tendrían que preguntarle directamente a él...

Lo primero que creó fue el personaje, un simple círculo al que le faltaba un cacho. Como si fuera una pizza ya mutilada por un zampabollos. Precisamente eso estaba haciendo Iwatani cuando se le ocurrió la cosa. Luego pensó en los enemigos. Como, repito, quería atraer al público femenino, decidió que fueran bonitos, según su peculiar concepto de belleza. Así nacieron los fantasmas de colores. Después vendría el laberinto, los puntos (o *cocos*) y los puntos más grandes que permitían... «cazar al cazador, ¡qué ironía!», que dijo el señor Burns en un memorable capítulo de *Los Simpson*.

El nombre venía de la palabra *paku*, que viene a ser una onomatopeya japo del ruido que se hace con la boca al masticar. Del *paku* se pasó a *Puck-Man*.

El juego estaba terminado para mayo de 1980, pero no provocaba grandes entusiasmos en Namco. Aunque les parecía prometedor, les gustaba más otro que estaba desarrollándose por esas mismas fechas, llamado *Rally-X*, en el que el coche del jugador debía encontrar diez banderas amarillas en un laberinto, bastante más grande que el del *comecocos*, antes de que se le acabara la gasolina. ¿No les suena, verdad? Eso es porque se lo pensaron mejor...

En Estados Unidos, la distribuidora vendió más de 100 000 máquinas del juego, al que previsoramente le cambiaron el nombre por el de *Pac-Man*, que se pronuncia igual pero se lo ponía más difícil al gracioso que quisiera hacer bromas con la palabra que empieza por efe. Tanto éxito tuvo que crearon sin autorización una secuela, *Ms. Pac-Man*, que estaba protagonizada por un *comecocos* con los labios pintados, era más rápida y tenía cuatro laberintos distintos: vendieron 115 000 máquinas. Ni antes ni después hubo otro que superara las 100 000. La popularidad del *Comecocos* no tuvo igual en la historia de los videojuegos, al menos en las recreativas; posiblemente Tetris sea el único título a su nivel.

Iwatani no recibió reconocimiento oficial alguno por su criatura, no recibió una paga extra ni nada por el estilo. Eso sí, después de crear algún juego más, que pasó sin pena ni gloria por el mercado, fue ascendido a puestos directivos. Es la forma

japonesa de decir gracias: así son de efusivos, los muchachos.



NINTENDO Y EL EMPLEADO NOVATO QUE INVENTÓ A MARIO

Aunque ahora resulte difícil creerlo, Nintendo fue fundada allá por 1889 y se dedicaba a fabricar *hanafuda*, unas barajas de naipes japoneses. Hiroshi Yamauchi, bisnieto del fundador, se dio cuenta, en 1963, de que, si no entraba en otros mercados, Nintendo sería siempre una compañía de chichinabo. Así las cosas, Yamauchi abrió una filial de taxis, fabricó juguetes, montó una televisión y hasta fundó una cadena de *hoteles del amor* para que las parejas japonesas pudieran hacer sus cosas con cierta intimidad, sin abuelitas ni niños de por medio.

Sólo tuvo cierto éxito, relativo, con los juguetes. Uno de los empleados de mantenimiento, Gunpei Yokoi, creó en sus ratos libres un brazo mecánico que permitía a quien tuviera suficiente habilidad coger objetos a distancia: un *gadgetobrazo*, vamos, al que se llamó Ultra Hand... y del que se acabaron vendiendo 1,2 millones de unidades en Japón.

Yamauchi pronto comprendió la importancia que tendrían los videojuegos, y se aseguró de ser el distribuidor en su país de Magna vox Odyssey, la primera consola doméstica. El mismo Yokoi creó el primer gran éxito de Nintendo en ese campo: las consolas portátiles Game & Watch, que tenían un solo juego cada una y causaron verdaderos estragos en los colegios españoles de los años ochenta.

Yamauchi conducía su empresa de forma completamente autocrática: lo que le gustaba se hacía y lo que no... pues no. Por suerte para Nintendo, demostró tener un instinto muy acertado, al menos en lo que se refiere al mercado japo. El estadounidense, en cambio, se resistía a sus encantos. Convenció a su yerno para que dirigiera su filial allí, pero pronto comenzaron los problemas. Minoru Arakawa, que así se llamaba el enchufado, pidió 3000 máquinas recreativas de *Radar Scope*, un juego de marcianitos sólo superado en popularidad por el *Comecocos* en el país del Sol Naciente. Vendió 1000. A punto de la ruina, pidió a la casa madre que diseñaran un nuevo juego que pudiera conjurar el espectro de la bancarrota.

Corría el año 1981. Como en Nintendo no es que estuvieran sobrados de diseñadores profesionales de videojuegos, Yamauchi decidió darle la oportunidad a un empleado contratado hacía poco como una suerte de artista. El novato, Shigeru Miyamoto, había sido un niño imaginativo al que gustaba recorrer los bosques próximos a su pueblo e imaginarse caminos y trampillas que llevaban a mundos imaginarios... Cuando recibió el encargo, su principal tarea había sido decorar las máquinas recreativas de Nintendo, *Radar Scope* incluido. Por si acaso, Yamauchi puso a Yokoi a supervisarle... y un equipo a sus órdenes, porque programar no era lo suyo.

El pobre Miyamoto, a quien lo que le gustaba en su tiempo libre era tocar la

guitarra y el banjo, no tenía ni idea de cómo cumplir con la misión que le habían encomendado, así que se fue a los salones recreativos, jugó, observó a los demás jugadores y al final decidió que los videojuegos eran hasta cierto punto como las películas, y que debían tener su argumento. Así que creó uno para su primer juego, al que llamaría *Donkey Kong*. La historia era muy sencilla: un gorila escapaba de la jaula donde lo tenía su dueño, un carpintero, y de paso secuestraba a la novia del susodicho. El pobre susodicho le perseguía esquivando barriles, hasta que lo alcanzaba y el gorila caía por un agujero. Para evitarse problemas con los gráficos tan cutres de la época, decidió poner un sombrero al susodicho, porque no conseguían pintarle un pelo que se moviera correctamente cuando saltaba y caía. Como no podía ser menos, el propio Miyamoto compuso la música: sólo faltaría...

Cuando en Estados Unidos recibieron el juego, pensaron que en Nintendo se habían vuelto locos. Principalmente por el nombre. Miyamoto no sabía tampoco demasiado inglés y pensaba que quería decir «gorila estúpido». Pero ya era tarde para cambiar nada, y Arakawa y los pocos trabajadores que tenía a su cargo decidieron probarlo en un par de bares de la zona, a ver si tenía éxito, como hizo Atari casi una década antes con su *Pong*. La máquina estuvo funcionando sin parar mientras los locales estuvieron abiertos. Así que los escasísimos empleados de Nintendo of America se pusieron a convertir las máquinas que tenían sin vender de Radar Scope en flamantes Donkey Kongs. Y se forraron. Tanto que, tiempo después, quisieron demandarles, sin éxito, por haber *copiado* a King Kong.

Sin embargo, poco después los videojuegos pasaron de moda en Estados Unidos. Los locales cerraron, y ni las consolas ni los juegos para ellas lograban tener éxito. Atari, la empresa que había hecho arrancar la industria, empezó a tener pérdidas: acabó cambiando de manos y enfocándose a los ordenadores personales. En medio de esa decadencia, Nintendo decidió crear una consola nueva, que en Japón se llamaría Famicom y en el resto del mundo Nintendo Entertainment System (NES).

Salió al mercado en 1983... y fue un éxito fulgurante en su país de origen, lo que le daría a la entonces pequeña empresa la práctica totalidad del mercado local de videoconsolas. En Estados Unidos, en cambio, la cosa estaba más chungueta. Ninguna tienda quería vender videojuegos. Así que le añadieron una pistola y un robotito — que básicamente no hacía nada pero permitía que la consola pareciera más un juguete —, e hicieron varias pruebas hasta lograr un éxito moderado en Nueva York y Los Ángeles. Finalmente, en 1986 hicieron un lanzamiento a nivel nacional vendiendo la NES con un videojuego: *Super Mario Bros*.

Miyamoto había seguido haciendo juegos, y el carpintero original se había convertido en fontanero: su nombre era Mario y le había salido un hermano: Luigi. Su nuevo juego había sido un gran éxito en las recreativas, aunque con el mercado tan bajo de moral eso significaba unas ventas mucho menores que antaño, al menos

fuera de Japón.

Super Mario Bros supuso una revolución: fue el primer juego de plataformas propiamente dicho, con un mundo inmenso por explorar a izquierda y derecha... del protagonista, y unos enemigos de lo más original: champiñones.

Miyamoto, para aquel entonces, ya estaba involucrado en crear otro juego, *The Legend of Zelda* (1987), donde volcaría sus fantasías de infancia y que crearía otra saga de gran éxito. Era más complicado que otros títulos, y Arakawa, preocupado, montó un centro de atención telefónica para resolver dudas de los compradores. Enseguida, los cuatro encargados de atender a los clientes pasaron a ser... ¡doscientos!

Yonkoi, mientras tanto, estaba diseñando una consola portátil con juegos intercambiables. Lanzada en 1989, tenía la pantalla en blanco y negro y era, para qué engañarnos, un pelín cutre, pero cumplía con un objetivo de diseño que se comprobó extremadamente acertado: gastaba muy poca electricidad y podía funcionar a pilas, pilas que duraban bastante. La Game Boy se vendió acompañada de *Tetris*, quizá el juego más adictivo de la historia, y sumando sus distintas versiones se convirtió en la consola más vendida de todos los tiempos, superando los 200 millones de unidades.

Pocos años después, sin embargo, el creador de tantos éxitos de Nintendo caería en desgracia por el fracaso de su Virtual Boy, una consola que consistía en unas gafas enormes de realidad virtual... que te ponían la cabeza como un bombo a los dos minutos de ponértelas. Dimitió, y en 1997 murió atropellado, intentando ayudar a las demás víctimas de un accidente de tráfico en el que se vio involucrado.

Miyamoto tendría mejor suerte. Siguió creando juegos de gran éxito, como *Super Mario 64*, el primero en ser capaz de trasladar a las tres dimensiones la facilidad de juego de los juegos de plataformas. Sería el genio detrás de la consola portátil DS y de la Wii, que devolverían a su compañía la primacía perdida a manos de Sony. No está mal para alguien al que no le gustaba demasiado jugar...



LA ERA DE LOS 8 BITS: COSA DE HERMANOS

Cuando el mercado de las recreativas y las consolas se hundió en Estados Unidos allá por 1983, el foco se movió y empezó a apuntar a otros lugares. En Japón siguieron apostando por las consolas, evitando los errores que juzgaban habían cometido los yanquis. En Europa, en cambio, los jóvenes adolescentes empezaron a jugar con los pequeños ordenadores de 8 bits, y algunos de ellos dieron el salto a la programación de sus propios videojuegos.

Muchos padres se negaban a que sus perdieran el tiempo con las consolas en lugar de estar estudiando, como estaba mandado. Pero los ordenadores personales eran diferentes. Con ellos se podían hacer más cosas y muchos los compraron para sus pensando en que les ayudarían en el colegio. Pero claro, los niños tenían otras

ideas, los jodíos.

Los británicos gemelos Oliver, por ejemplo, empezaron a interesarse por esos locos cacharros en 1980, cuando tenían doce añicos y un amiguete del colegio les enseñó su flamante Apple II. Pronto se pondrían a experimentar con el ZX81 que compró un hermano mayor y se pusieron a hacer juegos. Poco después comenzaron a publicar sus videojuegos en revistas hasta que ganaron un concurso televisivo para niños en 1984 en el que se les pedía que diseñaran un juego. El caso es que eso fue lo que hicieron todos menos ellos, que también lo programaron y enviaron la cinta de casete al programa.

Cuando terminaron el instituto hicieron un pacto con sus padres: durante el año siguiente intentarían ganar dinero de verdad con sus videojuegos y, si no lo conseguían, aceptarían ir a la universidad. Por suerte, conocieron a los hermanos Darling, que como ellos habían empezado a programar cuando tenían once y doce años. Sin embargo, hartos de que la empresa a la que vendían sus juegos, Mastertronic, les pagara tan poco, fundaron su propia compañía. Lo típico: la sede social era el cuarto donde dormían en casa de sus padres, vendían por correo y duplicaban sus videojuegos en una casete. La recién fundada Code Masters quedó impresionada con los Oliver y les propuso desarrollar un juego llamado *Super Robín Hood*. Vendió 100 000 copias y les supuso 10 000 libras, gracias a lo cual los gemelos pudieron convencer por fin a sus padres de que se podían ganar la vida con el asunto.

Algunos de los principales éxitos de Code Masters fueron creados por los Oliver, especialmente la saga de videojuegos de Dizzy, un personaje creado por ellos y que básicamente consistía en un huevo con patas. La razón por la que le dieron esa forma es que era más sencillo rotarla y animarla, pero vendió como churros en parte por esa simplicidad.

Otros dos hermanos, Tim y Chris Stamper, fundaron Ultimate Play The Game, probablemente la empresa más exitosa del gremio. Tras vender 300 000 copias de su *Jetpac* en 1983, alcanzaron el reconocimiento de crítica y público por ser los primeros en conseguir meter las tres dimensiones en los videojuegos para Spectrum de forma mínimamente presentable con los juegos *Knight Lore*, *Alíen 8*, *Gunfright*, *Nightsade* y *Pentagram*.

En España, las historias de éxito eran similares. Los hermanos Víctor, Pablo y Nacho Ruiz fundaron Dinamic en 1984 y con juegos como la saga formada por *Saimazoom*, *Babaliba* y *Abu Simbel Profanation* lograron alcanzar el éxito no sólo en nuestro país sino también en Gran Bretaña, entonces el principal mercado para videojuegos de ordenadores personales. Fue principalmente el más pequeño de los tres el genio programador que empezó a crear juegos casi inmediatamente, tras recibir como regalo un ZX81. Viendo que la versión del clásico de marcianitos que venía

con el ordenador no le gustaba, pues fue el tipo y se hizo otra.

Durante la edad de oro de los 8 bits, Dinamic fue la principal de una serie de compañías con gran éxito tanto en nuestro país como, en muchos casos, fuera. Topo, Opera o Zigurat fueron otras de las empresas dedicadas al arte de los videojuegos. Pese a crear joyas como *La Abadía del Crimen*, basado en la novela de Umberto Eco, que muchos calificaron como el mejor videojuego creado para un ordenador de 8 bits, la mayor parte de esas empresas, Dinamic incluida, desaparecieron con el cambio de década.

La razón estuvo en el avance tecnológico y la escasa infraestructura como empresas que tenían las pobres. El regreso de las consolas exigía a los desarrolladores pagar una licencia para poder hacer juegos para una de ellas y no había dinero para tanto. Además, los ya vetustos ordenadores de la época —Spectrum, Amstrad CPC, Commodore 64, MSX...— quedaron obsoletos en cuanto los nuevos ordenadores de 16 bits empezaron a ser asequibles. Nuestros creadores no fueron capaces de alcanzar el mismo éxito con los PC, Amiga y Atari ST que habían tenido con sus predecesores, en parte porque las mejoras de estos exigían equipos de desarrollo y artísticos más grandes, y acabaron hincando la rodilla.

Dinamic entró en bancarrota, pero los hermanos Ruiz fundaron otra empresa llamada Dinamic Multimedia donde les fue bien vendiendo sobre todo el *PC Fútbol*, videojuego cuya compra se convirtió en un ritual anual para muchos españoles. Para cuando esta también entró en crisis en 2002, los Ruiz habían dado el salto ya y fundado FX Interactive, donde siguen todavía y esperan lanzar una nueva versión de su clásico *Navy Moves* que empezaron a desarrollar... en 1999, nada más y nada menos.

Los hermanos Stamper vendieron todos los derechos de *Ultimate* a U.S. Gold, que terminó hundiendo la empresa, mientras ellos fundaban Rare, que tuvo mucho éxito vendiendo videojuegos para consolas y terminó siendo comprada por Microsoft por 375 millones de dólares, nada más y nada menos. Codemasters sigue activa a día de hoy, aunque han cambiado su nombre para quitar el espacio que separaba las dos palabras. Ya no lo dirigen los hermanos Darling, que vendieron por una pasta su participación en 2007 para poder jubilarse jóvenes. Su relación con los Oliver terminó a comienzos de los noventa y estos formaron Blitz, especializándose en adaptar películas, series e incluso juguetes al mundo de los videojuegos.

Los gemelos fundaron en 2008 Blitz 1 UP, un proyecto con el que pretenden ayudar a desarrolladores independientes, como lo fueron ellos en su día, a llevar al mercado sus propios videojuegos. Y es que con los móviles como Iphone o los Android, vuelve a ser posible que un grupo pequeño de personas, a veces sólo una, se forre con un videojuego de éxito.

Sí, también hubo empresas que no fueron fundadas por hermanos. Pero son

menos interesantes.



TETRIS: DE NEGOCIOS CON LA KGB

En 1984, un informático ruso llamado Alekséi Pázhitnov compró un juego de pentaminós. Era un rompecabezas tradicional ruso cuyas piezas estaban formadas por cinco cuadrados del mismo tamaño, combinados de diversas maneras para hacer el puzle interesante. Le sirvió de inspiración para un juego de ordenador. Según el propio Pázhitnov, el girar 90 grados las piezas del pentaminós le hizo pensar en una llave encajando en su cerradura. Y... pues eso, lo dicho, que se le ocurrió una idea para un juego de ordenador.

No era el primero que hacía. Junto con su colega Dmitry Pavlovsky —los dos eran miembros de la Academia de Ciencias de Rusia—, había creado ya un buen número con la intención última de venderlos, actividad capitalista hartamente difícil de ejercer en la Unión Soviética. Los programaban en un clon ruso del miniordenador DEC llamado Elektronica 60. Habían incluso enrolado en su equipo a un chico de dieciséis años, Vadim Guerasimov, para que portara los juegos al PC usando Turbo Pascal, un compilador muy popular en los años ochenta debido a su rapidez y a que el lenguaje Pascal era muy apreciado en entornos académicos. Su sucesor, Delphi, aún se usa mucho para programar aplicaciones en Windows.

Pázhitnov decidió usar piezas de cuatro cuadrados, que eran menos y más fáciles de encajar. Mezcló su nombre, tetraminós, y el del tenis para *bautizar* a su juego Tetris. Una vez tuvo lo más difícil, la mecánica —las filas que desaparecen, las piezas que van cayendo, el aumento de la velocidad de caída según se sube de nivel—, hizo el programa en una sola tarde de trabajo conjunto con Pavlovsky. Un par de días después, Guerasimov tuvo lista una versión para PC ya con gráficos, pues el Elektronica 60 sólo mostraba texto.

Como no encontraron la manera de vender ninguno de los juegos, empezaron a distribuir copias gratuitamente, primero por la Academia y luego por otros países de la Europa oriental. Sin duda, tuvo que ser un acto subversivo: aquello rebajó aún más la bajísima productividad del sistema comunista. La dictadura creó incluso un virus informático que eliminaba todas las copias de Tetris de los ordenadores que contagiaba...

En 1986, en un viaje a Hungría, el presidente de una compañía de software inglesa llamada Andromeda, Robert Stein, tuvo la oportunidad de ver Tetris... y le encantó. Se puso en contacto con Pázhitnov, pensando ingenuamente que en la URSS había propiedad individual, y este le dejó hacer, con la esperanza de poder sacarle algo. Con el beneplácito del ruso, Stein decidió vender los derechos del juego, derechos que en realidad pertenecían al Estado soviético, a Mirrorsoft —en Europa— y a Spectrum Holobyte —en Estados Unidos—, ambas propiedad del magnate de los

medios Robert Maxwell. Para cuando negoció con quien debía negociar, ya se estaba preparando una versión comercial del juego. Firmó finalmente el acuerdo un mes después de que apareciera en las tiendas, en 1988.

Stein compró los derechos para vender sólo juegos de ordenador, pero los colocó como si tuviera permiso para cualquier tipo de videojuego. Así que Mirrorsoft vendió a Atari los derechos para portarlo a consolas y recreativas y Spectrum Holobyte hizo lo propio con un empresario llamado Henk Rogers, un tipo multinacional que había nacido en Holanda, vivido su adolescencia en Estados Unidos y emigrado a Japón, donde se haría diseñador y posteriormente importador de videojuegos. Atari, a su vez, revendió los derechos para el país del sol naciente. Sega se llevó los de las recreativas y Rogers los de consolas y ordenadores.

Tras lanzar su versión del Tetris para Nintendo, Rogers propuso a la compañía japonesa que fuera el juego que acompañara a la consola portátil Game Boy. Analizando los numerosos contratos que había sobre el juego, se dio cuenta de que nadie poseía los derechos para las consolas portátiles, así que cogió el primer avión y se fue a Rusia. Por su parte, Stein, consciente del jaleo en el que estaba metido, voló a Moscú exactamente el mismo día con el propósito de asegurarse las licencias que le faltaban pero que ya había vendido. Ambos se alojaron en el mismo hotel. Pero nunca supieron que estaban a pocos metros el uno del otro.

Acompañado de una traductora del KGB, Rogers fue a negociar con el Electronorgtechnica (Elorg), el organismo soviético encargado de este tipo de asuntos. Se presentó sin ser invitado, lo que para los rusos era una suerte de herejía, pero lo cierto es que no sabía cómo lograr una invitación. Para presentarse al primer funcionario con el que logró hablar, le dijo que tenía los derechos para Japón y le enseñó el videojuego para la consola de Nintendo. El ruso le contestó que no le habían dado a nadie los derechos para venderlo. Así que Rogers se dio cuenta de que, para el Estado soviético, él era una especie de pirata. No era un pensamiento reconfortante cuando uno está en una dictadura totalitaria, ni la mejor manera de empezar a negociar con ella. Así que le dijo al funcionario que quería hacer las cosas bien y que, por favor, organizara al día siguiente una reunión para poder comprar esos derechos.

Así se hizo. Entre las personas que acudieron a negociar estaba Pázhitnov; y se hicieron amigos rápidamente, gracias a que tenían más o menos la misma edad y, sobre todo, al hecho de que, al fin y al cabo, Rogers era también diseñador de videojuegos: empezó su carrera como creador de uno de los primeros juegos de rol que se vendieron en Japón, *The Black Onyx*.

La paranoia, no obstante, campaba por sus respetos, y no se puede decir que no estuviera justificada. El funcionario con el que habló Rogers y que organizó la reunión fue interrogado posteriormente por la KGB, que no vio con buenos ojos que

se molestara tanto por negociar con un sucio capitalista. Como buen ruso, Pázhitnov era consciente de que cualquier cosa que podía estar siendo escuchada, así que frecuentemente acababa paseando por el parque con Rogers cuando tenía algo que decir que no quería que el Estado supiera. Rogers, por su parte, estaba convencido de que entre los aproximadamente diez negociadores que le interrogaban diariamente había varios miembros de la KGB. Lo que no sabía era que, en otro despacho del mismo edificio, otro grupo de negociadores hablaba con Stein. Para complicarlo todo aún más, el hijo de Robert Maxwell y presidente de Mirrorsoft, Kevin Maxwell, también se encontraba en Moscú para hacer exactamente lo mismo: aseguró a los rusos que si no le cedían las licencias, su padre hablaría con Gorbachov y los funcionarios se verían en un aprieto.

Al final, tras cuatro días de discusiones, y debido a que Nintendo estaba dispuesta a pagar mucho más que los demás negociadores, dado que planeaba incluir el juego en su futura consola portátil, Rogers se llevó el gato al agua. Aquel acuerdo, y el éxito brutal del juego, le hicieron multimillonario. Pázhitnov se hizo famoso, pero no recibió un duro. Emigró, eso sí, a Estados Unidos, y cuando caducaron las licencias que había negociado el Estado soviético fundó una empresa con Rogers para gestionarlas personalmente; así que también se forró, aunque fuera en 1996, doce años después de haber inventado el juego.

La versión para Nintendo Game Boy fue, con más de 40 millones de copias vendidas, la más exitosa de las innumerables adaptaciones que ha tenido Tetris. La melodía que incluía era la canción tradicional rusa *Korobéiniki*, que fuera del país ya todo el mundo asociaría al juego. Gracias a Tetris, Nintendo pudo colocarle la consola no sólo a los niños, lo que explica buena parte del éxito que alcanzó.

Uno de los más enganchados fue Steve Wozniak, cofundador de Apple. Envió tantos récords a la revista de Nintendo en Estados Unidos, que decidieron dejar de publicar sus puntuaciones, por abusón. Así que las envió con un nombre falso, Evets Kianzow, dando la vuelta a su nombre real. «Vi mi nombre falso en la revista de Nintendo un día, pensé que era otro jugador y me dije: “¡Dios, este tío ha sacado más puntos que yo!”. Estuve así un rato hasta que vi que el tal Evets vivía en Saratoga, y recordé entonces que había enviado mis propias puntuaciones con ese nombre».

Tetris se ha seguido vendiendo como rosquillas. No sólo ha llegado a los teléfonos móviles, sino a dispositivos como las calculadoras, que nadie imaginaría como plataformas de videojuegos. En una entrevista de septiembre de 2009, Henk Rogers calculaba que en total se habrían vendido unas 140 millones de copias en todas las versiones, lo que coloca al Tetris sólo debajo de las sagas completas de Mario y Pokémon, y por encima de cualquier otro videojuego.

No está mal para una tarde de trabajo. Yo, hay días que no gano eso.



Tras el hundimiento del mercado de las recreativas y las consolas en 1983, los videojuegos resurgieron principalmente gracias a los ordenadores personales. El Commodore 64, el Apple II y el ZX Spectrum fueron durante buena parte de los ochenta los aparatos con los que niños como yo jugaban.

A finales de la década aquellos ordenadores empezaron a ser desplazados por hermanos mayores como el Commodore Amiga y el Atari ST. El PC ya empezaba a destacar como el ordenador personal para el trabajo, pero su falta de potencia, los sistemas gráficos cutres (el primer CGA era capaz de representar sólo cuatro colores en la fabulosa resolución de 320 x 200) y un sonido aún más cutre (durante mucho tiempo sólo se podía usar el altavoz del ordenador) lo apartaban de ser una máquina con la que poder jugar. No obstante, su progresivo abaratamiento y la estandarización de las más potentes tarjetas VGA y Sound Blaster para reproducción gráfica y de sonido permitieron que poco a poco se fuera convirtiendo en la principal plataforma de videojuegos. Géneros como las aventuras gráficas, con Lucas Arts y su *The Secret of Monkey Island* como mejor exponente, o los juegos de estrategia, ya fuera por turnos o en tiempo real, fueron popularizándose a comienzos de los noventa. Sin embargo, haría falta la creación de un género de acción completamente nuevo para que los videojuegos se convirtieran en el fenómeno de masas que son hoy día. Fue el First Person Shooter (FPS), que nos introducía en un escenario en tres dimensiones que explorar y en el que acabar, generalmente a tiros, con nuestros enemigos virtuales.

Pese a que ya se habían hecho antes juegos que podrían considerarse FPS, fue Id Software la encargada de convertirlos en el vicio preferido de millones de adolescentes. Los integrantes de la pequeña empresa se habían conocido en Softdisk, una compañía radicada en Luisiana que se dedicaba a editar revistas que llevaban como complemento disquetes con software original. Bueno, casi sería mejor decir que eran los disquetes los que iban acompañados de las revistas... Por aquel entonces era una forma como otra cualquiera de vender programas.

La cosa iba tan bien que trabajaban en Softdisk más de cien personas cuando John Romero, uno de ellos, convenció al jefazo para sacar una revista de videojuegos para el PC, que casi no tenía títulos atractivos pero que creía estaba llamada a desbancar al Apple II entre los jugones como ya lo había hecho en las oficinas. *Gamer's Edge* debía salir cada dos meses y tener uno o dos juegos. Para seguir el ritmo, además de contar con algunos colegas de otros departamentos, necesitaba contratar a un programador realmente bueno. Un programador como John Carmack.

Los dos John habían sido secuestrados años atrás de un futuro prometedor para caer en el abismo insondable de los videojuegos, o al menos eso pensaban sus padres. Romero era un dibujante extraordinario desde muy niño, un buen estudiante cuyas

notas comenzaron a derrumbarse cuando le cogió el vicio a los juegos —en los que era un auténtico especialista— y después a la programación de los mismos. Carmack, por su parte, era uno de esos genios que, como Albert Einstein, empiezan a hablar tarde. A los quince meses, en lugar de musitar un «Ma» le dio por soltar, como primeras palabras: «Toma tu esponja, papá». Más que jugar, Carmack siempre encontró interés en programar videojuegos. Después de estar en un programa para superdotados, acabó en comisaría por haber intentado robar un ordenador en su escuela —en plan sofisticado, naturalmente: empleando compuestos químicos para fundir el cristal de las ventanas y fue condenado a pasar un año en un reformatorio. Aunque se matriculó en la universidad para que sus padres siguieran manteniéndole, en realidad aprovechó ese tiempo, no para estudiar, sino para crear sus primeros juegos. La dejó en cuanto recibió la llamada de Romero y se vio capaz de valerse por sí mismo.

Los dos John formaron un equipo casi invencible. Carmack era el genio capaz de crear el mejor código, y Romero tenía la habilidad de darle vida y convertirlo en algo atractivo. Pronto Carmack pensó en hacer algo más creativo, que no se hubiera intentado nunca en un PC. Por aquel entonces, 1990, *Super Mario Brothers 3* era lo más. Era un juego de plataformas en el que el usuario mataba a sus enemigos saltando sobre ellos y debía explorar un mundo inmenso, que se extendía a su izquierda y a su derecha. El personaje siempre estaba en el centro de la pantalla, y era el escenario el que se desplazaba cuando Mario se movía. Nadie había conseguido reproducir en un PC esta técnica, conocida como *scroll*, con la suavidad y la velocidad suficientes como para poder hacer un juego similar. Hasta que llegó Carmack.

A Romero aquello le entusiasmó tanto que no dudó en concluir que era algo demasiado bueno para Softdisk. Siempre había soñado con ser un tipo rico, así que no dudó en convencer a los demás para irse de la empresa y montar una compañía de videojuegos por su cuenta. Como no tenían dinero, decidieron seguir donde estaban y tomar prestados los ordenadores de la oficina para trabajar en sus casas durante interminables fines de semana, sin dormir, hasta que lograron terminarlo. El juego se llamó *Commander Keen* y una empresa llamada Apogee lo vendió como *shareware*, un mecanismo que te permite disfrutar gratis de un programa, si bien con las funciones recortadas, que puedes desbloquear pagando. En un videojuego, eso significaba regalar varios niveles o escenarios y cobrar por el resto.

Les fue bien, claro. Lo suficiente para que pudieran dejar Softdisk y dedicar todo su tiempo a la nueva empresa. Mientras Romero y compañía se encargaban de crear más episodios de Keen, Carmack se dedicó a investigar; hasta que finalmente tuvo una nueva epifanía: las tres dimensiones. Fue capaz de crear un laberinto que el protagonista pudiera recorrer. Visto ahora, era bastante limitado: tanto el suelo como

el techo eran fijos y lo único que se movía eran las paredes; además, para que fuera veloz, los personajes no podían ser tridimensionales, de modo que eran meros dibujos, como en cualquier otro juego. Pero fue más que suficiente para que Romero se volviera loco de nuevo con la tecnología que Carmack había puesto a su disposición. Poco después estaban dando forma a un juego en el que el protagonista no aparecía en pantalla, pues lo que se mostraba era lo que se veía a través de sus ojos. Su misión, huir a tiros de los nazis. En 1992 se lanzó *Wolfenstein 3D*, y con él no sólo nació un género: las ganancias permitieron a los John comprarse un Ferrari por barba.

Ya habían creado dos juegos de éxito, y la mecánica estaba clara en Id Software. El genio, Carmack, se dedicaba en solitario a crear un nuevo efecto o motor gráfico, mientras los demás sacaban títulos aprovechando el anterior. Cuando estaba listo, Romero lo empleaba para imaginar juegos nuevos y dirigir el diseño: argumento, imágenes, sonido, etc. Así ocurriría también con el que sería el éxito definitivo que los convertiría en algo parecido a estrellas del rock, si tal cosa puede existir en el mundillo. *Doom*.

Para este juego, Carmack amplió las posibilidades de su motor de tres dimensiones. Ya podía haber escaleras, suelos y techos a distintas alturas: incluso aire libre. La luz no era la misma en todos los sitios, sino que tenía un origen y se desvanecía con la distancia. Para aprovecharlo, crearon un mundo misterioso repleto de monstruos aterradores que podían salir a por ti en la oscuridad. Además, se incluyó un módulo para permitir el juego en red, de modo que varias personas pudieran dedicar su tiempo a matarse con fruición.

Si el éxito de *Wolfenstein* había parecido insuperable, *Doom* se convirtió en lo que Romero había predicho poco antes del lanzamiento: la causa número uno del descenso de productividad en las oficinas de medio mundo. Empresas como Intel o Lotus tuvieron que establecer políticas para impedir que se jugara en horario normal, porque las redes se colapsaban. Se organizaron campeonatos por todo el país para ver quién era el mejor. Entre ellos destacaba el propio Romero.

Y es que, desgraciadamente, el éxito se le había subido a la cabeza. Pasó a convertirse más en un relaciones públicas y experto jugador que en el gran diseñador que había sido. No sucedió lo mismo con Carmack, para quien la felicidad se resumía en una coca-cola light, una pizza y un ordenador que programar. Pero para cuando produjo el siguiente motor de tres dimensiones —ya capaz de representar mundos virtuales sin limitaciones— y vio que Romero no era capaz de centrarse en él, decidió que debería irse de la empresa una vez terminado el juego. Dio lo mismo que hubiera sido el diseñador de los grandes éxitos de Id y, sobre todo, su amigo. Carmack, en ocasiones, parece más un robot que una persona, no sólo por su costumbre de emitir un «Mmmm» bastante poco humano al terminar sus frases, sino sobre todo en su trato

con los demás. Si ya no sirven, pues eso, ya no sirven. Así que cuando acabaron Quake, en 1996, Romero se fue de la empresa.

Con el tiempo, Carmack ha adquirido tal maestría en la comprensión de cómo se representa un mundo tridimensional que una vez aseguró que no le hacía falta ir al Gran Cañón para apreciar el mundo; le basta con darse una ducha, porque en lugar de ver un par de haces de luz él contempla un reflejo especular difuso proveniente de las luces del techo y reflejado por la grifería. Y, naturalmente, se sabe de memoria los algoritmos para presentar el efecto en un mundo virtual. Desde aquel 1996 lo único que ha hecho Id Software han sido nuevas versiones de sus sagas *Doom* y *Quake*, cada vez más perfeccionadas técnicamente, sí, pero sin que nadie sea capaz de aprovechar los productos del genio de Carmack para hacer videojuegos fascinantes como hacía Romero. Así que, siendo una empresa de éxito, otras como Epic la han desalojado del trono de los mata-mata en primera persona.

Romero, por su parte, intentó montar una empresa, llamada Ion Storm, en que la programación fuera secundaria y el diseño de los videojuegos... el rey y la reina al mismo tiempo. No se comió un colín, el pobre. Después de quemar varios millones de dólares, que puso la editora británica Eidos encima de la mesa para producir tres juegos, terminó también fuera de su propia compañía. Así que aceptó un trabajo de diseñador en Midway, la empresa de videojuegos más antigua de Estados Unidos. Quebró en 2009.

El chico, suerte, lo que se dice suerte, no es que tenga.



¡VENGANZA! ¡VENGANZA!

Nintendo no tuvo rival durante la segunda mitad de los años ochenta. Había resucitado el mercado de las videoconsolas cuando ya nadie creía en él y, al hacerlo, se había convertido en un monopolio de hecho. Atari intentó recuperar su trono sin éxito. Hubo que esperar a otros japoneses, Sega, para que los creadores de Mario se preocuparan, aunque fuera sólo un poquito.

A finales de los ochenta, Sega lanzó la *Megadrive*, consola que se llamaría Genesis en Estados Unidos y que estaba basada en la misma tecnología que empleaba para las máquinas recreativas, donde acumulaba éxito tras éxito. Pero le resultó difícil reclutar a los mejores desarrolladores de juegos, que estaban ganando dinero con la Nintendo Entertainment System (*NES*) y no querían arriesgarse a que les prohibieran trabajar para el principal sistema del momento por coquetear con Sega. Porque Nintendo era muy japonesa en eso: si estabas dentro de la familia, te trataban estupendamente; ahora, si estabas fuera, iban a por ti a machete.

La consola funcionaba bien, pero no como para amenazar el dominio de Nintendo. Hasta que en verano de 1991 llegó *Sonic*, un juego de plataformas creado a partir de la frustración de Naka, su diseñador, con los juegos de Mario. Por muy

bueno que fueras con ellos, siempre tardabas lo mismo en pasar de los niveles fáciles. Naka quería que según fueses más hábil pudieras recorrerlos más deprisa, de modo que inventó un personaje que corriera como si le hubieran puesto un petardo por la zona trasera y que pudiera acabar con sus enemigos a la carrera, sin pararse a pensarlo. De ahí que Sonic no fuera un conejo, como se pensó en un principio, sino un erizo con púas en la cabeza.

Sonic arrasó y le dio ventaja a Sega pocos meses antes del lanzamiento de la nueva consola de Nintendo, *Super NES*. El éxito llevó a los desarrolladores a lanzar juegos también para la *Megadrive*, o la *Genesis*, o como se llamara en cada país: ahora ya les merecía la pena el riesgo de ser expulsado por Nintendo a las tinieblas exteriores, y como fueron muchos quienes decidieron crear juegos para ambas consolas, Nintendo no pudo hacer nada contra los prófugos, que eran legión. Los siguientes años fueron una dura pugna entre ambas empresas, que luchaban mediante videojuegos en exclusiva: si una sacaba *Street Fighter II*, la otra contraatacaba con *Mortal Kombat*.

Pero pocos meses antes de que Sonic relanzara la consola de Sega se habían sembrado ya las semillas que llevarían a la destrucción de este duopolio. En mayo de 1991, Sony anunció que se encargaría de desarrollar un accesorio para la entonces futura Super NES que le permitiría leer juegos en CD-ROM, por entonces el último berrido en sistemas de almacenamiento. Pero desde que habían llegado a ese acuerdo, Nintendo se había puesto crecientemente nervioso ante las intenciones de su futuro socio. Pensaba que el proyecto era para Sony una suerte de cabeza de playa que le llevaría eventualmente a crear su propia consola. Tenía razón, pero a medias. Esa era justo la idea de Ken Kutaragi, el ingeniero que llevaba el proyecto, pero aún no lo era de la dirección de la empresa. Nintendo pronto les haría cambiar de opinión.

Dos días después del anuncio que había hecho Sony del accesorio Nintendo PlayStation, su supuesto socio anunció que había decidido dejarlos tirados y aliarse con Phillips, a quien no veían metiéndose de hoz y coz en el sector. Si esperaba así librarse de un futuro rival, había metido la pata hasta el corvejón. Semejante humillación llevó al presidente de Sony, Nario Ohga, a crear una división de videojuegos liderada por Kutaragi, cuyo objetivo fuera sacar a esos cabrones de Nintendo del mercado.

El resultado fue el lanzamiento a finales de 1994 de Sony Playstation, que llevaría a los hogares a un precio razonable dos tecnologías más o menos ausentes en las consolas en boga en aquel entonces: el CD y los gráficos en 3D. Lo primero había llegado a los PC, mostrando las mejoras que podía llevar a los videojuegos disponer de suficiente espacio de almacenamiento. Y las 3D habían alcanzado el éxito y despertado el interés de los desarrolladores merced al *Virtua Fighter* de Sega y más tarde *Doom*.

Gracias a su potencia gráfica y la relativa facilidad con la que se podían desarrollar videojuegos para él, la Playstation se llevó el mercado de calle. La complicada Sega Saturn no pudo competir y la compañía japonesa terminó abandonando sus esfuerzos en las consolas para dedicarse sólo a desarrollar videojuegos. Nintendo 64 se vio eclipsada pese al éxito de *Super Mario 64*, que definió cómo debían llevarse las tres dimensiones a los juegos de plataformas. Y es que Nintendo siguió empeñada en confiar en los cartuchos frente al CD ante el temor a la copia de videojuegos, que ya causaba estragos en la consola de Sony.

Durante los diez años siguientes, Playstation y sus sucesoras fueron los líderes indiscutibles, pese a los esfuerzos de Microsoft por hacerse un hueco con sus Xbox. Pero Nintendo no había dicho su última palabra. Miyamoto tomó las riendas del desarrollo de las consolas, optando, no por hacerlas cada vez más potentes, sino por acercarlas a un público menos exigente que se había alejado de los videojuegos espantado por su creciente complejidad. Así que Nintendo acabó triunfando gracias a Wii y a la portátil DS, técnicamente inferiores a sus rivales, pero que permitían desarrollar videojuegos mucho más divertidos. Al fin y al cabo, de eso es de lo que se supone que trata este negocio.



DI SÍ, MULA

Will Wright llegó a los videojuegos por un camino poco común: los robots. Cuando era adolescente se dedicaba a construir extraños ingenios mecánicos y se compró un Apple II para controlarlos desde el ordenador. Quedó entonces fascinado por la inteligencia artificial, los modelos informáticos y la simulación.

La principal vía por la que llegó a esa pasión fue *Life*, una creación de 1970 del matemático John Conway, que buscaba demostrar cómo la complejidad puede surgir de un conjunto de reglas sencillas. Consiste en una rejilla donde cada celda es una célula. El usuario decide cuáles de ellas están vivas al comienzo de la simulación. La supervivencia de las células en cada iteración del juego está marcada por tres reglas: primero, las células vivas con dos o tres vecinas vivas sobreviven; segundo, las que tengan menos de dos o más de cuatro vecinas vivas mueren; tercero, las células muertas con exactamente tres vecinas vivas resucitan.

Pese a ese esquema, en principio sencillo, muchos quedaron fascinados por cómo se comportaba la simulación, que generalmente acababa en un estado estable después de un tiempo. Wright fue uno de ellos. Pese a todo, su primer videojuego, *Raid on Bungeling Bay*, de 1985, fue de acción y permitía a los usuarios del Commodore 64 y más tarde de la NES volar con un helicóptero encima de un archipiélago para bombardear fábricas.

Aquella primera creación le permitió ganar lo suficiente como para vivir del aire unos años y explorar en lo que más le gustaba: las simulaciones. Wright tuvo que

crear muchas herramientas suplementarias para diseñar su primer juego: una de ellas le permitía moverse por el mapa del archipiélago para construir edificios y carreteras. Como le gustaba más usar esa aplicación que jugar a su propio videojuego, le fue añadiendo cosas en su tiempo libre, que por aquel entonces era todo su tiempo. Hasta que llegó el momento en que empezó a pensar en añadirle un poco de movimiento y se puso a estudiar los trabajos en sistemas dinámicos de Jay Forrester, el mismo tipo que había dirigido el proyecto Whirlwind en los cuarenta para crear un simulador de vuelo.

Forrester, ingeniero eléctrico, llevó las herramientas de su profesión al estudio de la gestión de empresas, creando herramientas matemáticas para modelar sistemas sociales y poder estudiar cómo se comportan. Así, por ejemplo, creó un sistema dinámico que simulaba los números más importantes de las ciudades, como la población o el número de empleos disponibles, que variaban según distintos factores. Wright lo combinó con su herramienta de creación de ciudades y las ideas sobre normas sencillas para montar sistemas complejos que encontró en *Life* para crear *Micropolis*.

Desgraciadamente, ni Broderbund —que había distribuido con éxito su primera creación— ni las demás compañías con las que contactó tuvieron interés en su juego. El problema es que no era realmente un juego, sino un juguete: tú te dedicabas a construir tu ciudad y ver qué pasaba con ella. Pero no había guía que te dijera qué debías hacer, ni objetivo que cumplir ni enemigo al que vencer. Como seguía viviendo de las rentas, Wright continuó perfeccionándolo. En 1987 fundó Maxis junto al inversor Jeff Braun, a quien le encantó el juego, y dos años después lograron al fin colocárselo a Broderbund, cuyo nuevo jefe tenía ideas algo más abiertas sobre qué podía venderse en el mercado. Para aquel entonces *Micropolis* había cambiado de nombre y se llamaba *SimCity*. Había tardado cuatro años en ver la luz desde que estuvo lista su primera versión. Este juguete y sus sucesores han vendido 18 millones de copias, que no es moco de pavo.

Una de sus más importantes herencias es que dio aire de respetabilidad a los videojuegos que no eran propiamente juegos sino juguetes. Aquello abrió la puerta a un mercado hasta entonces completamente ignorado por el sector: las mujeres. Aunque siempre ha habido de todo, lo cierto es que los videojuegos han tendido a ser diseñados por hombres para hombres o niños. Las chicas que no tenían interés en héroes dedicados a matar todo lo matable, que eran la mayoría, como que no se sentían muy atraídas por los videojuegos. Pero si se eliminaba la testosterona y el factor competitivo, ¿se acercarían a los ordenadores y consolas?

Mattel quiso averiguarlo lanzando en 1996 *Barbie Fashion Designer*, un programa que permitía diseñar ropa nueva para la muñeca, imprimir los patrones en un papel especial, colorearla, recortarla y ponérsela a la Barbie de turno. Vendió

millones de copias, acercando a las niñas a unos ordenadores de los que se mantenían alejadas. Muchos empezaron a centrarse en otro tipo de videojuegos que atrajeran al público femenino. Incluso el gran Miyamoto alcanzó en 2005 otro éxito más en su carrera con *Nintendogs*, un simulador de mascota, que vendió 22 millones de copias.

Mientras otros seguían sus pasos, Wright se entretenía llevando su idea de los sistemas dinámicos a la Tierra (*SimEarth*), las granjas (*SimFarm*), los ecosistemas (*SimLife*) o los hormigueros (*SimAnt*). Pero su siguiente proyecto, *Doll's House* (Casa de muñecas) fue recibido con gran escepticismo por parte de los directivos de Maxis, la empresa que había fundado. Fruto de la lectura de un libro de arquitectura de Christopher Alexander llamado *Un lenguaje de patrones*, la idea era simular la construcción de edificios viendo las consecuencias para la gente que allí vivía. Así, los pequeños personajes que vivían en la pantalla veían la tele, iban al baño, cocinaban y dormían por la noche. En Maxis les pareció muy poco apasionante y no pusieron pasta encima de la mesa para acabarlo.

Pero Wright es muy suyo, así que como ya hiciera una década antes con *SimCity*, siguió desarrollando su idea. Como necesitaba que las personas virtuales, a los que llamó sims, en honor a los habitantes de su juego más célebre, se comportaran de forma inteligente, basó su comportamiento en lo que había aprendido de las hormigas con *SimAnt*. Aquello funcionaba incluso demasiado bien, y a Wright le resultaba fascinante ver qué hacían sus sims en pantalla. El juego fue olvidándose un poco de la arquitectura y centrándose en las vidas virtuales de aquellos seres, a los que tuvo que hacer un poco más tontos de lo que eran para justificar la intervención del jugador.

No era el primero en intentar llevar a la pantalla nuestras insulsas vidas en forma de videojuego. En los ochenta, las pobres ventas de juegos de este estilo como *Alter Ego* o *Little Computer People* habían disuadido de volver a intentarlo. Pero Wright era un poco cabezón, así que siguió erre que erre hasta que el gigante Electronic Arts compró Maxis en 1997 y quedó encantado con el proyecto, dándole un cheque en blanco para que lo acabara. De nuevo con un cambio de nombre, *The Sims* fue lanzado en el año 2000. En todas sus versiones ha vendido 125 millones de copias, convirtiéndose en la cuarta saga más vendida del sector, después de Mario, Pokemon y Tetris. Un 60 por ciento de los jugadores son mujeres.



EL SÍNDROME DE LA VENTANA VIRTUAL ROTA

Uno de los hackers que miraban pasar los trenes, Will Crowther, se encontró en 1976 en medio de un divorcio y echando de menos a sus dos hijas. Bicho raro como era, para entretenerlas cuando lo visitaran creó un juego para el ordenador con el que trabajaba. Basándose en las excursiones de espeleología que hacía con su ahora ex mujer tiempo atrás, creó un mundo subterráneo de fantasía con el que se podía

interactuar a base de comandos de texto tipo «ir norte» y «matar monstruo». Se llamó *Colossal Cave Adventure*, aunque sería conocido simplemente como *Adventure*.

A sus hijas les gustó y jugaron hasta resolver todos los enigmas y dificultades que planteaba y así terminarlo. Crowther perdió interés, pero otros que lo habían visto le pidieron el código, lo mejoraron y distribuyeron. Pronto se crearon muchas otras aventuras conversacionales o de texto, empezando por *Zork*, un juego que iba a llamarse *Dungeon* pero que cambió de nombre después de que los propietarios de los juegos de rol *Dungeons & Dragons* amenazaran con una demanda. Años después comenzaron a añadirles imágenes y finalmente el género llegaría a producir aventuras gráficas de la calidad de las sagas *The Secret of Monkey Island* o *Leisure Suit Larry*.

Pero otros desarrolladores empezaron a recorrer otro camino. Aquellos mundos de fantasía estaban muy bien pero ¿por qué explorarlos en solitario? En 1979 dos estudiantes británicos, Roy Trubhsaw y Richard Bartle, programaron para el PDP-10 de su universidad un videojuego en el que podrían participar muchos jugadores a la vez, charlando y colaborando entre sí para avanzar. En homenaje al nombre inicial de *Zork* Lo llamaron MUD (*Multi-User Dungeon*, o mazmorra multiusuario). Como su Universidad de Essex estaba conectada a una red informática británica lo pusieron allí disponible para que estudiantes de todo el país pudieran jugar. Y vaya si lo hicieron.

Su juego tuvo mucho éxito y, con él, imitadores. Sus autores publicaron el código, y muchos lo utilizaron para hacer sus propios juegos a los que se les fue llamando «muds». Pero al igual que sucedió con las aventuras gráficas fue Lucasarts quien les puso imágenes con cierto éxito. Creó *Habitat*, un mundo virtual para Commodore 64 encargado por una compañía llamada entonces Quantum Link que se dedicaba a ofrecer conexión a su red a los usuarios de ordenadores personales y luego tenerlos entretenidos con servicios que iban del correo a un casino virtual para que estuvieran enchufados y, por tanto, pagando el mayor tiempo posible. El problema fue que *Habitat* tuvo demasiado éxito. Empezó a ser ofrecido a un número reducido de usuarios en fase de pruebas en 1986 y dos años después cerró porque con sólo 500 usuarios ocupaba un 1 por ciento de la capacidad de la red de la compañía. Si tenía el éxito esperado en su lanzamiento a los demás clientes de Quantum Link —que poco después cambiaría su nombre a America Online, o AOL—, su red se colapsaría.

Hubo más experimentos durante los años noventa, pero generalmente el elevado precio que tenía por aquel entonces conectarse a una red se convirtió en una fuerza maligna que inhibió que se alcanzaran éxitos significativos. Pero llegó internet, que a partir de 1995 empezó a entrar en los hogares más corrientes, y los precios fueron bajando. Fue entonces cuando una compañía de videojuegos norteamericana llamada Origin se decidió a dar el paso. Había nacido con los videojuegos de rol creados por Richard Garriott, a quien desde niño apodaban Lord British porque hablaba con un

acento que sus amigos creían británico. Se hizo famoso en el mundo de los videojuegos gracias a su serie de videojuegos *Ultima*, hasta que un desarrollador llamado Starr Long le propuso que el mundo que había inventado y hecho crecer en su famosa saga viera la luz en internet. El proyecto, llamado *Ultima Online*, marcaría el comienzo de lo que Garriott decidió llamar MMORPG, siglas pelín impronunciables que significan «videojuego de rol multijugador masivo en línea».

Origin había sido comprado por Electronic Arts, que no tenía mucha fe en la idea, así que les dio un presupuesto de un cuarto de millón de dólares; una miseria para un proyecto así. Pese a todo, lograron tener un prototipo listo para 1996 y pidieron a los múltiples fans de la saga que quisieran ser probadores del juego que pagaran dos dólares por recibir una copia, para así estar seguros de que realmente tenían interés. No esperaban que se apuntaran demasiados, pero en tres días ya tenían 50 000 tipos apuntados para pagar. Aquello convenció a Electronic Arts de que el experimento podía ser un éxito y le abrió su cofre del tesoro a Lord British.

Como hicieron los desarrolladores de *Habitat*, los creadores de *Ultima Online* adoptaron en principio un enfoque algo anarquista. Permitieron a los jugadores que hicieran lo que quisieran, sin más. Entonces comprobaron que el llamado síndrome de la ventana rota funcionaba también en su mundo. La teoría decía que cuando se permitían infracciones menores a la ley —«chiquilladas» tipo romper una ventana o hacer un grafiti— se iba perdiendo gradualmente el respeto a la ley y fomentando que se pasara a mayores. El alcalde de Nueva York Rudy Guiliani se hizo famoso cuando redujo espectacularmente la delincuencia de su ciudad aplicando esa teoría y castigando las pequeñas faltas. Los desarrolladores de *Ultima Online* descubrieron que tenían servidores donde la gente se comportaba más o menos decentemente y otros en los que, a partir de que unos pocos empezaran a hacer el bandarra, aquello se había convertido en un territorio donde campaban a sus anchas los más fuertes, dedicados a localizar a los débiles para matarlos y robarles lo que pudieran poseer.

Aquello quedó más claro que nunca al final del periodo de pruebas. Los personajes de Garriott y Long fueron viajando de servidor en servidor para despedir a los usuarios, darles las gracias y decirles que esperaban verlos de vuelta cuando el juego estuviera a la venta. En muchos de los servidores hicieron cosas especiales de despedida, como darse todos la vuelta y mostrar sus traseros a los jefazos al estilo *Braveheart*. Pero en uno de ellos, un personaje llamado Rainz decidió usar sus poderes para crear una cortina de fuego alrededor de Garriott y Long que hiciera más espectacular la despedida. Lord British se rio y «¿Qué te crees que vas a hacerme? Si soy inmortal». Sólo que se había olvidado de activar su inmortalidad y murió. ¿Qué mayor prueba del caos que había llegado a reinar en aquellos mundos virtuales que el asesinato de su creador?

Lanzado en septiembre de 1997, el juego fue cambiando en su primer año de vida

según sus creadores fueron poniendo reglas que lo hicieran un poco menos... criminal. Las ciudades se convirtieron en zonas seguras donde los jugadores no podían atacarse entre sí, se introdujo un sistema de reputación que permitiera saber si aquel al que teníamos delante era o no un asesino psicópata virtual y se crearon cárceles. *Ultima Online* atrajo a 100 000 jugadores en sus primeros seis meses de vida, alcanzando en su momento de mayor auge los 250 000.

Las demás compañías observaron tanto el éxito del juego como los numerosos problemas que su carencia de reglas habían traído a la convivencia entre jugadores y, en definitiva, a su atractivo. Así, cuando Blizzard decidió continuar su exitosa saga de videojuegos de estrategia en tiempo real *Warcraft* con un MMORPG al que llamaría *World of Warcraft*, puso una serie de reglas que, entre otras cosas, permitieran a los jugadores noveles elegir si querían dedicarse a luchar contra otros o a resolver misiones impidiendo que fueran atacados por otros más fuertes. Lanzado en 2004, actualmente tiene más de 12 millones de usuarios, que pagan religiosamente su suscripción de 15 dólares todos los meses. Es el videojuego más lucrativo de la historia y ha sido protagonista de un episodio de *South Park*. ¿Qué más se puede pedir?

INTERNET



Existen muchos mitos relacionados con Internet, empezando por la falsa idea de que fue creado para prevenir un fallo total de las comunicaciones ante un posible ataque nuclear. Su nacimiento fue financiado por el Departamento de Defensa, sí, aunque ni quienes decidieron su puesta en marcha ni quienes se mancharon las manos llevándola a cabo eran militares. Tampoco la mayoría de sus primeros usuarios.

La red Arpanet, que empezó a funcionar en 1969, evolucionó hasta terminar convirtiéndose en Internet. Pero a pesar de todos los avances técnicos de que disfrutó, y de que ya estaban todos en su sitio a comienzos de los noventa, el punto clave en su historia fue el 30 de abril de 1995. A partir de ese día, las empresas pudieron conectarse a Internet sin tener que pedir permiso. Se empezó a dejar de emplear para ello la llamada *backbone* o «columna vertebral» de la NSF, una agencia científica del Gobierno de Estados Unidos, descentralizándose de verdad y permitiendo a las distintas redes conectarse a través de los llamados puntos neutros.

En esa fecha Internet dejó de ser una red aburridísima a la que sólo se podía conectar uno desde la universidad, porque entonces tuvimos verdadera libertad para conectarnos a ella. Y la aprovechamos. A finales de aquel año había 16 millones de

internautas. Catorce años después se estima que existen 1669 millones, casi un cuarto de la población mundial. Internet es el primer medio de comunicación global, en el que potencialmente cualquier emisor puede llevar su mensaje a todo el mundo, si este tiene interés en escucharlo, claro. Si los ordenadores dieron paso a la era de la información, Internet ha hecho nacer la de la comunicación. Es, sin duda, el más importante de las computadoras.



ARPANET Y LOS PAQUETES QUE LA HICIERON POSIBLE

En 1957, la Unión Soviética lanzó el Sputnik, y Estados Unidos quedó horrorizado. La perspectiva de quedarse estancados tecnológicamente por detrás de los rusos era estremecedora para su honor y para las libertades que sus fuerzas armadas defendían en medio mundo. Había que reaccionar, y rápido.

La primera reacción fue crear una nueva agencia que financiara un gran salto en la investigación, especialmente en lo que se refería a cohetes y viajes espaciales. Con ese objetivo se creó ARPA (Agencia de Investigación en Proyectos Avanzados), dependiente del Pentágono, truco burocrático que permitió que empezara a funcionar en dos patadas. Sin embargo, el objetivo real era que sirviese de cabeza de playa hasta que estuviera lista la NASA, que se quedó con casi todo el dinero que recibía y su principal misión: llegar al espacio.

Así las cosas, el ARPA se reinventó pocos meses después de su creación como agencia dedicada a financiar investigaciones por todo el país que pudieran tener algún interés militar, por más remoto que fuera. Pronto tuvo un departamento dedicado a las tecnologías de la información (IPTO) dirigido por el psicólogo devenido informático J. C. R. Licklider, quien en 1963 escribió su *Memorándum para miembros y afiliados de la Red de Ordenadores Intergaláctica*, en el que puso negro sobre blanco su visión de una red de ordenadores que abarcara el mundo entero y, ya que estábamos en ello, el espacio.

Ese sueño, no obstante, quedó unos años convertido en eso, en sueño, hasta que su sucesor, Bob Taylor, descubrió cómo llevarla a la práctica, aunque fuese a una escala algo menor. Corre por ahí la especie de que Internet fue creada para permitir que las comunicaciones del ejército norteamericano sobrevivieran a un ataque nuclear. La realidad fue algo más pedestre. Taylor tenía en su despacho tres terminales para conectarse a tres ordenadores distintos, dos en California y uno en el MIT. Le parecía un desperdicio enorme: ¿por qué no disponer de un terminal que pudiera conectarse a cualquier ordenador de cualquier centro de investigación financiado por ARPA? Así, además, se podrían ahorrar recursos porque no haría falta que cada uno tuviera sus propios ordenadores, entonces trastos enormes y carísimos, porque podrían compartirlos. Ni corto ni perezoso, se presentó en el despacho del jefe a pedirle dinero para el proyecto. Se decía entonces que si tenías una buena idea

bastaba media hora con Charles Herzfeld para que aflojara. A Taylor le llevó veinte minutos conseguir un millón de dólares. De los de entonces.

Era 1965, y habían pasado cinco años desde que Paul Baran había tenido una idea imprescindible para que la red imaginada por Licklider y que Taylor se disponía a construir funcionara. Baran sí que estaba obsesionado con el peligro de un ataque nuclear. Trabajaba entonces para la Corporación RAND, un *think-tank* financiado por el gobierno para realizar investigaciones y análisis para el Ejército. Enseguida se dio cuenta de que la red telefónica estadounidense era tremendamente frágil y se rompería sin remedio en el caso de un ataque, de modo que el presidente ni siquiera podría dar órdenes. Así que se puso a investigar cómo podría evitarse.

Pronto llegó a un esquema, que años más tarde sería conocido como «conmutación de paquetes» y que él bautizó como de «patata caliente». Hasta el momento, el único sistema para transmitir algo por la red telefónica consistía en la creación de un circuito cerrado entre los dos extremos. Al principio se hacía a mano: llamabas a la operadora, esta pinchaba su propio teléfono a tu circuito y le decías dónde querías llamar; ella llamaba al destino y luego conectaba un cable de tu circuito al del destino para que se pudiera hablar. Luego aquello se fue automatizando poco a poco, pero el principio era el mismo: para comunicarse entre dos puntos había que establecer un circuito, que dejaba de funcionar si cualquier punto intermedio tenía algún problema.

El esquema de Baran era más complejo, y requería del uso de señales digitales, en las que tenía experiencia por su trabajo anterior en Univac. Cada comunicación debía convertirse en un bloque de unos y ceros. Estos se dividían en mensajes (luego llamados paquetes) del mismo tamaño, que se numeraban y se enviaban a la red. Cada nodo de la red decidía cuál era el mejor camino para que el mensaje llegara al destino y lo enviaba; es decir, le llegaba la patata caliente y se la pasaba a otro inmediatamente. Así, si algún nodo fallaba, se podría reenviar el mensaje a través de otro. El receptor unía los mensajes, los ordenaba y veía si faltaba alguno, en cuyo caso pedía su reenvío. Cálculos matemáticos le llevaron a la conclusión de que cada nodo de la red debía estar conectado a otros tres o cuatro para hacerla resistente a los estragos de un ataque nuclear.

Baran se pasó años promocionando su esquema ante Washington y el monopolio telefónico AT&T, depurándolo ante las objeciones, sin mucho éxito. Tanto es así que el británico Donald Davies llegó independientemente a las mismas ideas, las presentó en sociedad y con el apoyo de su gobierno empezó a ponerlas en marcha antes de saber del trabajo de Baran. Al parecer, se sintió bastante avergonzado de haber publicado como propio lo mismo que el norteamericano, pero al menos sí inventó algo, como dijo al propio Baran: «Puede que hayas llegado el primero, pero el nombre se lo he puesto yo». Porque la idea de llamar «paquetes» a los mensajes es

completamente suya. También en el MIT Leonard Kleinrock había llegado a las mismas conclusiones por su cuenta. Quién sabe si esa era la idea que estaba flotando en el viento y a la que cantaba Bob Dylan por aquel entonces.

El proceso de construir la red de ARPA (que en un alarde de originalidad se llamaría Arpanet) comenzó muy lentamente. Bob Taylor sabía que al frente debía estar Larry Roberts, el hombre que había logrado conectar con éxito dos ordenadores situados en costas distintas de Estados Unidos, es decir, a tomar viento uno del otro. Pero este no quería abandonar el Laboratorio Lincoln, donde trabajaba muy a gusto, pese a que el proyecto le ponía. Finalmente, tras muchos intentos de convencerle personalmente, Taylor llamó al jefe del Lincoln para recordarle que la mayor parte de su financiación la recibía de ARPA y que, en fin, sería mejor para todos que Roberts cambiara de empleo, tú ya me entiendes.

Roberts se trasladó a Washington y aprovechó una reunión de los responsables de los principales centros de investigación del ARPA en 1967 para exponerles la idea. Los interfectos se mostraron, por decirlo suavemente, ligeramente reacios a conectar sus valiosos ordenadores a una red y que además de todo lo que ya hacían tuvieran que lidiar con una línea telefónica. Wesley Clark, un ingeniero sin ninguna relación con el general salvo la de tener el mismo nombre, sugirió que esa tarea la realizaran unos computadores más pequeños e iguales, lo que tendría la ventaja adicional de no tener que lidiar con incompatibilidades entre las máquinas. Preguntado sobre quién podría construir esas máquinas, contestó: Paul French.

Trabajando sobre esa base, Roberts terminó con las especificaciones de la red a mediados de 1968 y las envió a más de un centenar de empresas para que participaran en el concurso. Ganó una pequeña compañía llamada Bolt, Beranek and Newman, nacida como consultora en asuntos de acústica y que había establecido un pequeño departamento de informática. Lo dirigía, sin duda por una completa casualidad, un tal Paul French.

De lo que no cabe duda es de que BBN cumplió: entregó en las fechas previstas las máquinas, unas minicomputadoras Honeywell que modificaron a mano, funcionando correctamente. Eso sí, la primera se fue a California sin que hubieran tenido tiempo de probarla, a finales de agosto de 1969. El mes siguiente se entregó la segunda y se hizo la primera prueba. Empezaron a escribir la palabra «login», el comando para entrar en la computadora, y el sistema se colgó tras enviar la ge. Pero al poco tiempo, ese mismo día, solucionaron el problema y pusieron en marcha el sistema.

Pero estos cacharros, llamados IMP (Interface Message Processors), sólo gestionaban el tráfico de la red y no examinaban su contenido. Y las distintas universidades que trabajaban en el proyecto aún no tenían un protocolo común, un lenguaje en el que se pudieran hablar entre sí las computadoras, para hacer algo útil

en la red. Pero poco a poco fueron produciendo resultados. Primero fue Telnet a finales de 1969, que permitía entrar desde un terminal conectado a la red a cualquier ordenador de la misma, cumpliendo así con los deseos de Bob Taylor, quizá un poco tarde porque ya había dejado la agencia. En el verano de 1970 llegó NCP, el programa que ofrecía un sistema estándar para establecer conexiones estables en la red, y finalmente en 1972 el FTP, que permitía transferir ficheros y hacía ya uso del NCP.

No obstante, la cosa no tenía mucho éxito aún. A finales de 1971 el número de ordenadores conectados había llegado a 23, pero sólo se empleaba un 2 por ciento de la capacidad total de la red, y eso que buena parte del tráfico correspondía a diversas pruebas de funcionamiento. Se había gastado el dinero de los contribuyentes en construir una red que, con el tiempo, sería la base de lo que llamamos Internet, pero no sabían aún qué hacer con ella. Sin embargo, aquello pronto iba a cambiar: estaba a punto de llegar una aplicación que convertiría Arpanet en un éxito sin precedentes.



EL TONTO INVENTO DEL CORREO ELECTRÓNICO

El correo electrónico nació en los años sesenta, en los primeros ordenadores que contaban con un sistema operativo que permitía el uso compartido. En estas computadoras, te conectabas con un terminal y parecías tener a tu disposición un ordenador completo, pero en realidad era una simulación; había un buen número de personas haciendo lo mismo que tú al mismo tiempo. Aquellos programas eran más bien limitadillos, porque sólo podías enviar mensajes a otros usuarios de la misma computadora. Tenían su utilidad en cualquier caso, de modo que todos los sistemas contaban con uno. Pero a nadie se le había ocurrido ampliarlos para enviar mensajes a otros ordenadores. La razón era evidente: no había redes que los conectaran unos a otros.

Pero entonces llegó Arpanet, de modo que no hubo que esperar mucho para que a alguien se le ocurriera la feliz idea. Fue un ingeniero de BBN, la pequeña consultora que se encargó de construir la red, llamado Ray Tomlinson a quien se le encendió la bombilla. Estaba trabajando a finales de 1971 con un programa para transferir ficheros entre ordenadores de la red llamado Cypnet además de mejorar el programa que dejaba mensajes electrónicos a usuarios del mismo ordenador, cuando se le ocurrió juntarlos. Al fin y al cabo, un mensaje no deja de ser un fichero.

Técnicamente aquello era una chorrada. El programa de mensajería detectaba que el usuario no era de la misma máquina y usaba Cypnet para enviarlo a otro ordenador. Este otro ordenador lo recibía y lo trataba como si fuera un mensaje interno, dejándolo en el buzón del interesado. Pero muchos grandes inventos no son grandes avances técnicos. Tomlinson ni siquiera se acuerda de cuál fue el primer mensaje que surcó la red porque eran envíos de prueba, hechos entre dos ordenadores PDP-10

situados físicamente uno junto a otro pero conectados sólo a través de Arpanet. Piensa que seguramente sería algo así como «QWERTVUIOP». Pero que ni idea, oigan.

Quizá la decisión más duradera de Tomlinson fue la de usar la arroba para separar el nombre del usuario del nombre de la máquina a la que debía enviarse. Y no es que se lo pensara mucho: simplemente revisó el teclado, vio la @ ahí y pensó: «Bueno, esto no se usa para nada más, así que ya está». Lo cual no era del todo cierto, pues un sistema operativo relativamente popular entonces, Multics, lo empleaba para borrar la línea que se estaba escribiendo, así que los usuarios del mismo intentaban escribir pepito@maquinita y al llegar a la arroba desaparecía todo lo que habían escrito antes, dejándolo sólo en «maquinita». Pero claro, Tomlinson no usaba Multics.

El invento, no obstante, no se extendió mucho hasta el verano siguiente. Mientras se escribía la definición final del protocolo de transferencia de ficheros, el FTP, alguien que conocía el trabajo de Tomlinson sugirió incluirlo en la especificación. Y así se hizo, de modo que los programas para enviar mensajes comenzaron a popularizarse hasta el punto de que en 1973 un estudio indicó que el 75 por ciento de todo el tráfico de Arpanet eran correos electrónicos. Por fin le habían encontrado un uso a la red.

Uno de los mayores usuarios de la red era el jefe de ARPA por aquel entonces, Stephen Lukasik, quien incluso se llevaba un ordenador portable —me niego a llamar portátil a ese mastodonte— fabricado por Texas Instruments, con el que podía conectarse y descargar su correo. Aquel amor por la red le vino muy bien a Arpanet, proyecto que vio casi duplicado su presupuesto. Un día se quejó a Larry Roberts, el principal responsable de la creación de la red, de lo incómodo que resultaba el manejo del e-mail y este regresó al día siguiente con un programa que había hecho en un día y que permitía seleccionar grupos de mensajes, archivarlos, borrarlos, etc. Había nacido el primer gestor de correo. Se llamaba RD. Pronto fue mejorado y finalmente uno llamado MSG se convirtió en algo que podría llamarse estándar de facto. ¿Por qué? Porque su creador, John Vittal, había tenido una idea feliz: un comando para contestar a un mensaje, sin necesidad de volver a teclear su dirección y cometer el riesgo de equivocarte.

Con el uso cada vez más extendido del correo electrónico y la infinidad de programas que aparecieron para gestionarlo, algunos de ellos incompatibles entre sí, había que poner orden. El 7 de junio de 1975 se creó la primera lista de correo para tratar estos temas: Message Services Group, que con esa tendencia a acortar nombres tan propia del gremio sería más conocido como MsgGroup. No fue la única lista ni la más popular, honor reservado a la dedicada a los aficionados a la ciencia ficción, pero sí la que más importancia tuvo y donde tuvieron lugar las primeras *flame wars*, o peleas a cara de perro vía mensajería electrónica.

La primera discusión importante, que hizo correr ríos de bits, fue, lo crean o no, sobre las cabeceras de los mensajes. Cuando se envía un correo electrónico, además del mensaje, se mandan una serie de líneas de texto llamadas cabeceras. Las más conocidas y útiles son el asunto del mensaje, el emisor y el o los receptores. Pero hay muchísimas más, como se puede comprobar si se lee el código fuente del mensaje. Al principio los lectores mostraban todas, y algunos programas de envío mandaban cosas tan esotéricas como la fase de la luna en el momento de escribir el mensaje y cosas así, por lo que muchos querían imponer unos límites, mientras otros lo consideraban poco menos que un asalto contra la libertad de expresión.

Tanto era así que como MsgGroup era una lista moderada, y los mensajes más agresivos no pasaban el filtro, se montó otra sin censura llamada Header People cuyos miembros, según uno en su momento, se ponían calzoncillos de amianto para poder participar en ella. Así somos a veces los informáticos, puristas hasta la náusea con las mayores tonterías. El problema finalmente se resolvió señalando unas pocas cabeceras obligatorias e indicando que las demás podían ser ocultadas al leer los mensajes; vamos, como estamos ahora.

Con el tiempo, a finales de los años setenta, se propondría el uso de emoticonos, esas caras sonrientes y guiños hechos con paréntesis y guiones, para evitar malentendidos y que algunas cosas que decimos en los mensajes se tomen demasiado en serio. Incluso se hizo una guía de «netiqueta», en la que ya se advertía que escribir en mayúsculas era equivalente a gritar y que convenía evitarlo. El correo electrónico fue lo que convirtió Arpanet en un éxito, y llevaría a la creación de otras redes y, finalmente, de Internet. A la web todavía le faltaban unos cuantos años para dar sus primeros pasitos.



ETHERNET, LA REINA DE LAS REDES TONTAS

Pese a que se usa constantemente, poca gente sabe qué es Ethernet. Se habla de la red de la oficina, así en general, o del cable de red. Es lo que tiene el triunfo absoluto, que te convierte en un genérico. Pero cuando Bob Metcalfe inventó Ethernet, en los años setenta, la idea parecía descabellada: ¿cómo podría funcionar una red que no ofrecía garantía alguna de que un mensaje llegara a su destino?

Robert Metcalfe era, en 1972, un estudiante cabreado. Estaba enfadado con AT&T, el mastodonte telefónico norteamericano, y con Harvard, su universidad. El origen de tanto mal rollo fue su pasión por Arpanet. Tras intentar sin éxito ser el responsable de conectar Harvard a la red, hizo lo propio con las minicomputadoras del MIT. Era un entusiasta, un absoluto enamorado de lo que terminaría siendo la red de redes.

El caso es que ese año se celebraron unas jornadas sobre Arpanet, para las cuales escribió un panfleto de veinte páginas donde describía cómo funcionaba aquella y

para qué se podía usar: algo así como el primer *Internet para torpes*. Gustó mucho, y acabaron pidiéndole que hiciera una demostración a una decena de directivos de AT&T. La empresa ya estaba luchando contra Arpanet, temerosa de que pudiera evolucionar y terminar echando abajo su monopolio, construido sobre la red telefónica. Y el caso es que a aquel barbudo estudiante se le colgó la red justo en ese momento, el único en tres días en que le dio por fallar, como si de una versión cualquiera de Windows se tratara. Y a los de AT&T les encantó. «Aquello era el trabajo de mi vida, mi cruzada. Y esos tíos estaban sonriendo», recordaría Metcalfe años más tarde. No se lo perdonó.

Pero peor fue lo de Harvard. Su tesis sobre Arpanet estaba terminada, tenía incluso día para leerla y sus padres ya habían reservado los billetes para volar desde Nueva York. Tenía ya un contrato para trabajar en el prestigioso laboratorio PARC de Xerox. Pues bien: se la echaron abajo con el argumento de que no era suficientemente teórica. Metcalfe podía admitir que no era una tesis demasiado buena, pero algo de razón tenía cuando replicaba que si aquellos profesores hubieran sido buenos en lo suyo le habrían encaminado mejor.

Con el cabreo con el mundo que tenía encima, llegó a Palo Alto a trabajar... y siguió con su obsesión con Arpanet. Un día llegó a sus manos un artículo sobre la primera red inalámbrica: la había montado dos años antes Norman Abramson en la Universidad de Hawai. Dado que esta institución tenía instalaciones en varias islas, el cableado no era una opción viable, así que el método de transmisión fue la radio. Si sabe usted tanto hawaiano como yo, seguro que apuesta a que su nombre era AlohaNet. Pues... ¡sí, lo era!

Esta red funcionaba de un modo curioso: todos los ordenadores conectados a ella estaban continuamente *escuchando* la radio, a ver si había algo para ellos. Cuando lo había, cogían el mensaje y mandaban otro avisando de su recepción. Cuando tenían que enviar, primero comprobaban que nadie estaba ocupando la radio con sus tonterías. No obstante, pese a las cautelas, podía pasar que dos o más terminales enviaran a la vez sus mensajes, con lo que la radio sólo emitía un ruido imposible de interpretar. Cuando no se recibía la confirmación del receptor, se esperaba un lapso de tiempo aleatorio y se volvía a intentar la comunicación.

AlohaNet era lo que se llama una *red tonta*. Tradicionalmente —y en telecomunicaciones lo tradicional es el teléfono— los terminales eran los cacharros menos complejos del sistema, y era dentro de la red donde se hacía todo el trabajo duro. En cambio, en una red tonta los encargados de que todo vaya bien son principalmente el emisor y el receptor. Si quiere entender la diferencia como Dios manda, imagine que es un naufrago y quiere enviar el obligado mensaje en esa botella que tiene a mano. En la red telefónica habría un señor que acudiría de inmediato, cogería la botella y la entregaría en destino. A simple vista, el sistema de AlohaNet

equivalía a matar moscas a cañonazos: la botella se echaría en el agua y todos los posibles receptores estarían continuamente filtrando el mar a ver si les caía la breva.

Explicado así, lo cierto es que las redes tontas parecen un atraso, y así lo vieron en AT&T. Pero tenían una gran ventaja. Los señores de las compañías telefónicas sólo sabían hacer una cosa: repartir botellas, o sea, llamadas de teléfono. En cambio, las redes tontas pueden hacer de todo. Internet es como ellas. Por eso sirve para la web, el correo electrónico, la mensajería instantánea y, sí, para hablar como si fuera un teléfono. Cuando algunos hablan de la neutralidad de la red, en realidad defienden que las redes sigan siendo tontas. No lo dicen así porque, claro, no queda igual de bien.

Decíamos que nuestro héroe quedó fascinado por AlohaNet, pero también se dio cuenta de su gran problema: en cuanto aumentaba demasiado el número de terminales conectados a la red, o estos se enviaban demasiados mensajes, la red se pasaba más tiempo lidiando con las interferencias que enviando mensajes útiles, de modo que sólo se aprovechaba el 17 por ciento de su capacidad máxima. Metcalfe se dio cuenta de que, trabajándose un poquito las matemáticas, podía mejorar mucho el sistema. Y vaya si lo hizo.

El truco consistió, principalmente, en que ese tiempo aleatorio que había que esperar para volver a enviar el mensaje fuese aumentando según se iban sucediendo los errores. Es decir, si había más tráfico, se esperaba más para volver a intentarlo. De esta forma tan simple pasó a aprovechar el 90 por ciento del ancho de banda.

Metcalfe puso en práctica sus ideas en una red nueva que en lugar de radio usaba cables, que era lo normal. Se utilizó en principio para conectar entre sí los novedosos ordenadores personales en los que estaban trabajando en Xerox. La cosa le sirvió, además, para que los tocanarices de Harvard le aprobaran de una vez su tesis. Pero, como él mismo diría años después, no se forró por inventar Ethernet, sino por venderlo durante más de una década; década que comenzó en 1979, cuando fundó una empresa que llamó 3com: por las tres *com*: comunicaciones, computadores y compatibilidad.

Ya en la década de los noventa, y con el bolsillo bien cubierto, Metcalfe cambió de oficio y pasó de inventor y empresario de éxito a gurú de las nuevas tecnologías. Se hizo famoso por varias predicciones... fallidas, como esa que auguraba que lo de las redes inalámbricas no iba a funcionar jamás y que la gente haría bien en cablear sus casas y oficinas, o esa otra, de 1995, que decía que Internet iba a colapsar en 1996...

Aseguró que se comería sus palabras si erraba. Y con la ayuda de una batidora y algo de agua, cumplió su promesa.



UNA RED PARA ATRAERLOS A TODOS Y ATARLOS AL ORDENADOR

Arpanet había sido todo un éxito gracias al correo electrónico, y pronto aparecerían más redes para competir con ella. IBM crearía su Bitnet en 1984. Los estudiantes de las universidades norteamericanas crearon una red propia, llamada Usenet. Incluso Microsoft intentó implantar la suya, a mediados de los noventa. Todas desaparecieron.

En 1972 se hicieron varios experimentos con redes inalámbricas y por satélite. Uno de los principales responsables del desarrollo de Arpanet, Bob Kahn, recabó la ayuda de su colega Vinton Cerf para intentar encontrar un modo de conectar esas redes con la suya. Todas usaban paquetes, pero eran de distinto formato y tamaño, y no tenían la misma fiabilidad. Dado que les parecía imposible proponer un sistema común a todas ellas, decidieron que deberían mantenerse cada una como era y comunicarse con las demás a través de unas pasarelas, que funcionaran como un nodo normal de red, pongamos, inalámbrica y también de Arpanet, y pasaran los mensajes de una a otra. Si al funcionamiento normal de una red se le llamaba *networking*, a esto se le denominó *internetworking*. ¿Les da una pista de cómo acabaría todo?

Era algo más que un esfuerzo teórico. Pese a que aquellas redes eran experimentales, había otras que estaban funcionando a pleno rendimiento, similares a Arpanet pero en Reino Unido y Francia. Sin duda habría más por venir. Cerf y Kahn trabajaron juntos durante meses para dar a luz un nuevo protocolo, llamado TCP, que permitiría el milagro. Al contrario que el NCP de Arpanet, este esquema de comunicación no confiaría en la fiabilidad de las conexiones. Establecía que todo circulase por las distintas redes en datagramas, o mensajes TCP, del mismo modo que los bienes viajan por el mundo en barco, tren o camiones en contenedores estándar, todos del mismo tamaño. Y del mismo modo que los contenedores permitieron la globalización económica, los datagramas trajeron la globalización de la información.

Una primera versión del esquema fue presentada en la primavera de 1974, y cuatro años después Cerf, junto a otros dos pioneros llamados Jon Postel y Danny Cohen, decidieron romper el protocolo en dos. TCP (Transfer Control Protocol) sería responsable de dividir los mensajes en datagramas, enviarlos, volver a ensamblarlos en el destino y reenviar los que no hubieran llegado correctamente. IP (Internet Protocol) sería el responsable de coger cada datagrama individualmente y llevarlo de nodo en nodo hasta su destino final. De este modo, las pasarelas que interconectaban las redes sólo necesitarían entender el protocolo IP, así que serían más baratas. Una red TCP/IP sería una red tonta, en la que los extremos, los ordenadores, serían realmente los encargados de que todo funcionara correctamente. Igualico que Ethernet.

Debido a la facilidad con que se podían interconectar gracias a TCP/IP, a mediados de los ochenta se habían establecido un buen número de redes distintas a Arpanet. Todas se comunicaban entre sí en lo que empezó a llamarse Internet. Ya en

1983, la red original había abandonado su protocolo original a favor de TCP/IP. La NSF, una agencia federal dedicada a impulsar la ciencia, puso en marcha la gran columna vertebral de la red, una suerte de oleoducto de información, llamada NSFNET, a la que se conectaron las redes regionales. Todo parecía claro: la idea de Kahn y Cerf había triunfado.

Pero había nubarrones en el horizonte. En 1978 se había establecido un comité ISO para crear un protocolo estándar de comunicación entre redes. Es decir, repetir lo que ya estaba inventado pero de forma oficial y pomposa. Lo tuvieron listo diez años después, nada más y nada menos, y los gobiernos de medio mundo apostaron por él. OSI, que así se llamó el invento, era mucho más refinado, más lógico, más depurado... y fracasó miserablemente. Las organizaciones ya tenían sus propias redes Ethernet comunicadas con el exterior mediante TCP/IP y no tenían intención alguna de cambiar una tecnología que funcionaba por otra que parecía muy bonita sobre el papel, pero nada más.

Así que OSI fracasó. El estándar *de facto* venció al estándar *de iure*. Arpanet desapareció finalmente a finales de 1989. Se había convertido en una de tantas redes conectadas a Internet mediante NSFNET. Así que un ingeniero llamado Mark Pullen recibió el encargo de ir desconectando los nodos de la red uno a uno y enchufándolos directamente a la red de redes.

En cualquier caso, fuera de las instituciones académicas, la mayor parte del universo seguía sin acceder a Internet. Su papel lo tomaron las BBS, o Bulletin-Board Systems, máquinas a las que los usuarios se conectaban vía módem desde su ordenador personal marcando el número correspondiente para enviar sus mensajes y recibir los nuevos. Incluso se formó una suerte de Internet alternativa, llamada Fidonet, que englobaba a un buen porcentaje de las BBS. Sin embargo, en 1995 se produjo el gran cambio. Ese año la NSF decidió abandonar su papel en la red, permitiendo que todos los nodos se conectaran entre sí como prefirieran, sin pedirle permiso para conectarse a su red central. Esto es, la privatizó. Sin ese paso, Internet hubiera seguido siendo confinada al gueto universitario, y sólo una pequeña parte del mundo hubiera tenido acceso.

A finales de aquel 1995 había 14 millones de internautas. En 2009 eran ya 1669 millones, casi un cuarto de la población mundial. Todas las demás redes desaparecieron o quedaron reducidas a algo testimonial. La cesión de Internet a la sociedad civil y la creciente popularidad de los ordenadores personales permitieron la creación del primer medio de comunicación de masas que, al mismo tiempo, ponía a sus miembros en un estatus de igualdad: cada internauta puede poner lo que quiera en la red, y ese algo puede ser leído, visto u oído por todos los demás. Pero para convertir ese enorme potencial en algo fácil de entender y utilizar por esos centenares de millones de personas hacía falta aún algo más.



Durante siglos, la humanidad ha soñado con poner todo el saber a disposición de todo el mundo. Fue la idea que impulsó a Diderot a elaborar la Enciclopedia. Y la que llevó al escritor británico H. G. Wells a proponer la creación del Cerebro Mundial, que no sería un mero almacén estático de información, sino que se modificaría según fuera cambiando el conocimiento acumulado.

Wells tenía algunas sugerencias sugestivas, como la de que el conocimiento podría no estar en un único lugar sino en una red; pero desafortunadamente no tenía la más remota idea de cómo podía *demostrarlo*: su única propuesta práctica consistía en almacenar la información en microfilms. Así las cosas, poco pudo hacer, además de publicitar sin mucho éxito su idea durante los años treinta.

El testigo lo cogió Vannevar Bush, que en 1945 describió, en uno de esos artículos que los sabiondos y los cochinos llaman «seminales», un aparato al que llamó *memex*: un escritorio con una pantalla, un teclado y varias palancas que permitían, por medio de unos códigos, acceder a la información almacenada en microfilms. Bush reconoció que la mente no funciona por medio de índices y clasificaciones sino mediante asociaciones, saltando de una idea a otra, y pretendía que el *memex* reflejara ese modo de gestionar la información y ofreciera documentos relacionados con lo que el usuario estuviera leyendo. Pero no dio ningún paso para verlo construido, pese a su indudable capacidad técnica, que demostró —por ejemplo— al inventar el analizador diferencial, y su elevada posición política, pues fue responsable del desarrollo técnico y científico norteamericano durante la Segunda Guerra Mundial, Proyecto Manhattan incluido.

Bush ejerció su influjo en otros investigadores norteamericanos, no crean. A mediados de los años sesenta Ted Nelson acuñó el término *hipertexto* para describir su pionero sistema de organización de datos: cada documento tendría no sólo texto, también unas etiquetas, llamadas *hiperenlaces*, que al ser pulsadas con un lápiz óptico permitirían consultar otro documento con él relacionado. Poco después, el sistema informático creado por Douglas Engelbart incorporó un esquema similar, pero con ratón de por medio. Ahora bien, aunque el mecanismo de funcionamiento estaba creado, a nadie se le ocurrió emplearlo dentro de la red Arpanet, que por aquel entonces daba sus primeros pasos.

En los años ochenta, el problema de la gestión, organización y búsqueda de información en red fue cobrando más importancia, a medida que Internet crecía. Pero no fue hasta los inicios de la década siguiente cuando se propusieron dos soluciones bien interesantes... y completamente distintas. La primera fue una cosa llamada Gopher, desarrollada en la Universidad de Minnesota y lanzada al mundo en 1991. Cada servidor Gopher albergaba un conjunto de documentos accesibles mediante menús y submenús. Tuvo sus dos o tres años de gloria, porque era la primera

aplicación de Internet que no requería que el usuario aprendiera un conjunto de abstrusos comandos para hacerla funcionar. Cuando llegó al poder, Clinton, que prometió en campaña impulsar las «autopistas de la información», creó un servidor de la Casa Blanca para Gopher. Fue uno de los cerca de 7000 que llegaron a existir en su momento de mayor esplendor, 1994.

Sin embargo, aquel sistema no respondía a la visión de Vannevar Bush, pues su estructura era rígida. Fue un inglés, Tim Berners-Lee, quien se ocupó de mezclar adecuadamente el hipertexto de Ted Nelson con Internet. Era un informático que trabajaba en el CERN, el laboratorio europeo de física de partículas situado en Suiza y conocido por albergar el mayor acelerador de partículas del mundo. Berners-Lee quiso ocuparse de un problema que tenían los investigadores a la hora de compartir documentos dentro del laboratorio, dado que empleaban un gran número de ordenadores en muchos casos incompatibles entre sí.

Armado con su ordenador NeXT, de la empresa que fundó Jobs cuando le echaron de Apple, creó el protocolo HTTP y el lenguaje HTML. El primero definía la forma en que se accedía a los documentos, dando a cada uno de ellos una dirección única, que se llamaría URL, como por ejemplo *http://historia.libertaddigital.com/ceros-y-unos.html*. HTML era un lenguaje que permitía añadir formato al texto y, sobre todo, ponerle hiperenlaces. De este modo, aunque técnicamente fuera más complicado crear lo que ahora llamamos un sitio web que un servidor Gopher, aquel era mucho más versátil. La manera en que cada página se conectaba con otras a través de los enlaces llevó a su creador a compararlo con una telaraña, cuyos hilos, gracias a Internet, abarcarían pronto toda la Tierra, de modo que lo llamó World Wide Web, o telaraña mundial. El primer sitio web, una página alojada en el CERN que explicaba qué era esto del HTML y cómo hacerte una tú mismo, vio la luz el 6 de agosto de 1991.

La batalla entre ambos servicios tuvo como fecha clave 1993. Ese año, la Universidad de Minnesota decidió cobrar a las empresas por usar un servidor Gopher, mientras Berners-Lee y el CERN pusieron su trabajo bajo dominio público. Mientras tanto, en un laboratorio informático de la Universidad de Illinois, Marc Andressen y Eric Bina crearon Mosaic, el primer navegador web gráfico cuyo uso se popularizó, facilitando el uso de imágenes en los documentos de la web. Temerosos de que terminaran queriéndoles cobrar, y viendo que la WWW empezaba a presentar notables mejoras, los que querían poner información en la red se olvidaron de Gopher y se centraron en la web.

Tim Berners-Lee se ha dedicado desde entonces a dirigir el consorcio W3, que se dedica a proponer los patrones de uso común en la web, y a sacar lustre a su distinción como Caballero del Imperio Británico. Andressen y Bina fundaron Netscape, una de tantas empresas que intentaron mojar la oreja a Microsoft y

terminaron fracasando: su demanda contra el gigante de Redmond hizo temer que la justicia terminara ordenando la atomización de este en varias empresas, pero finalmente todo quedó en agua de borrajas.

Wells escribió en 1937 que estaba cerca el momento en que «cualquier estudiante, en cualquier parte del mundo», pudiera sentarse con su proyector en su propio estudio para «examinar a voluntad cualquier libro, cualquier documento, en una reproducción exacta». A finales del año 2010 existían ya 125 millones de sitios web, que acercaban ese sueño a la realidad. Pero, pese a ser escritor de ciencia ficción, Wells se quedó corto. Pensó en trasladar el conocimiento ya existente a su Cerebro Mundial. Sin embargo, no pudo anticipar que buena parte de la información creada por la humanidad naciera directamente no en un papel del que hubiera que hacer una réplica, sino en la web, dando lugar a una explosión sin precedentes en el número de personas capaces de comunicarse con sus semejantes, de expresar sus opiniones, de aportar algo a lo que fuera.

Claro, que el Cerebro Mundial era parte de la visión totalitaria de la sociedad que tenía el cantamañanas de Wells, quien creía que tal artilugio debía servir como «un sistema de control mental», una herramienta al servicio de un totalitarísimo Gobierno Mundial. Como para anticipar que ese invento aumentaría nuestras libertades y se convertiría en el azote de los tiranos de todo el mundo...



AMAZON Y EL «MARCO DE MINIMIZACIÓN DEL ARREPENTIMIENTO»

Cuando Internet estaba en manos del Estado, una de sus principales normas era que no debía usarse con ánimo de lucro. El dinero no debía manchar con sus sucias manos la pureza prístina de la red. Las más agrias discusiones se producían cuando alguien ofrecía un coche de segunda mano o algo por el estilo. El comercio electrónico no es que estuviera en pañales: es que estaba prohibido.

Pero cuando finalmente el Gobierno estadounidense decidió privatizar Internet, uno de los primeros que decidió que ahí podía haber pasta fue un tal Jeff Bezos, que trabajaba de analista financiero en D. E. Shaw, una empresa de Wall Street conocida por su capacidad para aplicar la tecnología a las finanzas.

Jeffrey Peston nació en Albuquerque, y como el matrimonio de su madre con su padre biológico terminó antes de que cumpliera un año, para Jeff su único y verdadero padre fue su padrastro Miguel Bezos, un cubano que huyó del castrismo cuando tenía quince años y llegó a Estados Unidos con una mano delante y otra detrás: acabaría trabajando como ingeniero para la páfida Exxon, y la familia mudándose a Houston. Con semejantes antecedentes familiares, no cabía duda de que nuestro héroe se dedicaría al mal absoluto, es decir, a intentar ofrecer lo mejor a los mejores precios. Al comercio.

Mientras trabaja en su despacho de Wall Street, Bezos consultó un sitio web que

aseguraba que Internet estaba creciendo un 2300 por ciento anual. Fue su epifanía. Desde ese mismo instante se dedicó a investigar qué podía venderse a través de la red. Investigó las empresas de venta por catálogo e intentó averiguar qué podía hacerse mejor por Internet, porque tenía claro que si su idea no ofrecía algo de valor a los consumidores, ya fueran precios más bajos, una selección más amplia o una compra más cómoda, los consumidores seguirían fieles a sus costumbres.

Fue así como llegó a los libros. No tenía ninguna experiencia práctica en el negocio editorial, pero se dio cuenta de que no se vendían bien por catálogo porque para colocar uno mínimamente decente había que contar con miles, si no millones, de títulos. De la forma tradicional, eso suponía un catálogo inmanejable del tamaño de una guía telefónica. Así que era un sector perfecto para Internet.

Las casualidades de la vida, eso que algunos llaman Destino, hizo que la convención anual de los libreros tuviera lugar en Los Ángeles al día siguiente de que llegara a esa conclusión; así que voló hasta allí e intentó aprender cómo funcionaba el negocio en un solo fin de semana.

Quedó convencido de que su idea podía materializarse, y a su vuelta, tras consultar a su mujer y a su jefe, se dio dos días para tomar la decisión de seguir en su trabajo, que era estimulante y estaba bien pagado, o tirarse a la piscina. A la hora de decidirse empleó lo que luego llamaría «marco de minimización del arrepentimiento»: se imaginó con ochenta años dando un repaso a su vida, y se dio cuenta de que nunca se arrepentiría de haber renunciado a un buen salario o de haber fracasado; al contrario, como buen emprendedor, se sentiría orgulloso de haberlo intentado. Así que se puso a llamar a familiares y amigos, tanto para comunicarles su decisión como para ofrecerles invertir en la idea.

Su padre, Miguel, o Mike, le contestó que qué era eso de Internet. Pero aun así él y su mujer le dieron 300 000 dólares, que guardaban para la jubilación; no porque entendieran su idea, sino porque creían en Jeff más que el propio Jeff, que cifraba en un 30 por ciento sus posibilidades de triunfo.

El puente del 4 de julio de 1994 viajó a Seattle, donde montó la empresa al estilo tradicional, o sea, en un garaje. Durante el viaje llamó a un abogado para que le preparara los papeles y bautizó a la criatura con el nombre de Cadabra, que gracias a Dios cambiaría más adelante. Durante un año estuvo trabajando junto a sus primeros empleados en poner en marcha la web, que abriría sus puertas el 16 de julio de 1995. En su primer mes en funcionamiento, y para sorpresa del propio Bezos, había vendido libros por todos los rincones de Estados Unidos... y en otros cuarenta y cinco países.

Bezos había corrido mucho para ser el primero, y no iba a dejar que nadie lo adelantara. Su premisa fue crecer rápido, a toda costa, aunque eso le impidiera repartir beneficios y le obligara a sacar capital de donde fuera. Por poner un ejemplo:

sus ingresos en 1996 fueron de 15,7 millones, y al año siguiente se dispararon hasta los 147,8. Así las cosas, a lo largo de los años noventa y durante su salida a bolsa, en plena burbuja de las puntocom, todo el mundo se preguntaba si aquella empresa que crecía tan desordenadamente daría dinero alguna vez.

Uno de sus mejores hallazgos fue encontrar un sustituto para la placentera experiencia que supone comprar un libro en una librería de las de ladrillo, estanterías y olor a papel, donde podemos coger los libros, hojearlos y, en algunos casos, sentarnos a tomar un café. Algo que sustituyera al librero experto que nos aconseja. Y lo encontró creando la mayor comunidad de usuarios del mundo, que dan sus opiniones sobre todos los productos que ofrece la empresa, brindan consejos, elaboran listas con sus 15 preferidos de esto o aquello...

Otro gran acierto fue expandirse más allá del inventario casi infinito de libros y empezar a ofrecer discos, películas, videojuegos, electrónica, ropa, instrumentos musicales, accesorios de cocina, juguetes, joyería, relojes, suministros industriales y científicos, herramientas y... básicamente todo lo que se pueda imaginar, bien directamente, bien comprando otras compañías de comercio electrónico o llegando a acuerdos con comercios tradicionales.

Pero Bezos hubo de pagar un precio por todo ello, especialmente por su empeño de vender más barato que nadie —a menudo, regalando los gastos de envío—: sus pérdidas llevaron a algunos a pensarse, con el cambio de milenio, que quizá no fuera la persona más adecuada para dirigir la empresa que había fundado. Pero perseveró y logró lo impensable: que en 2003, después de que la burbuja reventara —como terminan haciendo todas—, Amazon tuviera beneficios por primera vez. Desde entonces, su nombre es sinónimo de comercio electrónico: tiene aproximadamente 50 millones de clientes sólo en los Estados Unidos, y nadie espera que otra empresa pueda desplazarla del trono.

Su última aventura ha sido la de liderar el cambio del libro al libro electrónico con el Kindle, que se lanzó a tiempo para que el personal pudiera regalarlo en las navidades de 2007. Su objetivo: que no suceda con la industria editorial lo mismo que con la discográfica. Será complicado, toda vez que los libros electrónicos pueden copiarse incluso con más facilidad que la música. Pero parece claro que si hay alguien capaz de conseguirlo, ese alguien es Bezos, con su Amazon.



GOOGLE, EL BUSCADOR QUE NACIÓ EN WILLIAM GATES

En enero de 1996 todo el departamento de informática de la Universidad de Stanford se mudó a un nuevo edificio, en cuya entrada se grabó el nombre del benefactor que hizo posible su construcción: William Gates. En la ceremonia de inauguración, el decano hizo el siguiente vaticinio: «En año y medio, algo importante va a ocurrir aquí, y habrá un sitio, un despacho, un rincón que la gente señalará

diciendo: “Sí, ahí trabajaban en 1996 y 1997”». Una profecía que se revelaría tremendamente exacta, para desgracia del propio Gates.

Entre los alumnos que hicieron ese día la mudanza había dos estudiantes de doctorado que siempre andaban juntos, hasta el extremo de que había quien los llamaba *Larryandsergey*. Ambos eran hijos de profesores y doctores de matemáticas e informática. Larry Page estaba trabajando en algo llamado Proyecto de Bibliotecas Digitales, mientras que Sergey Brin estaba a las órdenes del profesor Rajeev Motwani en el programa Midas; sí, como el rey griego que convertía en oro todo lo que tocaba. Bajo ese nombre tan sugerente y a su vez pelín profético buscaban nuevas formas de sacar información útil de las bases de datos. Es el llamado *data mining*, que a veces se describe como la técnica de torturar los datos hasta hacerlos confesar sus pecados. Con suficiente información puede averiguarse todo tipo de relaciones, como por ejemplo las cosas que suelen comprarse juntas, para atraer al personal con una oferta jugosa... y recuperar el dinero en otros productos. Esta es la razón de la proliferación de las tarjetas de cliente con descuento en todo tipo de comercios: nos dan dinero a cambio de que les digamos qué compramos, y cómo, para proceder en consecuencia.

Pero me estoy desviando. Tanto Brin como Page tuvieron que buscar información en la web para avanzar en sus respectivas investigaciones, y pese a emplear la mejor herramienta disponible en aquel momento, Altavista, quedaron bastante frustrados. Por entonces los buscadores sólo extraían información relevante del texto de las propias páginas; es decir, que una web porno podía colarse en los resultados de quienes buscaban agencias de viajes con sólo repetir la expresión «agencias de viajes» un porrón de veces. Tan poco preciso era el sistema que en bastantes ocasiones era más práctico navegar por los sitios web listados en directorios como Yahoo y mirar una a una las páginas, a ver si sonaba la flauta...

Fue Page quien tuvo la idea de emplear un sistema distinto. El futuro multimillonario había nacido entre libros, y no libros cualquiera, sino académicos. Sabía de la importancia de las citas: un trabajo al que hacían referencia a menudo otros investigadores era seguramente un estudio importante. Pensó que los enlaces eran como las citas, y que podían usarse para averiguar qué páginas eran más importantes y debían mostrarse primero. Es más, tampoco era precisamente lo mismo que te enlazara Yahoo o que lo hiciera la página personal del vecino de enfrente. Así, dio a luz a un algoritmo que tuviera en cuenta todos estos factores para ordenar los sitios web por grado de importancia; lo llamó PageRank, nombre que incluye su apellido, que, por alguna razón, quién sabe si también algo profética, significa «página» en inglés.

Tanto él como Brin abandonaron pronto lo que estaban haciendo para poder pasar de la teoría a la práctica. Su objetivo era descargarse Internet; si no entera, al menos un cacho bien gordo. No tenían presupuesto, por lo que funcionaron a base de

pasearse por los laboratorios del edificio William Gates y recoger ordenadores que nadie quería. Así montaron, a comienzos de 1997, BackRub, que fue como denominaron a su buscador, que en poco tiempo se convirtió en la opción preferida dentro de Stanford. En otoño lo cambiaron por otro nombre más de acuerdo con sus intenciones de convertirlo en el mejor del mundo: lo llamaron *gúgol*, que es el nombre que recibe el número formado por un uno seguido de cien ceros. El problema es que el compañero de despacho que se lo sugirió no sabía escribirlo bien (sí, por eso hacen concursos de deletreo en Estados Unidos, porque tienen un idioma tan raro que hasta los doctorandos de una universidad cometen ese tipo de errores). Así, en lugar de *googol* que es como se escribe el numérico en inglés, acabaron llamándole Google.

La verdad es que Page y Brin no parecían tener mucho interés en fundar una empresa. Su objetivo era sacarse el doctorado, vender la tecnología (debidamente patentada) a alguno de los grandes de Internet y... a otra cosa, mariposa. Eran estudiantes y asiduos a un festival conocido como Burning Man, nacido en 1986 y que hubiera sido el sueño de todo hippie de los sesenta: gente en pelota picada, *arte*, prohibición total del comercio y obligación de dejar todo como estaba por *conciencia ecológica*. Lo suyo, desde luego, no parecía ser la gestión empresarial, por más que Brin dijera años más tarde que siempre le había atraído la idea de ser un tipo de éxito en los negocios.

Pensaran lo que pensaran, el caso es que se vieron cada vez más obligados a tirar para delante. Las empresas de entonces, Altavista incluida, consideraban las búsquedas una parte más de sus portales omnicomprendivos, que pretendían dar toda la información que podía interesar a sus usuarios: correo electrónico, noticias, cotizaciones bursátiles, mensajería instantánea, el tiempo... De hecho, las búsquedas eran casi la hermana menor, porque se llevaban a los usuarios fuera de los portales, las malditas. Así que no lograron convencer a nadie y tuvieron que plantearse salir de Stanford y formar su propia empresa.

En agosto de 1998 se reunieron con un tal Andy Bechtolsheim y le mostraron su buscador. Aunque aún tenían la idea de vender su motor de búsqueda a otras empresas como vía de financiación, el inversor veía muy claro que aquello terminaría sacando dinero de la publicidad. Brin y Page abominaban de ella porque en aquel entonces era frecuente pagar por aparecer en los primeros puestos de las búsquedas y porque los anuncios solían ser demasiado llamativos e invasivos. No querían que nada alterase la pureza ni de sus resultados ni de su diseño minimalista, y mucho menos el dinero. Pero Bechtolsheim estaba seguro de que se lo replantearían, así que extendió un cheque a nombre de Google Inc. por valor de 100 000 dólares para que empezasen a comprar las placas base, los discos duros y los procesadores que necesitaban para montar su infraestructura técnica. Sin hablar de acciones ni de nada.

Aquello les convenció. Hicieron una ronda entre amigos y conocidos diversos y sacaron en total un millón de dólares; fundaron la empresa en septiembre, requisito básico para poder cobrar el cheque, que estaba a nombre de la misma, y se mudaron a un garaje de Menlo Park. Como decía su primer empleado, su compañero de universidad Craig Silverstein, lo del garaje es una obligación para toda empresa de Silicon Valley que se precie.

En 1999, Brin y Page lograron 25 millones más de dos empresas de capital riesgo. La condición que les impusieron fue que buscaran a un profesional que ejerciera de consejero delegado y les gestionara la empresa como Dios manda, algo a lo que no estaban muy dispuestos. Estaban muy contentos con cómo iba todo. Habían pasado del garaje a un piso de Palo Alto, y de ahí a un edificio de Mountain View. Entre sus logros estaba el haber trasplantado el ambiente universitario a la compañía; lo que ahorran en infraestructura tecnológica gracias a que empleaban muchísimos ordenadores muy baratos en lugar de unos pocos muy caros se lo gastaban en pelotas de colorines, lámparas de lava y juguetes diversos, un chef que trabajó en su día para los Grateful Dead, servicios de lavado de coches, guardería, lavandería, médico, dentista... y el famoso 20 por ciento: el tiempo que los ingenieros podían pasar trabajando en proyectos propios, práctica importada directamente de la Universidad de Stanford. De ahí han salido muchos de los éxitos y de los fracasos de la compañía, como Product Search, Gmail, Google News, Orkut o Google Talk. No fue la primera empresa en aplicar algo así (el trabajador de 3M que inventó los post-it lo hizo en ese tiempo extra), pero sí la que más ha hecho por promocionarlo.

Como lo de colocar el buscador a otras empresas no estaba resultando, al final pasaron por el aro de la publicidad. Eso sí, a su estilo. Las empresas contrataban sólo anuncios de texto que aparecían junto a los resultados de las búsquedas, sin mezclarse, claramente diferenciados. Cualquiera podía anunciarse, desde la compañía de seguros elefantiásica hasta el más pequeño taller mecánico de Wisconsin, gracias a las herramientas web que facilitaban. Y pagaban por clic, no simplemente por aparecer un determinado número de veces. Larry asegura que el esfuerzo por hacer rentable la empresa se debió a que Sergey quería aumentar su atractivo ante las mujeres, y ser presidente de una empresa de nuevas tecnologías con pérdidas no era un buen arma.

Al final, no obstante, les encontraron el tipo ideal para dirigir Google. Eric Schmidt venía de ultimar los detalles de la fusión de Novell, la empresa que dirigía en 2001, con otra compañía, cuyo consejero delegado le sustituiría, por lo que en breve se quedaría sin trabajo. Por otro lado, en los noventa se había atrevido a pegarse con Microsoft desde la dirección de Sun Microsystems. Pero lo que más convenció a Brin y Page es que había investigado en el famoso laboratorio Xerox PARC... y acudido en alguna ocasión al dichoso Burning Man. Hasta cierto punto,

era uno de los suyos. Así que se incorporó a Google y les hizo ganar aún más dinero, aunque tuviera que pagar algunos peajes; como este: siendo el mandamás, tuvo que compartir su despacho durante unos meses con uno de los mejores ingenieros de la empresa. Schmidt dio a Google el aire de respetabilidad que necesitaba para que su salida a bolsa (2004) fuera un éxito.

Google se ha convertido para muchos en sinónimo de Internet. Lo que no fue capaz de desarrollar en casa lo compró: Blogger, YouTube, AdSense, Google Maps, Android, Docs, Analytics... Tiene un vasto programa dedicado a digitalizar las mayores bibliotecas del mundo y hacerlas accesibles desde Google Books. Ha creado un navegador propio, Chrome, y planea convertirlo en un sistema operativo. Su tamaño y ambiciones, cada vez mayores, han conseguido que muchos internautas la teman, pero no es tan odiada como lo fueron IBM o Microsoft en su momento, al menos por ahora. En parte porque ha intentado ser fiel a su lema, algo así como «no hagas el mal», por más que esto se traduzca en la práctica como «no hagas lo que Sergey considera malo», según explicó en su momento Schmidt. Y porque, al contrario de lo que pasa con los productos de otras grandes empresas, la verdad es que sus búsquedas siguen funcionando estupendamente.



WIKIPEDIA: DEL PORNO AL CONOCIMIENTO

En la universidad, a mediados de los años ochenta, un estudiante empezaba a sentirse identificado con el Howard Roark de *El manantial*, según leía la novela. También por entonces leyó el clásico ensayo de Hayek *El uso del conocimiento en la sociedad*. No sabía que le inspiraría para realizar la obra de su vida, su propio rascacielos virtual.

Jimmy *Jimbo* Wales nació en Alabama y se educó... no en casa pero casi, pues la pequeña escuela en la que pasó su infancia era privada, estaba regentada por su madre y su abuela y tenía un número de alumnos bastante ridículo; varios cursos compartían de hecho la misma aula, la única que había. No obstante, era un colegio exitoso, que cogía niños con problemas para aprobar y en poco tiempo los ponía a un nivel uno o dos cursos por encima de lo que les correspondía. Wales, de hecho, pasó algunos de esos años no con libros de texto, sino leyendo y estudiando una enciclopedia por su cuenta.

Aquello no salió del todo mal, ya que empezó muy joven la universidad... y no se doctoró no porque no tuviera tema para su tesis, pues de hecho publicó un artículo sobre ello, sino porque el proceso le aburría soberanamente. Aunque no sé qué entiende por diversión exactamente alguien que pasó la niñez entretenido con una enciclopedia.

Tras salir de la universidad, Wales se dedicó a ganar dinero negociando con futuros y opciones, y tuvo cierto éxito. Lo suficiente, según sus palabras, para poder

vivir con cierta comodidad, aunque sin dispendios, el resto de su vida. También fundó, en 1996, un sitio web, llamado Bomis, con otros dos socios.

Dado que esta página tiene una gran importancia en el nacimiento de Wikipedia, su naturaleza no ha estado exenta de polémica. Aquellos que lleven un tiempo en la red recordarán los «anillos de páginas web» o webrings. En la segunda mitad de los noventa era normal que páginas con una temática similar se agruparan en anillos, lo que significa que todas tenían un bloque de enlaces al final que permitía ir a la anterior o a la siguiente, visitar una cualquiera de forma aleatoria o ir a la web del anillo para ver todas las que estaban en él. Pues bien, *Bomis* era un anillo de «páginas orientadas al público adulto», ustedes ya me entienden, y además sólo para hombres. También ofrecía un servicio de pornografía de pago y un blog centrados en noticia sobre modelos, famosas y actrices del ramo.

El caso es que Bomis dio suficiente dinero durante un tiempo como para que Wales empleara parte en otros proyectos más personales, que alojó en los servidores del sitio web pornográfico, lo cual les daba cierto lustre, por así decir. Entre ellos había una página, *Freedom's Nest*, que consistía en una base de datos de libros y citas liberales, y *We the Living*, un foro objetivista.

Y es que Wales es seguidor de Rand y liberal. Él mismo recuerda dónde nació su desconfianza hacia el Gobierno: de las continuas interferencias en la escuela de su madre. A pesar de su éxito en elevar el nivel de sus alumnos, o quizá precisamente por él, «sufrían una interferencia y una burocracia constantes y tenían que aguantar a los inspectores del Estado que les decían esto o aquello, que nuestros libros no eran suficientemente nuevos y cosas así. Y viendo esto a una edad muy temprana pensé que no es tan simple pensar que el Gobierno se hará cargo de algo».

En cualquier caso, también tenía otro proyecto en mente, derivado de sus pasiones de la infancia: una enciclopedia gratuita, que todos pudieran consultar. Así que fundó Nupedia, en marzo de 2000, tras haber contratado unos meses antes al filósofo Larry Sanger para que se hiciera cargo de ella. Sanger elaboró una serie de protocolos para asegurar la calidad de sus contenidos y comenzó a solicitar a expertos de varios campos que colaboraran con artículos gratuitos. No tuvo mucho éxito: cuando finalmente cerró sus puertas, en 2003, tenía 24 artículos publicados y otros 74 en proceso de revisión.

Aquella lentitud resultaba exasperante, de modo que decidieron lanzar un proyecto paralelo cuya intención inicial era proveer de textos a Nupedia. Un viejo amigo de Sanger, Ben Kovitz, le habló del concepto de *wiki*, inventado en 1995 por el informático Ward Cunningham: un sitio web en el que todo el mundo pudiera escribir y modificar lo que otros habían hecho previamente. Wales lo aceptó con ciertas reticencias, pero tras poner en marcha Wikipedia el 15 de enero de 2001 vieron que funcionaba, y muy bien. En febrero ya habían sobrepasado los 1000 artículos y en

septiembre alcanzaron los 10 000.

Cuando el éxito de Wikipedia ya era evidente, Wales empezó a verlo todo muy claro. Suele ofrecer dos explicaciones de este fenómeno. La corta, en traducción más o menos libre, es esta: «Wikipedia hace que Internet no sea una mierda». La más erudita le lleva a sus lecturas de Hayek y concluir que, como el mercado, la llamada *enciclopedia libre* es un orden espontáneo que permite agregar información dispersa de una forma precisa.

Los dos creadores de Wikipedia finalmente se separarían. Primero, en buenos términos, cuando en 2002, tras la explosión de la burbuja puntocom, *Bomis* dejó de dar dinero y Wales tuvo que despedir a Sanger. Más tarde, según el éxito de Wikipedia se hacía mayor, la relación se deterioró. El filósofo empezó a poner a caldo el proyecto y el objetivista comenzó a definirse como el único y auténtico fundador, degradando a Sanger al papel de mero empleado suyo. Cosas de la fama.

Actualmente, Wikipedia es el sexto sitio web más consultado del mundo, según Alexa. Lo superan Google, Facebook, Yahoo, YouTube y Windows Live. Hacen falta 350 servidores, repartidos por tres continentes, para que pueda funcionar como está mandado. Wales, después de alguna mala experiencia al intentar cambiar su biografía, ha optado por no interferir en el trabajo de los enciclopedistas y dedicarse a representar Wikipedia por el mundo y obtener fondos para mantenerla sin tener que recurrir a la publicidad.

La versión en idioma inglés, la más exitosa, ha superado los tres millones de artículos. Curiosamente, el número 2 000 000 fue el dedicado al programa de televisión *El hormiguero*. En total hay versiones para 260 idiomas, con más de 14 millones de artículos en total. Todas ellas pertenecen a la Fundación Wikimedia, fundada en 2003 para sustituir a aquella página porno, *Bomis*, como propietario de la enciclopedia libre.

Por cierto, la madre de Wales tiró a la basura aquella vieja enciclopedia con la que aprendió de niño. Una desgracia para el fundador de Wikipedia, que tenía esperanzas de sacarle un dinerito en eBay.



LA RED SOCIAL: FACEBOOK

En mayo de 2008 la palabra más buscada en Google no fue *sex* sino *facebook*. Mark Zuckerberg había creado la célebre red social sólo cuatro años antes. En agosto de ese mismo 2008 superaba la barrera de los 100 millones de usuarios; actualmente tiene más de 600.

Zuckerberg era un hacker de familia con ciertos posibles que disfrutaba programando por encima de todas las cosas. En el instituto —uno privado muy bueno, naturalmente— creó con su amigo Adam D’Angelo una aplicación llamada Synapse que atendía a lo que el usuario escuchaba y le creaba listas de canciones a su

medida. En la primera semana de su segundo año en Harvard, nuestro hombre pergeñó Course Match, un servicio que permitía saber quién se había apuntado a qué clases, lo que permitió a cientos de estudiantes sentarse ese semestre junto a la chica o el chico de sus sueños.

Poco después tuvo una cita con una muchacha que le salió mal; despechado y algo achispado, dedicó el resto de la noche a crear Facemash, un sitio web que permitía comparar las fotos de dos estudiantes escogidos al azar y votar quién estaba mejor: era una versión local del entonces famoso sitio web Hot or Not. Para conseguir las fotografías, Zuckerberg se infiltró en los ordenadores de nueve de los doce colegios mayores de Harvard; en concreto, en sus directorios fotográficos, llamados, ¡tachán!, facebook. Zuckerberg puso a funcionar la cosa en su portátil al día siguiente, y por la noche, antes de que la universidad decidiera cortar el acceso a Internet, las fotos habían sido votadas 22 000 veces por 450 estudiantes.

Zuckerberg pasó por un tribunal disciplinario, pero no recibió más que una pequeña reprimenda. Durante los siguientes meses, además de atender a otros proyectos menores, colaboraría con otros tres estudiantes en HarvardConnection, una web de citas que incluiría descuentos para ir de fiesta a los locales de moda. Sin embargo, acabó dejándoles tirados porque estaba creando una similar luego de que en un editorial del periódico de la universidad se dijera que Facemash no habría causado tanta controversia si la gente hubiera subido voluntariamente sus fotos. Llamó al servicio TheFacebook y lo lanzó el 4 de febrero de 2004; antes de final de mes tenía 6000 usuarios registrados, unos tres cuartos del alumnado de Harvard.

En esta ocasión, su portátil pudo suspirar de alivio: Zuckerberg subió su nueva creación a un servidor externo, incluso pensó en montar una empresa. Empezó a colaborar con él su compañero de habitación Dustin Moskowitz; otro alumno de Harvard que había conocido a través de una hermandad, Eduardo Saverin, se encargaría de ganar pasta con el invento. La web era sencilla: la gente debía apuntarse con su nombre real y la dirección de su correo oficial de la universidad, subir una foto y varios datos personales y... darle a la tecla e interrelacionarse, que diría un gafotas, con sus amigos. La interacción era más bien limitada: sólo se podía «dar un toque» a alguien, acción que no tenían el menor significado *oficial*, aunque, tratándose de universitarios residentes en colegios mayores, para muchos la cosa sólo podía tener un contenido sexual.

Moskowitz fue el encargado de sumar al cotarro a otras universidades. Cuando llegó el verano tenían ya 200 000 usuarios, y unos cuantos se fueron a California a seguir trabajando en el invento. La idea era volver cuando comenzaran de nuevo las clases. Nunca lo harían. La mayoría de quienes no se mudaron al soleado estado del oeste terminarían fuera del proyecto, empezando por Saverin, lo que llevaría a no pocas lamentaciones y a alguna que otra demanda.

Pero poco de eso preocupaba a Zuckerberg, cuya principal obsesión en aquel momento era Wirehog, una aplicación que usaba la base de datos de TheFacebook para posibilitar al usuario que compartiera ficheros con sus amistades. Logró enrolar a un joven veterano de Internet, Sean Parker, quien había tenido su bautismo de fuego con la fundación, junto a Shawn Fanning, de Napster. Parker dirigiría la empresa durante año y medio. Fue quien le quitó el *The* al nombre de la empresa, y consiguió convencer a Zuckerberg de que se olvidara del puñetero Wirehog —recordaba demasiado bien las querellas de las discográficas— y se concentrara en convertir Facebook en una red social mejor. Una labor imprescindible, dada la competencia.

Los responsables de HarvardConnection, luego renombrada ConnectU, demandaron a Zuckerberg por robarles la idea. Pero el caso es que no era nueva. La primera red social de Internet fue lanzada en 1997, se llamó SixDegrees.com y llegó a tener un millón de miembros, pero era la época de los módems y las carísimas conexiones a la red, y una web que exigía pasar mucho tiempo online no podía triunfar demasiado. Es más, cuando Facebook fue lanzada ya existían Friendster y MySpace. La primera fue un bombazo, pero se hundió porque daba un servicio pésimo: no funcionaba cada dos por tres. MySpace fue la reina de las redes sociales, pero terminó cayendo por un exceso de publicidad basura y de páginas de usuarios recargadas e incómodas de ver, en el mejor de los casos. Hasta Google había tenido su propia red social, Orkut, que tras ser recibida con cierto interés se convirtió en un feudo particular de los brasileños.

Pero si no era nuevo, ¿por qué Facebook triunfó donde los demás habían fracasado o, al menos, no triunfaron tanto? Según Parker, simplemente porque no la cagó. Siempre ha sido capaz de soportar el tráfico que generaba, y su diseño ha sido sencillo y manejable. Los elementos poco exitosos se abandonan y se añaden mejoras poco a poco. Cada usuario pasó a tener un muro, una suerte de foro particular donde tanto él como sus amigos podían escribir; podían subirse fotos, en las que cabía la posibilidad de etiquetar a los amigos, de modo que también ellos las vieran.

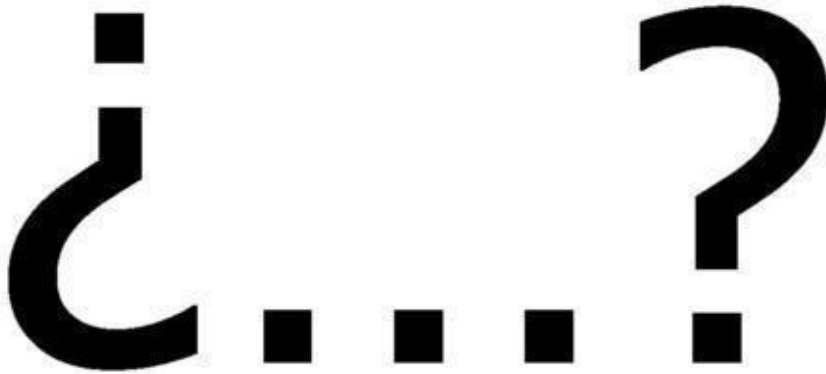
Un año después de su nacimiento, Facebook se abrió para los alumnos de instituto, y en septiembre de 2006 para todo el mundo. Su ritmo de crecimiento dio un salto brutal en la primavera de 2007, cuando se anunció que cualquier desarrollador podría crear aplicaciones para la red social y aprovecharse así del boca a boca virtual de sus miembros.

Fue un movimiento muy pensado. Zuckerberg llegó a pedir consejo a Bill Gates a finales de 2005: consideraba que convertirse en plataforma para desarrolladores era una garantía de éxito. Muchas personas entrarían en Facebook para usar las aplicaciones, y muchas aplicaciones se harían para Facebook para conectar con el público. Como sucede con Windows, vamos. La red social tenía 20 millones de usuarios cuando lanzó su plataforma, y dos años después había multiplicado por diez

esa cifra.

Cada vez más internautas pasan cada vez más tiempo en Facebook, y empieza a existir un cierto acuerdo en que hará obsoleta a Google como Google hizo obsoleta a Microsoft, y Microsoft a IBM. Ha cambiado el uso que se da a la red, facilitando tanto el intercambio más personal como el activismo político. Y su éxito ha inspirado una de las mejores películas de 2010. No está mal para un proyecto puesto en marcha por unos colegas en el dormitorio de un colegio mayor.

DE AQUÍ EN ADELANTE



Pertenezco a la primera generación de lo que se ha dado en llamar nativos digitales: personas que han crecido con un ordenador en su casa. Después de unos meses de jugar con un ZX81 que nos prestaron, mi padre nos regaló en 1984 un ZX Spectrum de 48Kb, de esos de teclas de goma, que compró en Suiza en uno de sus viajes al CERN. Como todos, lo utilizamos principalmente para jugar, claro, aunque tanto mi hermano Pablo como yo hicimos nuestros pinitos intentando programar videojuegos. Su mejor producto fue Tesoro 2, en el que dos jugadores apiñando sus dedos en aquel minúsculo teclado debían alcanzar los tesoros que aparecían en pantalla antes que su adversario. El mío fue Plaga, una aventura conversacional, es decir, en modo texto: tus acciones debían describirse escribiendo cosas como «matar monstruo» y los resultados de las mismas aparecían también en descripciones escritas.

Pero el tiempo pasó y el Spectrum, que sufrió media docena de retiros espirituales en el taller para cambiarle la membrana del teclado, se fue quedando antiguo. Así que mi padre hizo un esfuerzo y a finales de los ochenta compró un PC por 400 000 pesetas del ala. Tenía la para entonces escandalosa cifra de dos megas de memoria

RAM, necesarias para ejecutar una copia del gestor de base de datos Oracle que me permitiera foguearme en el duro mundo de las aburridas aplicaciones empresariales. Naturalmente, lo usamos principalmente para jugar.

Mi hermano acabó dedicándose a otras cosas, pero yo recalé en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid, heredera de aquel Instituto de Informática del que mi padre fue uno de los primeros graduados. En mi primer año allí (1993) conocí Internet, aunque fuera en terminales de texto. Además de ir aprobando las asignaturas, recibí una educación fuera de programa mucho más rica: aprendí a crear páginas web y elaboré unos cursos sobre el tema que al ser de los primeros en español que se publicaban gratis en la red alcanzaron mucha popularidad. Además, formé parte de la revista que hacían los alumnos, que acabé dirigiendo y donde comencé a escribir de forma más o menos regular.

Salí de la universidad en 2001 con un proyecto, un sitio web que ofreciera cursos y artículos con los que enseñar a programar y un trabajo en una academia que daba cursos a distancia a través de Internet, donde diseñé el software que se empleaba para vender los cursos, hice la página web, escribí algunos cursos y fui profesor. Mis inquietudes políticas me llevaron a crear un sitio en Internet sobre el liberalismo y a empezar a escribir para el diario online Libertad Digital, donde recalán mis huesos hoy día.

Como ven, la informática ha estado conmigo desde muy pronto casi todos los días de mi vida. Como todos, la doy por sentada. Sólo muy de vez en cuando me paro un momento y me dejo llevar por el asombro ante la maravilla que tengo bajo mis dedos. Cuando pulso una tecla en mi ordenador, el impulso mecánico es convertido en una instrucción digital, compuesta de unos y ceros, que es transmitida por un cable de cobre hasta una conexión del ordenador, donde es recibida por un circuito integrado capaz de recibir más de 480 000 bits cada segundo. Tendría que escribir realmente rápido para provocarle problemas. Una vez allí, la información que escribo pasa a guardarse en la memoria, unos circuitos realimentados constantemente para que no pierdan el valor que guardan.

En un momento dado, decidiré guardar lo que estoy escribiendo. El procesador de textos que utilizo está funcionando en un microprocesador con varios núcleos, capaz de ejecutar varios programas a la vez, y compuesto por 582 millones de transistores, una cifra baja comparada con lo que se está vendiendo, pero es que no hace falta ya estar a la última para escribir en el ordenador. El procesador de la tarjeta gráfica, conocido como GPU, está recibiendo las coordenadas del ratón según me acerco al icono que representa un viejo disquete de 3,5 pulgadas, que hace años que no usa ni el tato. Según lo hago, va mostrando el puntero del ratón en el lugar preciso y redibujando la parte de la pantalla donde estaba antes ese puntero.

Cuando pulso, el microprocesador recibe órdenes que va ejecutando y ordena la

transferencia de datos de la memoria al disco duro. Este es un ingenio mecánico sorprendente: un disco compuesto por varios platos independientes, hecho seguramente de una aleación de aluminio cubierto de una capa de material magnético de un grosor unas 10 000 veces más fino que una hoja de papel, donde se almacena la información. El disco gira a una velocidad de 7200 revoluciones por minuto y unos cabezales situados a pocos nanómetros de la superficie se encargan de percibir el estado magnético del material que tiene debajo y cambiarlo: es decir, de leer y escribir información. Y eso es precisamente lo que hace al darle al botón de guardar.

Más tarde decidiré enviar esto a mi editor, que me ha puesto unos plazos y es un señor muy serio al que es mejor no decepcionar. Así que abriré mi navegador. Esto le costará más a mi ordenador, cuyo microprocesador ordenará al disco duro transferir muchos datos a la memoria, de modo que seré capaz de percibir el retraso entre mi orden y el resultado, algo que cada vez sucede menos a menudo. Abriré la dirección de mi correo electrónico, que ahora está guardado en servidores propiedad de una empresa norteamericana, como cada vez nos pasa a más gente, sin que tenga ni idea de dónde se encuentran físicamente. Esto obligará a funcionar a la red. Primero, el microprocesador dará la orden adecuada al circuito que se encarga de Ethernet, porque soy un antiguo que no usa portátil y tiene su ordenador de sobremesa conectado a la red mediante un cable. El chip en cuestión dividirá la información en paquetes más pequeños, les pondrá una cabecera donde se indica el destino y los enviará por un cable. Al otro lado, un dispositivo llamado router los recibirá y los reenviará fuera de mi casa mediante impulsos eléctricos transmitidos a través de un cable de cobre hacia una centralita telefónica. El sistema es tan complejo que si muchos vecinos lo hacemos a la vez, la velocidad se resiente porque los cables producen unas emisiones que interfieren con los envíos de datos de los demás.

Los bits que transmiten esos impulsos eléctricos llegarán a la centralita e irán moviéndose por el mundo de ordenador en ordenador, a través de distintas tecnologías. Posiblemente no serán transmitidos a ningún satélite, pero seguro que en algún punto serán transformados en luz y emitidos a través de unas fibras más finas que el cabello humano. En algún punto geográfico desconocido, mis pobres y maltrechos bits, cansados de tanto viaje, llegaran a su destino, un centro de datos donde otro router los cogerá y los enviará a algún ordenador de los muchos que hay conectados allí. Este recibirá mi petición de enviar un fichero a una dirección y enviará una serie de datos con dirección a otro servidor, otro ordenador situado en otro punto del mundo. En concreto, el que gestiona el correo electrónico de mi editor. Y los bits viajarán de nuevo, y lo harán otra vez cuando decida descargar el fichero que alberga este libro. Los distintos componentes de su ordenador se pondrán en marcha, siguiendo las instrucciones diseñadas por programadores de medio mundo, con el objeto de leer estas líneas. O eso espero.

Ha sido un largo camino desde el ábaco, sin duda. O, si nos ponemos estrictos, desde que unos cuantos ingenieros se dedicaron a poner un montón de válvulas de vacío que hasta entonces se empleaban en radios y otros cacharros semejantes y las conectaron de tal modo que podían usarse para hacer cálculos. Pero ¿qué retos nos quedan a partir de ahora? ¿Habrá algo que nos asombre como nos asombra la tecnología actual cuando nos ponemos a pensar en ella a fondo, cuando recordamos el milagro que la hace funcionar en concierto, en plena armonía, la mayor parte del tiempo?

Los gurús tienen una gran ventaja cuando se dedican a predecir el futuro: si fallan nadie se acuerda de lo que en su momento y si aciertan tampoco, al menos hasta que el propio gurú se encarga de resaltar su enorme talento y perspicacia. Así que para terminar este libro sobre el pasado permítanme jugar un poco al futurista.

Los dispositivos que llamamos ordenadores son sólo una de las formas que estos adoptan. Casi todo son ordenadores ahora, según el sentido original de la palabra. Nuestros móviles lo son, incluso los más sencillos. Y ese proceso provocará que tengamos varios aparatos para gestionar nuestra información y conectarnos a la red y queramos que nuestros datos sean iguales en todos ellos y que podamos acceder a las mismas aplicaciones. De modo que el proceso que se inició a mediados de los setenta se está revirtiendo. Pasamos entonces de ejecutar programas en grandes ordenadores a los que nos conectábamos por medio de terminales más o menos tontos a ejecutar esos mismos programas en un ordenador propio y guardando los datos nosotros. Pero cada vez hacemos más cosas en aplicaciones web, que se ejecutan en servidores alojados por ahí, en eso que llamamos la nube y que guardan nuestros datos por nosotros. Perdemos el control, pero ganamos en ubicuidad. Dentro de unas décadas este proceso, sus consecuencias y sus protagonistas, serviría para un nuevo capítulo de este libro. Ese será el cambio más importante, y en parte más invisible, del que menos nos daremos cuenta.

Lo peor de este proceso, y lo que temen algunos hackers que, como Richard Stallman, ya han puesto el grito en el cielo, es que la descentralización radical que han traído los ordenadores personales e Internet se diluirá en gran medida. Aunque cada gran empresa sea mucho menos vulnerable que su ordenador o el mío, serán objetivos demasiado apetitosos tanto para gobiernos como para ladrones y delincuentes privados. Y poco o nada podremos hacer por evitarlo.

Se irán eliminando algunas formas de interacción con el ordenador, eliminando intermediarios como el ratón o quizá el teclado. Los móviles se convertirán en el único cacharro que necesitemos para la mayor parte de nuestras tareas, absorbiendo las funcionalidades de todos los demás aparatos que no necesiten de un tamaño mayor. La nanotecnología se irá haciendo cada vez más presente, existiendo aparatos de tamaño microscópico que funcionen mediante un ordenador de a bordo reparando

nuestro cuerpo o atacándolo, que de todo habrá. La mayor parte de los objetos que usemos terminarán siendo fabricados mediante nanotecnología, reduciendo los costes a su mínima expresión.

En general, de todas las predicciones de los futurólogos profesionales, las que más tardarán en llegar son las que implican el uso en mayor o menor medida de inteligencia artificial, un campo donde la investigación no ha dado los frutos esperados y siempre ha ido mucho más lenta de lo que pudiéramos desear. Cosas como las traducciones simultáneas automáticas tardarán en llegar a un nivel de calidad aceptable, aunque quizá sí empiecen a emplearse de forma corriente robots que limpien la casa, conduzcan o realicen otras tareas más o menos repetitivas en nuestra vida cotidiana.

En concreto, el suceso que Ray Kurzweil y otros han calificado como singularidad posiblemente tarde en llegar mucho más de lo que esperan. En ese punto, las computadoras serán más inteligentes que los humanos, de modo que empezarán a ser capaces de rediseñarse a sí mismas para hacerse mejores y el ordenador que resulte de ese proceso lo volverá a hacer... dejando a los seres humanos sin ninguna modificación que permita mejorar sus capacidades, sin posibilidad de seguir el incremento exponencial del conocimiento que serán capaces de producir estas máquinas.

Pero aun así, lo que está por venir nos producirá el mismo asombro con el que recibirían nuestros abuelos nuestro mundo de hoy, cambiado de arriba abajo gracias a las tecnologías cuya historia hemos perfilado en estas páginas.

BIBLIOGRAFÍA



- ALLAN, Roy A., *A History of the Personal Computer: The People and the Technology*, Allan Publishing, 2001.
- BARCELÓ, Miquel, *Una historia de la informática*, Editorial UOC, Barcelona, 2008.
- CAMPBELL-KELLY, Martin, *From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog A History of the Software Industry*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2004.
- y ASPRAY, William, *Computer. A History of the Information Machine*, Basic Books, Nueva York, 1996.
- CERUZZI, Paul E., *A History of Modern Computing*, Second edition, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2003.
- DONOVAN, Tristan, *Replay: The History of Video Games*, Lewes, East Sussex: Yellow Ant., 2010.
- GILDER, George, *Telecosm. The World after Bandwidth Abundance*. Touchstone, 2000.
- GÓMEZ SÁNCHEZ, R., «El legado de un visionario autodidacta», *Entelequia. Revista Interdisciplinar*, 3, primavera, 2007, pp. 297-322.
- HAFNER, Katie, y MATTHEW, Lyon, *Where Wizards Stay up Late. The Origins of the Internet*, Simon & Schuster, Nueva York, 1996.
- HILTZIK, Michael A., *Dealers of Lightning: Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age*, HarperCollins, Nueva York, 1999.
- I FRAH, Georges (2001), *The Universal History of Computing. From the Abacus to the Quantum Computer*. Wiley.
- KENT, Steven L., *The Ultimate History of Video Games: from Pong to Pokemon*, Three Rivers Press, Nueva York, 2001.
- KIRKPATRICK, David, *El efecto facebook*, Gestión 2000, Barcelona, 2011.
- KIRSNER, Scott, «The Legend of Bob Metcalfe», *Wired*, 6, 11 de noviembre, 1998.
- KUSHNER, David, *Masters of Doom. How two Guys Created an Empire and Transformed Pop Culture*, Random House, Nueva York, 2003.
- LEVY, Steve, *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*, Doubleday, 1984.
- MURRAY, Charles J., *The Supermen: the Story of Seymour Cray and the Technical Wizards behind the Supercomputer*, John Wiley & Sons, 1997.
- QUITTNER, Joshua, «The background and influences that made Bezos the multi-billion-dollar champion of e-tailing», *Time*, 27 de diciembre, 1999.
- RAYMOND, Eric S., *The Cathedral and the Bazaar*, O'Reilly, Sebastopol, California, 1999.
- RIORDAN, Michael, y HODDESON, Lillian, *Crystal Fire: The invention of the Transistor and the Birth of the Information Age*, Norton, 1998.
- SCHEIN, Edgar H.; DELISI, Peter S.; KAMPAS, Paul J., y SONDUCK, Michael M., *DEC Is Dead, Long Live DEC: The Lasting Legacy of Digital Equipment Corporation*, Berrett-Koehler Publishers, 2003.
- SEYBOLD, Patricia B., *Customers.com. How to Create a Profitable Business Strategy for the Internet and Beyond*, Times Business, 1998.
- SWEDIN, Eric G., y FERRO, David L., *Computers. The Life Story of a Technology*, The Johns Hopkins

University Press, Baltimore, 2005.

WISE, David A., y MALSEED, Mark, *Google. La historia*, La Esfera de los Libros, Madrid, 2006.

ZUSE, Konrad, «Some Remarks on the History of Computers in Germany». Conferencia para la International Research Conference on the History of Computing en la Universidad de California, 1976.
http://www.zib.de/zuse/English_Version/Inhalt/Texte/Chrono/60er/Pdf/0616.pdf



DANIEL RODRÍGUEZ HERRERA. (Madrid, 1975) es subdirector del diario LibertadDigital, donde han aparecido los artículos que han dado lugar a este libro. Su afición por los ordenadores comenzó en 1984, cuando sus padres le compraron un Spectrum 48Kb, de esos negros con teclas de goma. Desde entonces se vio felizmente rodeado de unos y ceros. Se desenvuelve con soltura en distintos idiomas, como HTML, Javascript, DHTML, ASP y PHP, además de XHTML y CSS, por lo que se puede decir que se ha convertido en un políglota digital. Además de todo ello, es Vicepresidente del Instituto Juan de Mariana, creador de Liberalismo.org y Red Liberal, autor de numerosos artículos y uno de los responsables de proyecto Programación en castellano.