

**Francesc Bracero**

# **BICICLETAS PARA LA MENTE**

**El viaje desde el primer PC  
hasta la inteligencia artificial**



# Bicicletas para la mente

El viaje desde el primer PC hasta la inteligencia artificial

Francesc Bracero

© Francisco Bracero Osuna, 2023

La lectura abre horizontes, iguala oportunidades y construye una sociedad mejor.  
La propiedad intelectual es clave en la creación de contenidos culturales porque sostiene el ecosistema de quienes escriben y de nuestras librerías. Al comprar este libro estarás contribuyendo a mantener dicho ecosistema vivo y en crecimiento.

En **Grupo Planeta** agradecemos que nos ayudes a apoyar así la autonomía creativa de autoras y autores para que puedan seguir desempeñando su labor.  
Dirígete a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesitas fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puedes contactar con CEDRO a través de la web [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

Primera edición: octubre de 2023

© de esta edición: Edicions 62, S.A., 2023  
Ediciones Península,  
Diagonal 662-664  
08034 Barcelona  
[edicionespensula@planeta.es](mailto:edicionespensula@planeta.es)  
[www.edicionespensula.com](http://www.edicionespensula.com)

REALIZACIÓN PLANETA - fotocomposición

Depósito legal: B. 15.819-2023

ISBN: 978-84-1100-203-5



## Índice

Introducción: Una vida digital	13
1. Érase una vez un garaje	19
2. La compañía que lo tenía todo y nada	51
3. Hazlo tú mismo	69
4. Solo se te concederá un deseo	99
5. Dime dónde vas: nada es gratis	119
6. Pulpa de madera y pescado seco	145
7. Solo necesitas un dedo	163
8. El rarito de la clase	187
9. El nuevo oro	205
10. Dólares en tu bolsillo	225
11. Hijos del ratón Teseo	245
Conclusión: Los dos futuros de McFly	263
Bibliografía	283

## Érase una vez un garaje

El primer debate entre los candidatos presidenciales de Estados Unidos en las elecciones de 2016, Hillary Clinton y Donald Trump, había levantado grandes expectativas y mantenía a la opinión pública del país más polarizada que nunca. El choque televisivo enfrentaba a la primera mujer con opciones reales de llegar a la Casa Blanca y a un rival inclasificable que desafiaba todos los cánones de un político norteamericano convencional. Era el 26 de septiembre y me encontraba en California, pero mi principal recuerdo de esa fecha no es aquel acontecimiento mediático —que presencié por la noche en la habitación de mi hotel—, sino la mañana del mismo día, cuando visité la sede de Hewlett-Packard (HP) en Palo Alto. El centro de investigación de esta compañía legendaria, HP Labs, cumplía cincuenta años y, con motivo de esa efeméride, organizó una visita con periodistas de todo el mundo. Durante un descanso de las varias charlas a las que asistí durante la mañana, uno de los responsables de comunicación de la empresa me dijo: «Tenéis mucha suerte, van a abrir *el garaje* para vosotros». No necesitó explicarme nada más. Presentí que aquel viaje transatlántico iba a valer realmente la pena y ya me imaginaba el reportaje que escribiría para *La Vanguardia*. La tecnología de consumo tiene sus propios mitos y *el ga-*

*raje* es la cuna de Silicon Valley, un lugar real con un nombre ficticio. No figura en los mapas, pero todo el mundo sabe dónde está.

En el número 367 de la avenida Addison de la localidad de Palo Alto se levanta una sencilla morada de madera construida en 1905, en la que los marcos de las puertas y las ventanas, pintados de un verde oscuro, contrastan sobremanera con unas vistosas columnas blancas. Es una vivienda más en uno de esos anodinos y típicos barrios residenciales de casas unifamiliares de Estados Unidos. Cientos de miles de esas pequeñas construcciones salpican toda la extensión de la localidad californiana del Valle de Santa Clara, al sur de San Francisco, pero solo una de ellas es un lugar de culto para cierto tipo de público. En el jardín, junto a la acera, una placa metálica del departamento estatal de Parques y Recreio colocada sobre un pedestal en 1989 califica esta finca como «monumento histórico» por ser el «lugar de nacimiento de Silicon Valley». En realidad, la distinción no es para la casa, sino para una construcción más modesta y separada de ella: su garaje. A lo largo de un día cualquiera se produce un incesante goteo de turistas en el lugar. En grupos, o de uno en uno, van haciéndose fotos junto al letrero, pero no pueden entrar. La pequeña estancia, propiedad de Hewlett-Packard, está cerrada al público. Sin embargo, yo tuve el privilegio de visitarla.

El garaje se encuentra a pocos metros de la casa y es una construcción de unos veinte metros cuadrados de planta rectangular y tejado a dos aguas levantada en 1924 con tablonos de madera de aspecto frágil. Parece más bien un trastero provisional, con unas estanterías endeblés, una mesa rudimentaria, unos incómodos bancos de madera para sentarse, algunos aparatos oxidados, cables, una lámpara de escritorio antigua y hasta un vetusto ventilador. Fue en

ese anodino lugar donde Bill Hewlett (1913-2001) y Dave Packard (1912-1996), dos estudiantes de posgrado de Ingeniería de la cercana Universidad de Stanford, desarrollaron en 1939 su primer producto tecnológico, un oscilador de audio.

Todo en el garaje de Hewlett y Packard tiene cierto aspecto de estar fosilizado. Entrar en este cubículo es como viajar en el tiempo, y lleva solo unos pocos segundos recorrer los escasos metros de un lugar que se considera histórico para Estados Unidos. Dicha distinción puede sonar ridícula en la Vieja Europa, donde abundan las ruinas antiguas de piedras con muchos siglos a sus espaldas, pero la perspectiva cambia si se tiene en cuenta cómo ha influido en la economía y la tecnología mundiales de los últimos ochenta años lo que ocurrió en ese pequeño garaje californiano. Lo que hoy puede parecer una exageración propia de un país muy joven, una cosa minúscula si se compara con el rico y variado patrimonio europeo, tal vez en el futuro será visto por los habitantes de todo el mundo como un hito equiparable al de muchos lugares que conforman hoy nuestro imaginario de lo que es la historia. A diferencia de lo que aquí ocurre, los estadounidenses suelen interpretar el calificativo de «histórico» de una forma menos trascendente y, en ocasiones, con sentido del humor. En algunos lugares desperdigados por el país se pueden encontrar placas con una pequeña burla sobre la trascendencia histórica: «En este sitio, en el año xxxx, no ocurrió nada». Pero en el garaje de la avenida Addison de Palo Alto sí ocurrió.

Lo que hoy se conoce como Silicon Valley creció hasta convertirse en el área con la mayor concentración de compañías tecnológicas del mundo —aunque tal reconocimiento pueda ser rebasado en el futuro por el ímpetu de

megaciudades como Shenzhen, en China—. Cuando el garaje fue ocupado por aquellos dos jóvenes ingenieros para crear su primer oscilador, esa evolución era inimaginable. No obstante, los fundamentos ya estaban ahí. Además de la Universidad de Stanford, en su área de influencia había otro importante centro universitario, Berkeley, y una fascinante ciudad, San Francisco, muy distinta a cualquier otra del país, con su aire cosmopolita, progresista y de tintes europeos. Pese a todo eso, durante los años treinta del siglo xx, un gran número de los graduados tecnológicos de Stanford emigraba a otras zonas del país, principalmente a la Costa Este, para iniciar sus carreras profesionales allí. Todo cambió a partir de la aventura empresarial de Hewlett y Packard, en los que influyó de forma decisiva su profesor Frederick Terman (1900-1982). Este ingeniero y docente solía expresar una enorme contrariedad por que los talentosos jóvenes formados en esa universidad del Oeste terminaran aportando riqueza a las prósperas industrias de la Costa Este de Estados Unidos. Por eso, los animaba con insistencia a quedarse en California, alrededor de la Universidad de Stanford, y a fundar sus propias empresas.

Frederick Terman es conocido hoy como el «padre de Silicon Valley» por su empeño activo en la formación de una gran área tecnológica alrededor de Stanford. Durante la Segunda Guerra Mundial fue el director del Laboratorio de Investigación de Radio de la Universidad de Harvard, responsable de la creación de un tipo de receptores capaz de detectar las señales de radar y de las contramedidas, para confundir a los sensores enemigos, lo que redujo las bajas de los ejércitos de los Aliados en los combates aéreos. Al finalizar la contienda, Terman regresó a su querida universidad californiana como decano de la Facultad de Ingeniería. En-

tre sus innumerables proyectos, el más influyente fue la creación del Parque de Investigación de Stanford, un programa por el cual el centro universitario comenzó a alquilar terrenos a empresas de alta tecnología. Ingenieros bien formados y terrenos asequibles en un entorno empresarial propicio acabaron por ser un imán muy poderoso para las industrias tecnológicas. El germen del valle del silicio estaba plantado, aunque todavía faltaba mucho abono para que floreciera.

Las condiciones eran ya propicias para el nacimiento de este nuevo sector económico, pero el garaje de la avenida Addison tendría una importancia fundamental. Unos años antes de instalarse en el Parque de Investigación de Stanford, cuando decidieron hacer caso a Terman, Packard y Hewlett crearon una empresa de tecnología que nació con un capital de 538 dólares y buscaron una sede para su primer proyecto. Les hacía falta un taller para trabajar y algún lugar cercano en el que pudieran vivir, teniendo en cuenta que Packard estaba casado, por lo que iba a necesitar más espacio que su compañero. En el número 367 de la avenida Addison vivía una familia que había dividido su casa en dos partes para poder alquilar una mitad y vivir en la otra. Packard y su mujer se instalaron en esa media vivienda disponible para inquilinos y Hewlett se acomodó como pudo en un diminuto chamizo construido en el patio posterior de la finca, que solo tenía un camastro y un rudimentario lavabo. Los jóvenes ingenieros alquilaron también el garaje para utilizarlo como lugar de trabajo. Ese fue el primero de muchos en los que nacerían empresas tecnológicas de éxito en Estados Unidos.

El primer producto que los jóvenes estudiantes crearon allí fue un oscilador de audio bautizado como 200A,

que fue muy bien acogido por varios clientes. La propuesta de Hewlett y Packard era un excelente método de bajo coste para generar frecuencias de audio de alta calidad que se podían emplear con numerosos fines, tales como las comunicaciones, la geofísica, la medicina o sobre todo una industria que en el umbral de la Segunda Guerra Mundial estaba en auge: la de defensa. No obstante, no fueron las armas, sino la cultura de masas, la que dio el espaldarazo económico más importante a aquella pequeña empresa emergente: Walt Disney adquirió ocho unidades del aparato, con el fin de utilizarlas para calibrar el sonido en las salas de cine que iban a proyectar su gran película musical de dibujos animados: *Fantasia*, un hito cinematográfico con piezas de música clásica que con el tiempo acabaría recibiendo el reconocimiento del que no gozó en su estreno. Esta sería la primera colaboración de la gran multinacional del entretenimiento familiar con la zona tecnológica del Valle de Santa Clara, una relación que se ha mantenido hasta nuestros días.

El éxito inmediato del 200A hizo que en 1940 el garaje ya se hubiera quedado pequeño para la prometedorra empresa de Packard y Hewlett, que enseguida obtuvo una gran reputación por sus excelentes aparatos de medición electrónicos. Los jóvenes socios tuvieron que trasladar su lugar de trabajo a un edificio con más espacio en el Parque de Investigación de Stanford que había fundado su antiguo profesor Terman. El orden de los apellidos en el nombre de la firma, Hewlett-Packard, lo decidieron ambos socios lanzando una moneda al aire. El azar dispuso de una forma tan simple que hoy reconocamos a HP —pero no a PH— como una gran compañía tecnológica.

## PARA LOS HIJOS DE CALIFORNIA

La Universidad de Stanford se convirtió en centro neurálgico de la industria electrónica en el Valle de Santa Clara, un valle que no mostró inequívocamente su nuevo carácter tecnológico hasta bien entrada la década de 1950. Antes de eso, había sido una zona tranquila con poblaciones discretas como Palo Alto, en la que abundaban granjas y pastos para ganado junto con una incipiente industria agrícola basada en las ciruelas pasas. Las manzanas aún tardarían en llegar. El origen de esta universidad es también una de las claves de cómo se transformaría toda la zona. Fue fundada por el acaudalado empresario del ferrocarril Leland Stanford, presidente de las compañías Central Pacific y Southern Pacific, junto a su esposa Jane. El matrimonio se encontraba de viaje por Italia en 1884 cuando su hijo de quince años, Leland Stanford júnior, murió a causa de fiebre tifoidea.

Después de la muerte de su hijo, los Stanford decidieron que, si no habían podido hacer nada por él, lo harían por muchos otros jóvenes. «Los hijos de California serán nuestros hijos», fue su legado. Al principio, no tenían claro cómo llevar a cabo este proyecto ni qué tipo de institución iban a fundar, pero en su recorrido por diversas universidades del país para asesorarse llegaron a la conclusión de que querían crear un centro de excelencia particular. El propósito de la Universidad de Stanford era «capacitar a sus estudiantes para el éxito personal y la utilidad directa en la vida». No iba a ser un lugar con espacio para las élites intelectuales. Su objetivo era fundar una universidad más centrada en el conocimiento práctico que en el filosófico.

A diferencia de otras universidades del país, Stanford admitió mujeres desde el primer día y su matrícula era gra-

tuita. En un discurso a la primera promoción de alumnos, Jane Stanford marcó las líneas de una igualdad que en su época rompía moldes en dos ejes, el del sexismo y el del elitismo: «Hemos comenzado con la misma igualdad y esperamos los mejores resultados». Su gran campus con edificios de piedra arenisca y cubiertas de teja roja abrió sus puertas en octubre de 1891 y era conocido como «la Granja». Los Stanford legaron a la universidad miles de hectáreas de tierra a su alrededor y establecieron que los terrenos podrían ser arrendados a terceros, pero añadieron la condición de que nunca podrían ser vendidos. Esta sería, muchos años después, la vía para crear un próspero parque empresarial de alta tecnología en sus alrededores.

Hewlett-Packard, la pionera de la tecnología en el área del sur de San Francisco, implantó un nuevo modelo de cultura empresarial que se asentó alrededor de Stanford, muy alejada de los usos propios de la empresa capitalista americana de la época. Libre de las estructuras jerárquicas formadas por ejecutivos de traje gris, el talento tecnológico y científico era el motor del nuevo sistema californiano, que llegó a conocerse como «la vía HP». Hewlett y Packard despreciaban a los gestores. Los beneficios pasaban a reinvertirse en la propia empresa y los empleados tenían elevadas responsabilidades, pero también ventajas sociales únicas. Era una especie de combinación perfecta entre una firme obsesión por conseguir una cuenta de resultados positiva y mantener al mismo tiempo una cultura empresarial basada en el igualitarismo. Este modo de hacer influiría en muchas de las compañías que llegaron después al valle y, evolucionando a lo largo de los años, se ha mantenido hasta nuestros días. Trabajar en una tecnológica de la zona, incluso en sus sucursales en otros países del mundo, es una experiencia muy diferente a hacerlo en una de la de la vieja

escuela. Todas las nuevas tecnológicas emergentes han heredado este ideario.

## UNA NUEVA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Algunas de las empresas de Silicon Valley que he visitado a lo largo de los años tienen unas estructuras y horarios flexibles que no existen en el resto. El trabajo no suele medirse por las horas que el empleado le dedica, y mucho menos por el tiempo que pasa en sus instalaciones. La medida de lo que hace una persona para la compañía suele evaluarse a partir del cumplimiento de una serie de objetivos. Si uno quiere llegar a la sede de la compañía a las tres de la madrugada porque tiene una idea que le obsesiona y no puede dormir, adelante. Las puertas están siempre abiertas a la iniciativa. De esa forma, nadie está obligado a concentrarse en tareas durante todo el tiempo en el que está físicamente en la empresa. En medio de las instalaciones se encuentran gimnasios completos, salas de juegos con videoconsolas, billares y futbolines y, sobre todo, comida. Mucha comida gratis. Hay quien podría considerar que, más que centros de trabajo, son clubs de recreo, pero los resultados saltan a la vista. La instalación de cubículos de diseño para dormir la siesta no ha perjudicado la creatividad de los ingenieros de Google.

Como estrategia empresarial para conseguir trabajadores implicados y contentos parece, aparentemente, imbatible. ¿Quién va a querer salir a la calle? Un ejemplo: Google tiene en Múnich su centro mundial de seguridad informática. El enorme comedor, en el que se sirven desayunos y comidas saludables gratuitas, dispone de un quiosco aparte en el que algunos de los baristas más expertos que he cono-

cido ofrecen todo tipo de deliciosos cafés e infusiones. Siempre gratis. Toda la bebida y comida que uno quiera y cuando quiera. Si una persona decide que quiere trabajar con su portátil en la cafetería en lugar de en su mesa de trabajo, puede hacerlo cuando le apetezca. Nadie va a reprochárselo. El ambiente es muy relajado. En estas compañías suele haber también un pequeño rincón en el que los empleados aportan bebidas alcohólicas por su cuenta y que solo pueden ser consumidas en ese punto de reunión en un momento muy concreto: el de la despedida antes del fin de semana. Es una forma más de reforzar los lazos entre compañeros ante la perspectiva de un par de días de desconexión.

Las bases empresariales que han permitido esa organización del trabajo tan distinta de la clásica proceden del espíritu que asentaron Hewlett y Packard. En su día, la política laboral de la empresa de Palo Alto despertaba sorpresa y admiración a partes iguales. Las crónicas de la época destacaban que una de las cosas que se podía ver cada mediodía en los jardines exteriores de la HP emergente de posguerra era a sus ejecutivos en mangas de camisa comiendo en los mismos espacios que el resto de los empleados, mezclados con ellos. No había sala para directivos y eso rompía esquemas muy asentados en la economía norteamericana de la época. Las jerarquías tradicionales que el empresariado de Estados Unidos conservaba en la relación entre personas eran más difusas en Hewlett-Packard, aunque dentro de la empresa todo el mundo debía mantenerse en su lugar.

La Segunda Guerra Mundial impulsó la nueva área de empresas tecnológicas al sur de San Francisco. La industria de los aparatos electrónicos de medición y radio tuvo una gran expansión. HP había llegado en el momento justo,

cuando sus excelentes aparatos de medición iban a tener una importancia crucial en una contienda en la que las tecnologías más avanzadas iban a ser determinantes. Paralelamente a los cruentos combates en Europa, África y Asia, se desarrolló una carrera desenfundada por lograr nuevos avances tecnológicos que culminaría con el desarrollo de la bomba atómica en el ambicioso Proyecto Manhattan. Durante los años de la guerra, Hewlett se alistó en el Ejército, mientras que Packard se quedó en Palo Alto para dirigir la empresa. Una década después expandirían su gama de productos con un salto: la tecnología de consumo. Ya no eran solo proveedores para departamentos estatales y otras empresas. Las calculadoras de mano de HP llegaron en 1972. A partir de ahí, desarrollaron nuevas líneas de producto, entre las que destacaron los ordenadores.

Hacia el final de la guerra, el mundo todavía era analógico. Las tecnologías digitales, como el código morse o las tarjetas perforadas, eran excepciones en una sociedad que disponía de reproductores analógicos de música e imágenes, en muchos casos de una gran calidad. Eso explica que bien entrado el siglo XXI haya tantos amantes de las grabaciones musicales en vinilo. El sonido es una onda. Para transformarlo en una señal digital, hay que codificar numerosos puntos a lo largo de esa onda y transformarlos en datos que luego deben interpretarse en una máquina para crear a su vez una nueva onda sonora analógica en unos altavoces, que es la que llega a nuestros oídos.

En ese contexto, cuando no había una gran confianza en las tecnologías digitales, se popularizaron en poco tiempo las calculadoras. Fueron, en realidad, los primeros ordenadores de bolsillo. Cálculos que para cualquier persona precisaban al menos de unos minutos, eran solucionados al instante por aquella nueva máquina. Existen algunos su-

perdotados para el cálculo mental, pero la mayoría de los seres humanos no lo somos. Las calculadoras elevaban la capacidad de cálculo a nuestro alcance. La era digital estaba a punto de despegar.

## DE LOS COHETES AL MICROONDAS

El éxito de HP desde su fundación en Palo Alto había abierto una brecha para el asentamiento de empresas tecnológicas en un lugar con mucho espacio, talento y comunicaciones, pero fue la guerra lo que acabó de consolidar una industria basada en el conocimiento. La compañía aeroespacial Lockheed también se estableció en aquel valle que todavía no era conocido por su relación con el silicio, el material con el que se fabrican los chips. Faltaba ese producto que daría a la zona su nombre oficioso. Su llegada se produjo en pleno desarrollo económico de la posguerra en Estados Unidos. En 1955, el físico William Shockley dejó su trabajo en los laboratorios Bell para volver a su Palo Alto natal, donde fundó la compañía Shockley Semiconductors Laboratory. Para este proyecto necesitaba ingenieros, así que invitó a varios de sus colegas de Bell a que se le unieran, pero su personalidad no parecía inspirar demasiada confianza. Ninguno de ellos se apuntó a la nueva aventura, así que optó por reclutar talento en las universidades de la zona.

Shockley no solo se había ganado el desprecio de sus antiguos colegas, sino que tampoco supo conectar con los jóvenes ingenieros que contrató a su regreso a Palo Alto. En solo dos años, hartos del estilo empresarial del fundador de la compañía, ocho de sus investigadores se despidieron para fundar una nueva firma, Fairchild Semiconductor.