

## PREFACIO

Las historias y anécdotas relatadas en este libro han sido recopiladas de manera intermitente e informal a lo largo de siete años de tocar muy placenteramente el tambor con Richard Feynman. Me ha parecido que cada una de las historias, tomada por sí misma, es divertida. Pero lo verdaderamente asombroso es el conjunto: a veces cuesta creer que a una sola persona le hayan podido suceder tantas cosas, a un tiempo descabelladas y maravillosas. ¡Qué una persona haya podido inventar por sí sola tantas inocentes diabluras en tan sólo una vida ha de servirnos, sin duda, de inspiración!

*Ralph Leighton*

## INTRODUCCION

Confío en que no serán éstas las únicas memorias que publique Richard Feynman. Sin duda, las reminiscencias aquí presentadas nos pintan, real y genuinamente, gran parte de su carácter — su necesidad, casi compulsiva, de resolver problemas, su provocativa malicia, su indignada impaciencia ante la falsedad y la hipocresía, y su talento para quedar por encima de quien trate de imponérsele. Es libro éste muy grato de leer. Escandaloso, chocante, y empero, cálido y muy humano.

Por todo ello, tan sólo toca de pasada la que ha sido y es piedra angular de la vida de Feynman: la ciencia. Ciencia que en el libro solamente vemos acá y allá, a modo de telón de fondo de una anécdota o de un acontecido, pero nunca como el punto focal de su existencia, como bien saben generaciones de alumnos y colegas suyos. Tal vez no haya otro remedio. Tal vez no haya otra forma de construir una serie de sabrosas historias sobre sí mismo y sobre su obra como ésta: el reto y la frustración, la excitación que produce la visión, la hondura del gozo que la comprensión científica produce, y que ha sido la fuente de felicidad de su vida.

Recuerdo, de cuando fui alumno suyo, lo que pasaba cuando íbamos a recibir sus lecciones. Se plantaba en la parte delantera de la sala,

sonriéndonos conforme íbamos entrando, tabaleando con los dedos ritmos complicados sobre la negra superficie de la mesa de experimentos que corría de un lado a otro del aula. Mientras los rezagados iban ocupando sus asientos, cogía la tiza y la hacía girar rápidamente entre sus dedos, lo mismo que un jugador profesional con una ficha de póker, sonriendo todavía feliz, con la sonrisa de esa broma que sólo uno mismo conoce. Y después, sonriente aún, nos hablaba de física, ayudándonos con sus ecuaciones y sus diagramas a compartir su comprensión. No era ninguna broma secreta lo que traía a sus labios la sonrisa y lo que hacía chispear sus ojos; era la física. ¡El gozo de la física! Este gozo era contagioso. Grande ha sido la fortuna de quienes nos hemos contagiado. He aquí, lector, su oportunidad de verse irradiado por el gozo y alegría de vivir, al estilo de Feynman.

*ALBERT R. HIBBS*

*Senior Member of the Technical Staff*

*Jet Propulsion Laboratory*

*Instituto Tecnológico de California*

## **DATOS VITALES**

Algunos hechos sobre mi vida: nací en 1918, en una pequeña villa llamada Far Rockaway, justo en las afueras de Nueva York, cerca del mar. Allí viví diecisiete años, hasta 1935. Estudié cuatro años en el MIT, y después, fui a Princeton, a mediados de 1939. Estando en Princeton comencé a trabajar en el Proyecto Manhattan, y finalmente me trasladé a Los Alamos en abril de 1943, donde estuve hasta algo así como octubre o noviembre de 1946, en que ingresé en Cornell.

Me casé con Arlene en 1941. Murió de tuberculosis en 1946, estando yo en Los Alamos.

Permanecí en Cornell hasta 1951. Visité Brasil en 1950, y pasé medio año allí, en 1951; después ingresé en Caltech, en donde he permanecido desde entonces.

Visité Japón durante un par de semanas, a finales de 1951, y otra vez algunos años más tarde, cuando me casé con mi segunda esposa, Mary

Lou.

Ahora estoy casado con Gweneth, que es inglesa, y tenemos dos hijos, Carl y Michelle.

R.P.F.

## CAPÍTULO I

### DE FARROCKAWAY AL M.I.T.

#### **¡Arregla las radios pensando!**

Tenía yo unos once o doce años cuando monté un laboratorio en mi casa. Consistía en un viejo cajón de embalaje, de madera, al que puse unos estantes. Tenía un hornillo, en el que estaba continuamente echando grasa y friéndome patatas. También tenía un acumulador, y una batería de lámparas.

Para construir la batería de lámparas fui al bazar y me hice con unos cuantos zócalos, de esos que se pueden atornillar a una base de madera, y los conecté mediante trozos de cable para timbre. Sabía que estableciendo diferentes combinaciones de conmutadores — en serie, o en paralelo — podría lograr diferentes voltajes. Pero no me había dado cuenta de que la resistencia de una bombilla depende de la temperatura, por lo que los resultados de mis cálculos no coincidían con lo que salía del circuito. No obstante, todo iba perfectamente, y cuando conectaba en serie todas las bombillas, que quedaban a medio brillo, resplandecían. Era muy bonito, ¡era fantástico!

Tenía un fusible en el sistema, para que, si llegaba a cortocircuitar algo, se fundiese. Ahora bien, era preciso que mi fusible fuese más débil que el fusible de mi casa, por lo que me hice mis propios fusibles, envolviendo un pedazo de fino papel de estaño alrededor de un fusible fundido. En paralelo con mi fusible monté una lamparita piloto de cinco watios, y así, cuando se fundía el fusible, la corriente del alimentador que continuamente recargaba mis acumuladores encendía la lamparita. Había

montado la lamparita detrás de un trozo de papel de celofán marrón, de los de envolver caramelos, que parece rojo al iluminarlo por detrás. De esta forma, si algo se fundía, no tenía más que mirar al tablero de los conmutadores; en el lugar donde se había fundido el fusible había un gran resplandor rojo. Era muy «diver».

Me encantaban los aparatos de radio. El primero que tuve era de «cristal», una «galena» que compré en la tienda. Solía escucharlo de noche, en la cama, al irme a dormir, con auriculares. Cuando mi padre y mi madre salían, y volvían tarde por la noche, entraban en mi habitación a quitarme los auriculares, preguntándose qué cosas se me habrían colado en la cabeza mientras dormía.

Aproximadamente por entonces inventé una alarma para ladrones, un artilugio muy sencillo: no era más que una pila grande, y un fuerte timbre, conectado con unos pedazos de alambre. Si se abría la puerta de mi habitación, la hoja empujaba el alambre contra la batería, cerraba el circuito, y la campana sonaba.

Una noche, mi padre y mi madre volvieron tarde de una de sus salidas, y muy, muy despacito, para no despertar al niño, abrieron la puerta de mi habitación, para quitarme los auriculares. De pronto empezó a sonar el timbre, armando un escándalo de mil diablos: ¡¡¡BONG BONG BONG BONG BONG!!! Yo salté de la cama gritando: «¡Ha funcionado! ¡Ha funcionado!»

Tenía yo una bobina Ford — una bobina de encendido de un automóvil — que monté en mi tablero de mando, con los terminales en lo alto. Conectaba entonces entre los terminales un tubo RH, de Raytheon, que estaba relleno de argón, y las chispas creaban un resplandor violáceo en el vacío interior. ¡Era, sencillamente, fantástico!

Un día estaba yo jugando con la bobina de encendido, perforando con las chispas agujeros en el papel, y el papel se prendió fuego. Pronto me resultó imposible sostenerlo con la mano, porque las llamas me llegaban a los dedos, y lo dejé caer en una papelería metálica llena de periódicos viejos. Los periódicos arden rápidamente, ya se sabe, y dentro de la habitación las llamas parecían muy grandes. Cerré la puerta, para que mi

madre, que estaba jugando al bridge con algunas amigas en la sala, no se dio cuenta de que había fuego en mi habitación, cogí una revista que estaba a mano y cubrí con ella la papelera para ahogar el fuego.

Cuando se apagaron las llamas retiré la revista, pero ahora el cuarto comenzó a llenarse de humo. La papelera estaba todavía demasiado caliente para poder cogerla con la mano, así que busqué unos alicates, crucé con ella la habitación y la saqué por la ventana, para que se fuera el humo.

Pero afuera corría un poco de aire, el viento reavivó las llamas, y ahora no tenía la revista a mi alcance. Así pues, volví a meter por la ventana la papelera en llamas, y me di cuenta de que en la ventana había cortinas. Fue muy peligroso.

Bueno, pues cogí la revista, volví a apagar el fuego, y esta vez conservé conmigo la revista, al tiempo que agitaba la papelera para que las ascuas ardientes cayeran a la calle, dos o tres pisos más abajo. Después salí de mi habitación, cerré la puerta tras de mí, y le dije a mi madre: «¡me voy a la calle a jugar!», mientras el humo se disipaba lentamente por las ventanas abiertas.

Hice también algunas cosas con motores eléctricos, y construí un amplificador para una fotocélula que me compré, con la que hacía sonar un timbre al taparla con la mano. No lograba hacer todo lo que quería, porque mi madre estaba continuamente mandándome salir a jugar. De todos modos, pasaba mucho tiempo en casa, enredando en mi laboratorio.

Compraba radios en traperías y chatarrerías. No tenía ningún dinero, pero tampoco eran nada caras; eran radios viejas, rotas o averiadas, y las compraba para arreglarlas. De ordinario las averías eran muy sencillas — algún hilo suelto, de finalidad evidente, alguna bobina rota, o parcialmente desbobinada — por lo que lograba hacer funcionar algunas de ellas. En una de estas radios logré una noche sintonizar WACO, de Waco, en Texas. ¡Fue tremendamente emocionante!

En esta misma radio de lámparas, que había instalado en mi laboratorio,

pude oír una estación de Schenectady, llamada WGN. Ahora, todos los chicos — mis dos primos, mi hermana, y los chavales del vecindario — estábamos pendientes de un programa llamado el Club del Crimen de Eno (Eno, el de las sales efervescentes) que era lo máximo. Bueno, pues descubrí que podía oír este programa por la WGN, arriba, en mi laboratorio, una hora antes de que lo radiasen en Nueva York. Me podía enterar así de lo que iba a ocurrir, y después, cuando estábamos todos sentados abajo, escuchando el Club del Crimen, iba yo y decía: «¿Sabéis?, hace mucho que no hemos oído hablar de Fulano de Tal. ¡Ya veréis como viene y salva la situación!»

Y dos segundos más tarde, ¡zas, hélo allí! A todos los demás les entusiasmaba esto; entonces iba yo y predecía un par de cosas más. Finalmente se dieron cuenta de que tenía que haber truco, de que yo tenía alguna forma de estar enterado de antemano. Así que tuve que acabar contando lo que pasaba, o sea, que podía oír en mi cuarto el programa unahora antes.

Naturalmente, ya se pueden imaginar el resultado : ahora no podían esperar a la hora normal. Tenían todos que subir arriba, a mi laboratorio, a sentarse media hora en torno a mi radio decrépita y crujiente, a oír el Club del Crimen desde Schenectady.

Vivíamos por entonces en una casa muy grande, que mi abuelo había legado a sus hijos; pero, aparte de la casa, no tenía mucho dinero. Era un caserón de madera, en torno al cual yo había tendido hilos por todas partes, y había montado enchufes en todas las habitaciones, para poder estar siempre escuchando las radios que tenía arriba, en mi laboratorio. Tenía también un altavoz, pero no el altavoz entero, sino solamente la parte del imán, sin la bocina.

Un día en que tenía yo puestos los auriculares, los conecté al altavoz, y descubrí algo: al tocar el altavoz con el dedo se oía ruido en los auriculares; si rascaba el altavoz, oía el roce en los auriculares. Descubrí entonces que el altavoz podía funcionar como micrófono, y que para eso ni siquiera se necesitaban pilas. En la escuela estaban hablándonos de Alexander Graham Bell, y yo aproveché para enseñar el altavoz y los auriculares. Aunque no lo sabía entonces, me parece que fue el tipo de

teléfono que en principio utilizó Bell.

Así que ahora tenía un micrófono y podía «radiar» desde arriba abajo de la casa, y de abajo a arriba, usando los amplificadores de mis radios de ocasión. A mi hermana Joan, que era nueve años más joven que yo, y que debía tener entonces unos dos o tres, le gustaba oír por la radio a un tal «Tío Don». Este personaje cantaba por la radio cancioncitas acerca de los «niños buenos», leía postales enviadas por los papás, del estilo de «Mary Tal y Tal, del 25 de la avenida del Chaparro, va a celebrar su cumpleaños este sábado», y cosas así.

Un día, mi primo Francis y yo hicimos sentarse a Joan y le dijimos que había un programa especial que le iba a encantar. Entonces subimos corriendo al laboratorio y comenzamos a radiar: «Os habla el Tío Don. Conocemos a una niñita preciosa, que se llama Joan, y que vive en New Broadway y que pronto va a celebrar su cumpleaños; hoy, no, sino tal y tal día. Es una niña muy mona.» Después cantamos una cancioncita e hicimos un poco de música: «Dídel lit dit, dúdel lut dut; Dídel lit dit, dúdel dú del lut dut...» Así seguimos hasta el final, y después bajamos. «¿ Qué?, <estuvo bien? ¿ Te gustó el programa?»

«Estuvo bien — nos contestó —, pero, ¿ por qué hacéis la música con la boca?»

Un día recibí una llamada telefónica: «Señor, ¿es usted Richard Feynman?»

«Sí.»

«Llamamos desde un hotel. Tenemos una radio que no funciona, y nos gustaría que nos la reparara. Tenemos entendido que usted podría hacer algo al respecto.»

«Pero yo sólo soy un niño — les contesté —. No sé como...»

«Sí, lo sabemos, pero de todos modos, nos gustaría que viniera.»

El hotel lo llevaba una tía mía, aunque yo no lo sabía; aparecí por allí —

todavía hoy cuentan la anécdota — con un gran destornillador en el bolsillo trasero del pantalón. Bueno, yo era pequeño, así que cualquier destornillador tendría que parecer muy grande en mi bolsillo trasero.

Me acerqué a la radio y traté de arreglarla. Yo no sabía nada de nada; pero en el hotel había un factótum, y él se dio cuenta, o me di cuenta yo, de que el mando del potenciómetro de volumen estaba muy flojo, por lo que no hacía girar el eje. Se fue, limó algo, lo arregló, y el aparato funcionó.

La siguiente radio que traté de arreglar no funcionaba en absoluto. Esa fue fácil: no estaba bien enchufada. Conforme los trabajos de reparación que tenía que afrontar fueron haciéndose más y más complicados, fui aprendiendo cada vez más y perfeccionándome. Me compré en Nueva York un miliamperímetro y lo convertí en un voltímetro, graduado con varias escalas; para construir las resistencias del voltímetro me serví de las longitudes adecuadas (que calculé previamente) de hilo de cobre muy fino. No era demasiado preciso, pero sí lo suficientemente bueno como para decir si las cosas iban bien en las diferentes conexiones de aquellos aparatos de radio.

La razón principal de que echasen mano de mí era la Depresión. La gente no tenía dinero para reparar sus radios, y oían hablar de un chaval que seguro que se lo haría por menos. Así que trepé a los tejados para arreglar antenas y me las hube con toda clase de pegas. Fui recibiendo una serie de lecciones de dificultad creciente. Finalmente, encontré trabajos del tipo de convertir radios de corriente continua a corriente alterna, y era muy difícil impedir que se oyese demasiado el zumbido; seguro que el montaje no estaba bien del todo. No debí haberme metido en camisa de once varas, pero entonces no lo sabía.

Uno de mis trabajos fue realmente sensacional. Trabajaba yo por entonces para un impresor, y un conocido del impresor sabía que yo estaba interesado en trabajar como reparador de radios, así que me recomendó a un tipo, que vino a la imprenta para llevarme hasta su casa. El hombre — saltaba a la vista — era pobre. Su coche era una completa ruina. Me lleva hasta su casa, en un barrio barato de la ciudad. Por el camino, voy y le pregunto: «¿Qué pega tiene la radio?»



Me dice: «Cuando la enciendo hace un ruido, y después, pasado un rato, el ruido se para y todo va bien. Es el ruido que hace al principio lo que no me gusta.»

Pensé: «¡Qué diablos! Si no tiene un céntimo, me parece que también podría aguantar durante un ratito un poco de ruido.»

Y todo el tiempo, de camino a su casa, no hace más que decirme cosas como: «¿De verdad entiendes algo de radios? ¿Y cómo es eso? ¿Si no eres más que un chaval!»

Y así todo el tiempo, desmereciéndome, mientras yo pensaba: «Pero, bueno, ¿qué le pasa a éste? ¿Si no es más que un ruidito!»

Llegamos a su casa y me puse manos a la obra. Encendí la radio. ¿Un ruidito? ¡Dios mío! No era maravilla que el pobre hombre no lo pudiera aguantar. La cosa empezó a rugir y a tambalearse: ¡GUAA, BUAA, BUUUH, BUUH, BUUH! ¡Era un ruido insoportable! Después, ella sola se tranquilizó y empezó a funcionar correctamente. Así que me puse a pensar: «¿Cómo puede ocurrir esto?»

Me pongo a andar arriba y abajo, a pensar, y entonces me doy cuenta de que una forma de que pueda ocurrir eso es que las lámparas no se calienten en el orden debido; es decir, que el amplificador esté caliente del todo, con las lámparas listas para funcionar, pero sin señal que lo excite, o que haya algún circuito que lo esté alimentando, o algo que esté mal en la sección de entrada (la de radiofrecuencia), algo que esté haciendo un montón de ruido porque coge algo. Y cuando los circuitos de radiofrecuencia por fin echan a andar, se ajustan las polarizaciones de las rejillas y todo marcha como es debido.

Entonces va el tío y dice: «¿Pero qué haces? Te traje para arreglar la radio, y te pasas el tiempo yendo de un lado a otro!»

Y yo le digo: «Estoy pensando.» Y luego, para mis adentros: «Vale, saco las lámparas y las enchufo en el aparato en orden contrario.» (En aquellos días, muchos aparatos de radio usaban las mismas lámparas

para diferentes funciones, del tipo 212, me parece que eran, o 212 A.) Así que cambié el orden de las lámparas, voy a la parte delantera, la enciendo, y va mansa como un corderito: espera un poco, hasta calentarse, y después funciona perfectamente, sin nada de ruido.

Cuando una persona se ha comportado negativamente con uno, y después va uno y hace algo como esto, normalmente pasa a comportarse ciento por ciento al revés, como para compensar. Me consiguió otros trabajos y no hacía más que contarle a todo el mundo que yo era un verdadero genio, diciendo: «¡Arregla las radios pensando!» La idea misma de pensar para arreglar una radio, de que un chaval se parase, lo pensase y se diera cuenta de lo que había que hacer, bueno, nunca le pareció que fuera posible.

En aquellos días, los circuitos de radio eran mucho más fáciles de comprender, porque todo estaba a la vista. Una vez que se desmontaba el chasis (era un gran problema averiguar cuáles eran los tornillos correctos), se podía ver que esto era una resistencia, aquello un condensador, que estaba tal cosa, y allá, lo otro; todas las piezas estaban rotuladas. Si se veía que de un condensador había goteado cera, era porque estaba demasiado caliente, y se podía asegurar que estaría perforado. Si una de las resistencias estaba carbonizada, enseguida se podía decir dónde estaba la avería. Y si no bastaba la simple inspección ocular para aclarar lo que pasaba, se podían hacer medidas con el voltímetro, para ver si las tensiones eran correctas. Los aparatos eran sencillos, y los circuitos no eran complicados. En las rejillas, las tensiones estaban siempre entre el voltio y medio y los dos voltios, mientras que las tensiones de placa rondaban entre los cien y los doscientos, en corriente continua. Así pues, no me resultaba difícil arreglar una radio, porque comprendiendo lo que pasaba dentro, podía darme cuenta de si algo no funcionaba bien, y arreglarlo.

A veces me llevaba mucho rato. Me acuerdo de una ocasión particular en que me hizo falta toda una tarde para encontrar una resistencia quemada que no se veía a simple vista. En esa ocasión se trataba de una amiga de mi madre, por lo que tenía tiempo sin que hubiera nadie a mi espalda que dijera: «¿Pero, qué haces?» En lugar de eso, lo que me decían era: «¿Quieres leche, o un poco de pastel?» Finalmente, acabé

## Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

