

**Richard Phillips Feynman**

# **¿Está usted de broma, Sr. Feynman?**

**Aventuras de un curioso personaje, tal como fueron referidas a Ralph Leighton**

Título Original: *Surely you're joking, Mr. Feynman: adventures of a curious character*

Traductor: Bou García, Luis

Autor: Feynman, Richard Phillips

©1994, Alianza Editorial, S.A.

Colección: Libros singulares,33

ISBN: 9788420695471

## Contenido

PREFACIO

INTRODUCCIÓN

DATOS VITALES

CAPÍTULO I DE FAR ROCKAWAY AL M.I.T.

¡Arregla las radios pensando!

Judías verdes

¿Quién ha robado la puerta?

¿Latín o italiano?

Siempre procurando librarme

El jefe de investigación química de la Metaplast Corporation

CAPÍTULO II LOS AÑOS DE PRINCETON

¡Debe estar usted bromeando, señor Feynman!

¡Yoooooooo!

¿Un mapa del gato?

Mentes inmensas

Mezclas de pinturas

Distinto juego de herramientas

Clarividentes

Científico amateur

CAPÍTULO III FEYNMAN, LA BOMBA Y LOS MILITARES

Mechas fallonas

Haciendo de sabueso

Los Álamos desde abajo[2]

Un revienta cajas conoce a otro

¡El Tío Sam no le necesita!

#### CAPÍTULO IV DE CORNELL A CALTECH, CON UNA PINCELADA DE BRASIL

El digno profesor  
¿Alguna pregunta?  
¡Quiero mi dólar!  
¿Les preguntas, sin más?  
Suerte con los números  
¡O americano, outra vez!  
El hombre de las mil lenguas  
¡Enseguida, Mr. Big!  
Una oferta que es preciso rechazar

#### CAPÍTULO V EL MUNDO DE UN SÓLO FÍSICO

¿Resolvería usted la ecuación de Dirac?  
La solución del 7 por 100  
Trece veces  
¡A mí me suena a griego!  
¿Eso es arte?  
¿Es fuego la electricidad?  
Juzgar libros por las tapas  
El otro error de Alfred Nobel  
Culturizar a los físicos  
Descubierto en París  
Estados alterados  
Adorar a los aviones[5]  
Notas a pie de página

## 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 plazeramente 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. ¡Que 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*

## INTRODUCCIÓN

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 Álamos 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 Álamos.

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 FAR ROCKAWAY 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 vatios, 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 papelera 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 diera 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 tajarla 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, helo 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 una hora 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 decrepita 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, dú del 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 cómo...»

«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 arreglándola, porque era persistente, y todavía

lo soy. Una vez que me enredo con un problema, no puedo dejarlo. Si la amiga de mi madre hubiera dicho: «No vale la pena, es demasiado trabajo», me habría sacado de mis casillas, porque después de llegar a donde había llegado, quería de veras vencer a aquel condenado trasto. Lo que no podía hacer era dejarlo, cuando ya había averiguado tanto sobre él. Tenía que seguir hasta el final, y descubrir definitivamente qué le pasaba.

Es una especie de compulsión para resolver rompecabezas y acertijos, y lo que explica mi ansia por descifrar jeroglíficos mayas, o por tratar de abrir cajas fuertes. Recuerdo que, estando en la escuela de enseñanza media superior (*high school*), había un compañero que solía venirme con problemas de geometría, o de alguna otra cosa que le hubieran encargado en su clase de matemáticas. Entonces yo no paraba hasta que lograba resolver el maldito problema; a lo mejor me llevaba quince o veinte minutos. Pero luego, a lo largo del día, se me acercaban otros compañeros con el mismo problema, y yo se lo resolvía a bote pronto. Así, aunque resolver el problema de uno de los compañeros me llevara veinte minutos, había otros cinco convencidos de que yo era un supergenio.

De esta forma me hice con una reputación fantástica. Creo que en los años de escuela superior debí llegar a saber todos los rompecabezas, acertijos y charadas conocidas por la humanidad. Todas las adivinanzas, por absurdas y enrevesadas que fueran, las conocía yo. Más tarde, estando ya en el M.I.T.' hubo un baile, y uno de los alumnos de último año, que había traído a su novia, una chica que sabía muchos acertijos, no hacía más que contarle a ella lo hábil que yo era con ellos. Así que durante el baile ella se me acercó y dijo: «Dicen que eres muy listo, así que a ver qué tal te va con éste: "Un hombre tiene ocho cuerdas de leña que ha de cortar..."»

Y yo, como ya había oído ese cuento, le contesté: «Tiene que empezar por cortar una sí, una no, en tres partes.»

Esta escena se repitió varias veces. Ella se iba, y al poco volvía con otro; pero yo lo sabía siempre. Y así estuvimos bastante rato, hasta que finalmente, ya a punto de terminar el baile, se vuelve a acercar, mirándome con aire de que esta vez seguro que te pillo, y va y me dice: «Una señora y su hija van de viaje a Europa...»

«La hija cogió la peste bubónica», le interrumpí.

¡La dejé deshecha! No había ninguna pista para poder resolver ese problema. Se trataba de una larga historia, en la que una mujer y su hija se alojaban en un hotel, en habitaciones distintas, y al día siguiente la señora va a la habitación de su hija y no encuentra a nadie, o encuentra a otra persona, y entonces le pregunta al gerente: «¿Dónde está mi hija?» Y el gerente le responde: «¿Qué hija?» Y en el registro figura solamente el nombre de la madre, y así una cosa, y otra, y hay un gran misterio con la hija desaparecida. La solución es que la chica cogió la

peste bubónica, y el hotelero, no queriendo verse obligado a cerrar, se lleva a la chica en secreto, limpia la habitación, y hace desaparecer toda prueba de su estancia en el hotel. Era una larga historia, pero yo la había oído ya, así que cuando la chica empezó con lo de «Una señora y su hija van de viaje a Europa», yo sabía algo que empezaba así, por lo que me lancé y acerté.

En la escuela teníamos el llamado «equipo de álgebra», que estaba formado por cinco chicos, y que viajábamos como equipo a otras escuelas para competir con ellas. Nos sentábamos en una fila de asientos, y el otro equipo, en otra. Una maestra, que era la que dirigía el encuentro, sacaba un sobre, y en el sobre decía: «45 segundos». Lo abría, escribía el problema en la pizarra y nos decía: «¡Ya!», por lo que en realidad teníamos más de 45 segundos, ya que mientras lo escribía se podía ir pensando. El juego consistía en esto: nos daban una hoja de papel, en la que se podía escribir lo que se quisiera, y hacer lo que se quisiera. Lo único importante era la respuesta. Si la respuesta era «6 libros», había que escribir «6», y rodearlo con un círculo grande. Si la cifra que contenía el círculo era correcta, se ganaba, y si no, se perdía.

Una cosa era segura: que era prácticamente imposible hacer el problema de ninguna forma directa y convencional, como la de poner: «Sea A el número de libros rojos, B el número de libros azules» e ir dándole vueltas hasta sacar «seis libros». Para eso hacían falta por lo menos 50 segundos, pues quienes marcaban el tiempo de estos problemas los habían marcado todos deliberadamente un pelo por debajo del mínimo. Así que había que pensar: «¿Habrá alguna otra forma de verlo?» A veces la solución caía a golpe de vista; a veces, había que inventar otra forma de resolverlo, y después hacer el cálculo algebraico tan deprisa como uno fuera capaz. Como entrenamiento era maravilloso, y yo fui haciéndolo cada vez mejor, hasta que acabé siendo el jefe del equipo. Aprendí así a efectuar muy deprisa los cálculos algebraicos, cosa que me vino muy bien más tarde, en la universidad. Cuando teníamos un problema de cálculo diferencial, yo era muy rápido; veía enseguida por donde iba, y hacía los cálculos algebraicos en un vuelo.

Otra de las cosas que hacía en la escuela era inventar problemas y teoremas. Quiero decir que si estábamos haciendo algo de tipo matemático, yo buscaba algún ejemplo práctico donde resultara útil. Inventé una serie de problemas sobre triángulos rectángulos. Pero en lugar de dar las longitudes de dos de los lados, para hallar el tercero, yo daba la diferencia de dos lados. Un ejemplo típico era: se tiene un mástil, con una cuerda que pende de o alto. Si la cuerda se tensa verticalmente, junto al mástil, es 1 metro más larga que él, mientras que tirando de ella oblicuamente, se aparta 2 metros de la base del mástil. ¿Cuánto mide éste?

Puse a punto algunas fórmulas para resolver problemas como ése, y el resultado fue que observé una cierta relación —tal vez fuera  $\sin^2 + \cos^2 = 1$ — que me hicieron pensar en la trigonometría. Ahora bien, algunos años antes, quizás a los once o doce, había leído un libro de trigonometría, prestado de la biblioteca, pero para entonces ya estaba muerto y olvidado. Lo

único que recordaba era que la trigonometría tenía algo que ver con relaciones entre senos y cosenos. Así que empecé a deducir todas las relaciones, a base de dibujar triángulos, y las fui demostrando todas por mi cuenta. Calculé también, mediante las fórmulas de adición y del ángulo mitad, que había deducido, el seno, el coseno y la tangente de todos los ángulos, de cinco en cinco grados, tomando como dato el seno de 5 grados.

Conservaba todavía mis notas algunos años después, cuando en la escuela empezamos a estudiar la trigonometría, y pude ver que mis demostraciones eran muchas veces distintas de las del libro. En algunas, no habiendo dado con una forma sencilla de hacerlo, había estado removiendo Roma con Santiago hasta conseguirlas. Otras, en cambio, mi método era más sagaz, y la demostración típica, la del libro, mucho más complicada. Así que algunas veces yo les ganaba, y otras, al contrario.

Aunque yo hacía toda esta trigonometría, no me gustaban los símbolos del seno, del coseno, tangente, y demás. A mí me parecía que «sen f» quería decir «s» por «e» por «n» por «f». Así que inventé otro símbolo, parecido al de la raíz cuadrada, que era una letra sigma con un largo rabo prominente, bajo el cual colocaba la f. Para la tangente usaba una tau, con el trazo horizontal muy alargado, y para el coseno, una especie de gamma, que se parecía bastante al signo de la radicación.

El arcoseno, entonces, era la misma sigma, pero dibujada de izquierda a derecha, es decir, primero el trazo horizontal, bajo el cual estaba el valor, y luego la sigma. Así era como debía escribirse la función inversa del seno, el arcoseno, pero no sen f; eso era una barbaridad. ¡Y estaba en los libros! A mi juicio, sen  $\rightarrow$  f significaba  $1/\text{sen } f$ , el valor recíproco. Así que mis símbolos eran mejores.

No me gustaba  $f(x)$ , que me parecía decir f por x. No me gustaba tampoco la expresión  $dy/dx$ , porque se tiene tendencia a simplificar las d de las diferenciales, y en consecuencia me inventé un símbolo nuevo, una especie de 8z. Para los logaritmos usaba una gran L prolongada hacia la derecha, con el valor cuyo logaritmo hay que tomar dentro del ángulo; etc.

Me parecía que mis símbolos eran por lo menos tan buenos, si no mejores, que los símbolos ordinarios —matemáticamente, no importa la forma de los símbolos que se utilicen— pero más tarde descubrí que sí importan. En una ocasión, estando yo explicándole algo a un compañero, sin darme cuenta comencé a hacer los símbolos de que he hablado, y cuando él me dijo: «¿Qué diablos son esas cosas?», me di cuenta de que si iba a hablar con otros, tendría que usar los símbolos habituales, con lo que acabé por arrinconar los míos.

Inventé igualmente un conjunto de símbolos para la máquina de escribir, como ha habido que hacer en FORTRAN, para poder escribir fórmulas a máquina. También arreglaba



máquinas de escribir, a base de clips sujetapapeles y de anillas de goma (que no se rompían, como acá en Los Ángeles), pero no era reparador profesional; las arreglaba sólo para que pudieran funcionar. Ahora, el problema de averiguar qué les pasaba, y de inventar qué hacer para arreglarlas, eso me interesaba mucho. Era como un rompecabezas.

## **Judías verdes**

Debía tener unos diecisiete o dieciocho años cuando pasé un verano trabajando en un hotel que dirigía una tía mía. No sé cuánto ganaba —22 dólares al mes, me parece— e iba alternando turnos de 11 horas un día, y de 13 al siguiente, como mozo de mesa en el restaurante y recepcionista. Y por la tarde, cuando se estaba de recepcionista, había que subirle un vaso de leche a la Sra. D..., una inválida que jamás daba una propina. Así es como era el mundo: uno tenía que trabajar largas horas sin ganar nada.

Era un hotel de veraneantes, junto a la playa, en las afueras de Nueva York. Por la mañana, los maridos se iban a trabajar a la ciudad, dejando allí a sus mujeres para que jugaran a las cartas, por lo que siempre había que tener preparadas las mesas de bridge. Después, por la noche, los hombres jugaban al póker, y también había que prepararles las mesas —vaciar los ceniceros, y demás. Siempre estaba levantado hasta muy tarde, hasta las dos de la mañana, o así, por lo que realmente trabajaba trece y once horas al día.

Había ciertas cosas que no me gustaban; por ejemplo, las propinas. Me parecía que lo justo sería que nos pagaran más y no tener que depender de propinas. Pero cuando se lo propuse a la jefa, lo único que conseguí es que se riera de mí. Iba diciéndole a todo el mundo: «Richard no quiere sus propinas, ¡ji, ji, ji!, no quiere sus propinas, ¡ja, ja, ja!» El mundo está lleno de esta clase de tontos listos que no entienden nada.

De cualquier forma, en uno de los turnos de vacaciones había un grupo de hombres que cuando volvían de la ciudad querían tener inmediatamente hielo para sus bebidas. El otro chaval que trabajaba conmigo había sido recepcionista de verdad. Era mayor que yo, y mucho más profesional. En una ocasión me dijo: «Mira, nos pasamos el día llevándole hielo al tío ése, a Ungar, y nunca nos da propina, ni siquiera 10 centavos. La próxima vez, cuando pida hielo, no le hagas maldito caso. Entonces te volverán a llamar, y cuando lo hagan, les dices: "Oh, cuanto lo siento, me olvidé. Todos tenemos olvidos a veces."»

Lo hice así, ¡y Ungar me dio quince centavos! Pero ahora, cuando pienso en ello, me doy cuenta de que el otro empleado, el profesional, sabía de verdad lo que había que hacer: que sea otro quien afronte el riesgo. El me puso a mí a entrenar al tío aquél a dar propinas. El no dijo

nada; tuvo buen cuidado de que lo hiciera yo.

Como auxiliar de camarero, tenía que recoger las mesas del comedor. Lo que hacíamos era ir apilando los platos y cubiertos en una bandeja, y cuando ya estaba bastante cargada, llevarla a la cocina. Allí se cogía una bandeja nueva, ¿entendido? Había que hacerlo en dos tiempos, dejar aparte la bandeja antigua y retirar una nueva, pero pensé: «Voy a hacerlo en un solo tiempo.» Así que traté de hacer deslizar la bandeja nueva por debajo, y al mismo tiempo extraer la bandeja antigua, y entonces se me escurrió, y ¡PLAS!, todo por el suelo. Y claro, la pregunta inmediata fue: «¿Qué estabas haciendo? ¿Cómo se te cayeron los platos?» Bueno, ¿cómo iba a explicarles que estaba tratando de inventar un método nuevo de manejar bandejas?

Entre los postres había una especie de tartaleta de café, que venía muy bien presentada en una bandejita, sobre una servilleta. Pero recorriendo en sentido inverso el viaje de la tartita se acababa en un hombre llamado despensero, cuyo problema era tenerlo todo listo para los postres. Este hombre debió haber sido minero, o algo así, muy recio, con unos dedos muy grandes, redondos, gruesos y romos. Yo lo veía coger con aquellas manazas un paquete de servilletas, que se manufacturan por un proceso de estampado y que venían todas juntas y prensadas, e ir separando con los dedos las servilletas, para cubrir los platillos. Cuando lo hacía, le oía continuamente decir «¡Malditas servilletas!», y mientras él hacía esto, me acuerdo que yo pensaba: «¡Qué contraste! El comensal recibe esta tarta tan bonita, con su platito y su servilleta, mientras el despensero, con sus dedazos, se pasa el tiempo maldiciendo.» Tal era la diferencia entre el mundo real y las apariencias.

En mi primer día en el trabajo, la encargada de la despensa me explicó que ella acostumbraba a dejarle un bocadillo de jamón, o alguna cosa, a quien estuviera en el turno de noche. Yo le dije que me gustaban los postres, y que si sobraba algún postre de la cena, me gustaría mucho. A la noche siguiente me tocó el turno de noche, hasta las 2 de la madrugada, mientras los hombres jugaban al póker. Estaba yo por allí, sentado aburrido, cuando de pronto me acordé de que había un postre que zampar. Fui hasta la nevera, la abrí, y me encontré con que la encargada me había dejado seis postres. Había budín de chocolate, un pedazo de tarta, melocotón en almíbar, budín de arroz, mermelada, ¡había de todo! Así que me senté y me merendé los seis postres. ¡Fue sensacional!

Al día siguiente, la encargada me dijo: «Dejé un postre para ti...»

«Estaba riquísimo —le contesté—, absolutamente sensacional».

«Es que te dejé seis, porque no sabía cuál te gustaría más.» Así que a partir de aquella noche ella me dejaba siempre seis postres. Todas las noches me tomaba seis postres. No siempre eran todos diferentes, pero siempre eran seis.

En una ocasión, estando yo de recepcionista, una joven dejó mientras cenaba un libro junto al teléfono y yo le eché un vistazo. Era La vida de Leonardo, y no fui capaz de resistirme a pedírselo. La chica me lo prestó, y me lo leí entero.

Dormía en un cuartito, en la trasera del hotel, y siempre había lío con lo de apagar la luz al salir del cuarto, que a mí siempre se me olvidaba. Inspirado por el libro de Leonardo, me construí un artilugio a base de cordeles y contrapesos —botellas de Coca-Cola, llenas de agua— para que al abrir yo la puerta hicieran que se encendiera la luz, que era de las que se encienden y apagan tirando de una cadena. Se abría la puerta, el artilugio actuaba y se encendía la luz; después, al salir, cuando cerraba la puerta, la luz se apagaba. Pero mi auténtico gran logro tuvo lugar más tarde.

Solía tener que pelar y cortar hortalizas en la cocina. Por ejemplo, había que cortar las judías verdes en trozos de unos tres centímetros. Se daba por hecho que la forma de hacerlo era la siguiente: se sujetaban dos judías con una mano, se cogía el cuchillo con la otra, y se presionaba el cuchillo contra las judías, justo al lado del dedo, casi cortándose uno mismo. Era un proceso lento. Así que apliqué mi mente a la cuestión, y se me ocurrió una idea muy bonita. Me sentaba a una mesa de madera que había fuera de la cocina, me ponía una perola en las rodillas, y clavaba en el canto de la mesa un cuchillo muy afilado formando más o menos un ángulo de 45 grados con la superficie de la mesa. Ponía entonces un montón de judías verdes por cada lado, cogía una judía con cada mano, y las traía hacia mí, con velocidad suficiente para tajarlas, y los trozos cercenados caían en la perola que descansaba en mi regazo.

Así que ahí estaba yo cortando las judías, una tras otra, chig, chig, chig, chig, chig; y todo el mundo, a darme judías. Aquello iba a cien. Y entonces pasa la jefa y me dice: «¿Qué estás haciendo?»

Y yo contesto, «¡Fíjese en mi nuevo método de cortar las judías!», y justo en ese instante, en lugar de una judía metí un dedo. La sangre que salta y gotea en la perola sobre las judías. Y enseguida, me monta el cirio: «¡Mira el montón de judías que has estropeado! ¡Qué forma más estúpida de hacer las cosas!» Así que nunca pude perfeccionar mi idea, lo que hubiera sido fácil, poniendo un salvadedos, o algo así. Pero no, no había ninguna oportunidad de hacer mejoras.

Hice otro invento, que tuvo una dificultad parecida. Teníamos que cortar en rodajas patatas cocidas, para una especie de ensalada de patatas. Las patatas estaban pegajosas y resbaladizas, y resultaban difíciles de manejar. Estuve pensando en montar todo un lote de cuchillos paralelamente dispuestos en un armazón, que al bajar hiciesen rodajas toda la patata de un solo tajo. Estuve pensando en ello largo tiempo; finalmente, se me ocurrió la idea de sustituir los cuchillos por alambres paralelos, montados en un marco.

Así que me fui a la ferretería a comprar cuchillos, o alambres. Y entonces vi el artilugio exacto que yo estaba buscando: un chisme para cortar los huevos duros en rodajas. La siguiente vez, en cuanto sacaron las patatas, eché mano de mi rebanador de huevos duros, y en un momento tuve cortadas en rodajas todas las patatas, y se las devolví al chef. El chef, que era un alemán grandote, un tío que se tenía por el Rey de la Cocina, entró a la carga, con las venas del cuello a punto de reventarle, rojo de ira. «¡Qué pasa con las patatas! —me grita—. ¡No están rebanadas!»

Yo las había rebanado; lo que pasaba es que las rodajas se habían pegado unas con otras. Entonces me dice: «¿Cómo voy a poder separarlas?»

«Métalas en agua», le sugiero.

«¿EN AGUA? i i i i EAGHHHHHHHHHHHHH!!!!!»

En otra ocasión tuve una idea verdaderamente buena. Entre mis obligaciones de recepcionista estaba la de atender el teléfono. Cuando llegaba una llamada, sonaba un zumbador, y en el cuadro de conexión caía una chapita que indicaba qué línea era. A veces, cuando estaba ayudando a las mujeres con las mesas de bridge, o a primeras horas de la tarde, cuando apenas había llamadas y salía a sentarme en el porche, llegaba súbitamente alguna llamada. Y aunque yo iba corriendo a atenderla, para poder llegar al tablero era preciso bajar un trecho más, y después, rodearlo e ir por detrás, y después mirar de dónde venía la llamada. Y todo eso llevaba tiempo.

Así que se me ocurrió una buena idea. Até hilos finos a las chapitas avisadoras del tablero, los pasé por encima del pupitre, y después los dejé colgando por detrás, cada uno con un pedacito de papel en el extremo. Coloqué entonces el micrófono en lo alto del pupitre, para poder alcanzarlo desde la parte delantera. Ahora, en cuanto llegaba una llamada podía saber qué chapa había caído sin más que mirar qué papelito había subido, y así podía contestar el teléfono adecuadamente, desde la parte delantera, para ahorrar tiempo. Evidentemente, todavía tenía que dar la vuelta, e ir por detrás para conectar la línea, pero al menos había acusado la llamada. Les decía: «Un instante, por favor», y después daba la vuelta para poner línea.

A mí me parecía perfecto, pero un día vino la jefa, y quiso contestar al teléfono, y no pudo comprender todo aquello. ¡Demasiado complicado!

«¿Qué pintan todos estos papeles? ¿Por qué no está el teléfono por este lado? Por qué no te... raaaaaa!»

Yo intenté explicarle —después de todo, era mi tía— que no había razón para no hacerlo, pero no se puede hablar con nadie que es listo, ¡que dirige un hotel! Aprendí entonces que en el mundo real la innovación resulta muy difícil.

### **¿Quién ha robado la puerta?**

En el MIT, las distintas «fraternidades» (asociaciones y residencias de estudiantes) tenían todas «fumaderos», tertulias donde trataban de captar para sí a los estudiantes recién ingresados. En el verano anterior a mi ingreso en el MIT fui invitado a una reunión que celebraba la fraternidad Phi Beta Delta. En aquellos días, si uno era judío, o si se había criado en una familia judía, no tenía la menor posibilidad de ingresar en otra fraternidad. Ni te miraban siquiera. Yo no estaba particularmente ansioso de estar con otros judíos; tampoco a los miembros de la Phi Beta Delta parecía importarles lo mucho o poco judío que yo fuera. La verdad es que yo no creía en nada de todo eso, y desde luego, no era religioso ni practicante de ninguna religión. De todas formas, los de la fraternidad me hicieron algunas preguntas, y me dieron algunos consejos —por ejemplo, que debería examinarme del primer curso de cálculo para no tener que matricularme de él— que resultaron ser buenos. Me gustaron los tipos de la fraternidad que bajaron a Nueva York, y en especial, los dos que me convencieron a unirme a ellos. Más adelante sería yo compañero suyo de habitación.

Había en el MIT otra fraternidad judía, llamada «SAM», y su idea para cazarme consistió en ofrecerse para llevarme a Boston, donde podría quedarme con ellos. Yo acepté el viaje, y pasé esa primera noche en una de las habitaciones de su residencia.

A la mañana siguiente, miré por la ventana y vi a los dos tipos de la otra fraternidad (los que conocí en Nueva York) subiendo por los escalones que daban a la entrada. Salieron entonces a hablar con ellos algunos otros de la *Sigma Alpha Mu*, y se entabló una gran discusión.

Yo grité por la ventana: «¡Eh, se supone que estoy comprometido con esos otros!», por lo que salí a toda prisa de la fraternidad, sin darme cuenta de que estaban todos conspirando, compitiendo para que me comprometiera con ellos. No tuve hacia ellos sentimiento de gratitud, ni por el viaje ni por nada.

El año anterior, la fraternidad Phi Beta Delta había estado a punto de disolverse, a causa de dos camarillas opuestas que habían escindido la fraternidad en dos. Estaba, por una parte, un grupo de individuos mundanos, de «sociedad», que lo que querían era tener bailes e ir luego a tontear por ahí con sus coches y así; y por otra parte estaba el grupo de quienes sólo pensaban en estudiar y que nunca iban a los bailes.

Justo antes de llegar yo a la fraternidad, habían tenido una gran asamblea y llegado a un importante compromiso. Iban a seguir juntos, e iban a ayudarse unos a otros a salir adelante. Todo el mundo habría de tener unas calificaciones mínimas de tanto y tanto. Si se rezagaban, los empollones les enseñarían y ayudarían a hacer sus trabajos de clase. Por otra parte, todo el mundo tenía que ir a todos los bailes. Si uno de los compañeros no sabía buscarse pareja, los demás le buscarían una. Si el tipo no sabía bailar, le enseñarían. Un grupo estaba enseñando a pensar al otro, mientras los otros enseñaban a los primeros a comportarse en sociedad.

El acuerdo me iba como anillo al dedo, porque, en sociedad, yo no me desenvolvía nada bien. Tan tímido era, que cuando tenía que llevar el correo a la estafeta y pasar junto a los estudiantes veteranos, que solían sentarse con chicas en la escalinata, me quedaba petrificado: ¡no sabía ni cómo pasar de largo! Y si encima alguna chica iba y decía «¡Qué chico tan mono!», aún era peor el trago.

Muy poco después, los veteranos comenzaron a traer a sus novias, y a las amigas de sus novias, para que nos enseñaran a bailar. Mucho más tarde, uno de los compañeros me enseñó a conducir su coche. La verdad es que trabajaron duro para enseñarnos a nosotros, los intelectuales, a relajarnos más y hacer vida social. Y viceversa. Creo que el saldo fue muy positivo.

Tuve algunas dificultades para comprender el significado exacto de ser «sociable». Al poco tiempo de que estos tipos de mundo me hubieran enseñado a presentarme y conocer chicas, vi un día a una camarera preciosa en un restaurante donde estaba comiendo solo. Con gran esfuerzo conseguí por fin reunir valor suficiente para pedirle que viniera conmigo al próximo baile de la fraternidad, y ella dijo que sí.

De vuelta a la residencia, al hablar de las parejas para el próximo baile, les dije a los compañeros que esta vez no iba a necesitarla, que me había buscado una yo solito. Estaba muy orgulloso de mí.

Cuando «las clases altas» descubrieron que mi pareja iba a ser una camarera, quedaron horrorizados. Me dijeron que tal cosa era inconcebible; me buscarían una pareja «adecuada». Me hicieron sentirme perdido, fuera de lugar. Decidieron tomar la situación en sus manos. Fueron al restaurante, encontraron a la camarera, la convencieron de que no debía ir, y me buscaron otra chica. Aunque, por así decirlo, estaban tratando de educar a su «hijo descarriado», estaban equivocados, me parece. Por entonces, yo no era más que un pipiolo de primer curso, y todavía no tenía suficiente confianza en mí mismo como para impedirles romper aquella cita.

En cuanto nos comprometimos con la fraternidad, los novatos hubimos de sufrir

diversas novatadas. Una de las que nos hicieron fue sacarnos con los ojos vendados, en pleno invierno, y dejarnos en mitad del campo, a unos 30 metros de un lago helado. Estábamos en medio de la nada más absoluta —no había casas, no había nada— y teníamos que encontrar por nosotros mismos el camino de vuelta a la residencia. Estábamos todos un poco asustados, porque éramos muy jóvenes; íbamos juntos y en silencio, a excepción de un tío que se llamaba Maurice Meyer. Era imposible hacer que dejase de bromear y hacer chistes malos, y de ir por ahí con su actitud de «vivalavirgen». «¡Ja, ja, no hay de qué preocuparse! ¿Verdad que es divertido?»

Empezábamos a estar hartos de Maurice. Iba todo el tiempo rezagado, riéndose de la condenada situación, mientras el resto de nosotros estaba a dos velas, sin saber cómo diablos íbamos a salir de aquello.

Llegamos a un cruce, no muy lejos del lago —seguíamos sin ver casas, ni nada— y mientras todos nosotros estábamos discutiendo si deberíamos ir por aquí o por allá, va Maurice, nos alcanza, y dice: «¡Vamos por aquí!»

«¿A ver, Maurice, y cómo diablos lo sabes, eh? —le dijimos, hartos y fastidiados como estábamos—. No haces más que chistes malos. Vamos, ¿por qué hemos de ir por este lado?»

«Muy fácil. Fijaos en las líneas telefónicas. Por donde haya más hilos estará la central.»

¡Este tipo, que parecía estar en la inopia, va y nos sale con una idea fantástica! Volvimos derechos a casa, sin cometer un error.

Al día siguiente iba a celebrarse un encuentro de barreo (diversas formas de lucha y de competiciones de tiro de cuerda, pero en el barro) a nivel de toda la escuela entre novatos y alumnos de segundo. El día del paseo, ya de anochecida, llega a nuestra fraternidad un tropel de veteranos —algunos de la fraternidad, y otros de fuera— y nos rapta. Objetivo: que al día siguiente estuviéramos agotados, para que ellos pudieran ganar.

Los de segundo curso ataron con relativa facilidad a todos los novatos, salvo a mí. No quería que los tíos de la fraternidad me tuvieran por «una nenita». (Nunca valí para nada en deportes. El que una pelota de tenis se saliera del campo por encima de la valla, y aterrizase a mis pies, me aterrorizaba, porque sabía que nunca conseguiría hacerla pasar otra vez por encima; de ordinario se desviaba por lo menos un radián de la dirección correcta.) Me imaginé que esta situación era nueva, un mundo nuevo, y que podría crearme una nueva reputación. Así que, para no dar la impresión de que no sabía pelear, me defendí con todas mis fuerzas, como un cabrón, tanto, que tres o cuatro tipos tuvieron que hacer muchos intentos antes de poder atarme. Los de segundo nos llevaron a una casa, perdida entre los bosques, muy lejos, y

nos dejaron atados a todos y sujetos al suelo, que era de madera, con unas grapas muy fuertes.

Probé a escaparme de toda suerte de formas, pero había más veteranos vigilándonos y ninguno de mis trucos sirvió de nada. Me acuerdo perfectamente de un joven a quien tenían miedo de amarrar, de tan aterrorizado que estaba. La cara se le había puesto amarilloverdosa, y estaba temblando de miedo. Más tarde descubrí que era europeo (todo esto acontecía a mediados de los años treinta) y no comprendía que todo aquel lío y toda aquella gente atada en el suelo no era más que una especie de broma; lo que él sabía era la clase de cosas que estaban pasando en Europa. Daba miedo mirarle, tal era el pánico que tenía en el cuerpo.

Cuando pasó la noche, nos dimos cuenta de que solamente había tres de segundo vigilándonos a nosotros, los novatos, que éramos veinte; pero antes no lo sabíamos. Los de segundo habían ido y venido varias veces con sus coches, para dar la impresión de que había mucha actividad, sin que nos diéramos cuenta de que siempre eran las mismas personas y los mismos coches. Así que no ganamos aquella vez.

Quiso la suerte que aquella mañana llegaran mis padres para ver qué tal le iba a su hijo en Boston, y los de la fraternidad estuvieron dándoles largas hasta que volvimos de nuestro secuestro. Tan embarrado y sucio estaba yo, a causa de mis esfuerzos por escaparme, y por la falta de sueño, que mis padres quedaron verdaderamente horrorizados al descubrir el aspecto de su hijo en el MIT.

Además, había cogido tortícolis. Me acuerdo que esa tarde estábamos formados para la revista del ROTC (Centro de Entrenamiento de Oficiales de Reserva), y yo no podía mirar directamente al frente. El comandante me cogió la cabeza, y la hizo girar, gritando: «¡Vista al frente!»

Respingué, al tiempo que torcía los hombros. «¡No puedo evitarlo, señor!»

«¡Oh, discúlpeme!», dijo en tono conciliador.

De cualquier modo, el haber luchado ya tan decidida y largamente para no dejarme atar me granjeó una fantástica reputación, y nunca más tuve que preocuparme de no parecer una nenita, lo cual fue un inmenso alivio.

Tenía la costumbre de prestar atención a mis compañeros de habitación —que estaban ambos en el último curso— mientras estudiaban su curso de física teórica. Un día estaban trabajando duro en algo que a mí me parecía bastante claro, por lo que les dije: «¿Por qué no aplicáis la ecuación de Baronallai?»

«¿Qué es eso? —exclamaron—. Pero, ¿de qué hablas?»



Yo les expliqué el significado de la ecuación, y cómo funcionaba en este caso, y les resolví el problema. La ecuación que yo quería usar era la de Bernouilli, pero como la había leído en una enciclopedia, sin hablar con nadie del asunto, no sabía pronunciar nada.

Pero a mis compañeros de habitación sí les causó mucha impresión, y desde entonces discutían los problemas de física conmigo —con muchos de ellos no tuve tanta suerte—, y al año siguiente, cuando me matriculé en el curso de física, avancé rápidamente. Trabajar en los problemas del año siguiente y aprender a pronunciar las cosas fue una manera muy buena de hacerme con una formación.

Los martes por la noche me gustaba ir a un sitio llamado Sala de Baile Raymor y Playmore, que eran dos salas de baile interconectadas. Mis hermanos de fraternidad no frecuentaban esos bailes «abiertos»; preferían sus propias fiestas, donde las jóvenes que traían eran las hijas de la clase alta, y a las que habían conocido «adecuadamente». Cuando yo conocía a alguien, no me importaba de dónde venía, ni cuál era su ambiente o formación, por lo que iba a estos bailes —aunque mis hermanos de fraternidad no lo aprobasen (por entonces ya no era novato, sino junior, y no podían prohibírmelo)— y lo pasaba muy bien.

En una ocasión bailé varias veces con una cierta muchacha, pero apenas si ésta decía nada. Finalmente, me dice: «Báhas múuhén.» Yo no la entendí del todo —ella se expresaba con dificultad—, pero me parece que dijo: «Bailas muy bien.»

Fuimos hasta una mesa, donde una amiga suya había encontrado a un muchacho, con quien estaba bailando, y nos sentamos juntos los cuatro. Una de las chicas era muy dura de oído, y la otra, prácticamente sorda.

Cuando las jóvenes conversaban se hacían muy rápidamente una a otra una serie de señas, intercalando de cuando en cuando algún gruñidito. A mí no me molestaba lo más mínimo. La chica bailaba bien, y como persona era muy agradable.

Después de algunas piezas más volvemos a sentarnos, y enseguida empieza una serie de señas de una a otra, y de otra a una, y de la primera a la segunda, hasta que finalmente mi amiga me dice algo que, según creí entender, significaba que a ella le gustaría llevarnos a un hotel.

Le pregunté al otro tipo si quería ir.

«¿Para qué quieren que vayamos a ese hotel?», pregunta.

«Demonios, no lo sé. No nos entendemos suficientemente bien.» Pero a mí no me hacía falta saberlo. Es divertido ver lo que va a pasar; ¡es una aventura!

El otro, receloso, dice que no. Así que meto a las dos chicas en un taxi, y las llevo al hotel, y descubro, se crea o no, que los sordos y los mudos han organizado allí un baile. Todos pertenecían a un club. Resulta que muchos de ellos pueden percibir el ritmo lo suficientemente como para bailar al son de la música, y aplaudir a la orquesta al final de cada pieza.

¡Fue muy, muy interesante! Me sentí como de visita en un país extranjero, un país cuyo idioma no supiera hablar. Hablar sí que podía, pero nadie podía oírme. ¡Todo el mundo hablaba por señas con todo el mundo, y yo no lograba entender nada! Le pedí a mi chica que me enseñara algunos signos, y logré aprender unos cuantos, por lo mismo que se aprende un idioma extranjero, por gusto.

Todo el mundo estaba perfectamente relajado y cómodo con los demás, haciendo bromas y sonriendo sin cesar; no parecían tener ningún tipo de dificultad seria para comunicarse con los demás. Era exactamente lo mismo que con cualquier otro lenguaje, salvo en una cosa: como estaban continuamente haciéndose señas unos a otros, estaban continuamente moviendo la cabeza, para mirar a todos los lados. Comprendí por qué. Cuando alguien quiere interrumpir, o llamar la atención de otro, no puede gritar «¡Eh, Paco!». Lo único que puede hacer es una seña, que no se podrá observar de no ser por el hábito de estar continuamente mirando a todas partes.

Ellos se encontraban perfectamente cómodos unos con otros. El que me encontrara cómodo yo era cosa mía. Fue una experiencia maravillosa.

El baile prosiguió mucho rato, y cuando cerraron nos fuimos a una cafetería. Para encargar las cosas, lo que hacían era señalarlas con el dedo. Recuerdo a alguien preguntar por señas, «¿De dónde eres?», y a mi chica deletrear «Nueva York». Todavía me acuerdo de cómo uno de ellos me dijo que yo era un tío simpático: apuntando arriba con el pulgar, tocándose después una imaginaria solapa, para expresar «persona». Es un sistema muy bonito.

Todo el mundo estaba sentado por allí, bromeando, introduciéndome muy gratamente en su mundo. Yo quería una botella de leche, por lo que fui al camarero de la barra, y moví los labios como para decir «leche», pero sin voz.

El hombre no comprendía.

Hice entonces la seña correspondiente a «leche», que son dos puños moviéndose arriba y abajo, como para ordeñar una vaca, pero tampoco así me comprendía.

Finalmente, cerca de mí, un extraño pidió leche, y yo se la señalé.

«¡Ah, quiere leche!», me dijo, y yo moví afirmativamente la cabeza.

Me dio la botella, y entonces dije en voz alta: «¡Muchísimas gracias!»

«¡Cabronazo!», dijo sonriendo.

Cuando estaba en el MIT me gustaba mucho tomarle el pelo a la gente. Un día, en la clase de dibujo técnico, un guasón cogió una plantilla de curvas (que es un instrumento de plástico para dibujar curvas lisas, lleno de volutas, y de aspecto más bien curioso), y dijo: «Me pregunto si las curvas de este chisme obedecerán a alguna fórmula matemática especial.»

Pensé un momento, y dije: «Desde luego que sí. Se trata de curvas muy especiales. Permitid que os lo demuestre.» Cogí entonces mi plantilla de curvas, y comencé a hacerla rodar lentamente sobre la mesa. «La plantilla de curvas está construida de tal modo que, la gires como la gires, en el punto más bajo de cada curva la tangente es horizontal».

Entonces todos los de la clase se pusieron a sostener sus plantillas en diferentes posiciones, y a colocar el lápiz adosado a ella en la posición más baja, descubriendo, qué duda cabe, que la tangente es horizontal. Todos estaban muy excitados por este «descubrimiento», a pesar de que todos habían recibido cierta dosis de cálculo diferencial, y de haber «aprendido» ya que en el punto mínimo (el punto más bajo) de cualquier curva, la derivada (la tangente) es nula (horizontal). No lograban sumar dos y dos. Ni siquiera sabían lo que «sabían».

No sé qué le pasa a la gente: no aprenden comprendiendo; aprenden de alguna otra forma, por la rutina, o de algún otro modo. ¡Qué frágil es su conocimiento!

Años más tarde, en Princeton, repetí la misma jugada conversando con una persona experimentada, un ayudante de Einstein, quien sin duda se pasaba el día trabajando en gravitación. Le propuse un problema: Sale uno disparado en un cohete, que porta a bordo un reloj. Hay otro reloj en tierra. La idea es que hemos de estar de vuelta cuando el reloj terrestre señale que ha transcurrido una hora. Ahora, queremos hacerlo de modo tal que cuando regresemos nuestro reloj haya adelantado lo más posible. Según Einstein, si subimos muy alto, nuestro reloj irá más rápido, porque cuanto más alto se encuentra algo en un campo gravitatorio, más rápidamente va su reloj. Pero si uno intenta subir demasiado alto, como sólo tenemos una hora, para llegar tenemos que ir tan deprisa que la velocidad hace ir más lento a nuestro reloj. Así pues, no es posible elevarse a demasiada altura. La cuestión es, ¿cuál es el plan exacto de alturas y velocidades que uno debería seguir para lograr que nuestro reloj marque el máximo tiempo posible?

El ayudante de Einstein estuvo trabajando un buen rato en el problema, hasta que se dio cuenta de que la solución es el movimiento real de la materia. Lancemos hacia arriba un proyectil, del modo normal, de modo que el tiempo que tarde el proyectil en subir y bajar sea

de una hora, y ése será el movimiento buscado. Es el principio fundamental de la gravitación einsteniana, a saber: que el llamado «tiempo propio» máximo es el correspondiente a la verdadera trayectoria. Pero cuando se lo planteé, en forma de cohete con un reloj, no supo reconocerlo. Pasaba lo mismo que con los compañeros de la clase de dibujo; pero esta vez no se trataba de novatos medio lelos. La verdad es que esta clase de fragilidad es muy corriente, incluso entre las personas más instruidas.

Tenía la costumbre, siendo yo alumno de segundo o tercer año, de cenar en un cierto restaurante de Boston. Solía ir solo, y con frecuencia, varias noches consecutivas. Llegué a ser conocido allí, y siempre me servía la misma camarera.

Me fijé en que las camareras siempre tenían prisa, siempre corriendo de acá para allá. Un día, por divertirme, dejé mi propina, que de ordinario era de 10 centavos (lo corriente, en aquellos días), en dos monedas de 5, cubiertas por sendos vasos. Llené de agua cada vaso hasta el borde, dejé caer una moneda en su interior y después, tapando la boca con una tarjeta, los invertí dejándolos boca abajo sobre la mesa. A continuación, retiré la tarjeta haciéndola deslizar suavemente. (No podía haber fugas de agua, porque no podía entrar aire en el vaso; su borde estaba demasiado cerca de la mesa).

Puse la propina debajo de los dos vasos, sabiendo que siempre iban con prisa. Si los diez centavos de propina estuvieran debajo de un solo vaso, la camarera, en su prisa por dejar la mesa lista para el próximo cliente, se limitaría a alzar el vaso, se derramaría el agua, y no habría más. Pero después de hacer eso con el primer vaso, ¿qué demonios hará con el segundo? ¡No creo que tenga el valor de levantarlo sin más!

Al salir le dije a mi camarera: «Sue, ten cuidado. A los vasos que me pusiste les pasa algo muy raro. ¡Están llenos hasta arriba, y tienen un agujero en el fondo!»

Al día siguiente, cuando volví, me atendió otra chica.

La que normalmente lo hacía no quería tener nada conmigo. «Sue está muy molesta con usted —me dijo mi nueva camarera—. Cuando levantó el primer vaso, y se derramó todo el agua por el suelo, llamó al jefe. Estuvieron estudiando el caso un ratito, pero como no podían pasarse todo el día pensando qué hacer, acabaron alzando también el otro, y el agua volvió a derramarse, y llenó el suelo de agua. Fue un lío terrible; luego, más tarde, Sue se resbaló en el agua. Están todos furiosos con usted.»

Yo me reí.

Ella me dijo: «¡No tiene nada de divertido! ¿Le gustaría que alguien le hiciera una cosa

así? A ver, ¿qué haría usted?»

«Cogería un plato soperero, y después iría corriendo con mucho cuidado el vaso hacia el borde de la mesa y dejaría escurrir el agua al plato. No tiene por qué caer al suelo ni una gota. Después, cogería la moneda.»

«Ah, es buena idea», dijo.

Aquella tarde dejé la propina cubierta por la taza del café, que dejé invertida sobre la mesa.

Al día siguiente volví; aún tenía la misma camarera nueva.

«¿Con qué idea dejó usted la taza boca abajo, la noche pasada?»

«Bueno, pensé que aunque estuvieras apurada, tendrías que pasar por la cocina a buscar un plato de sopa, y después, irías leeeenta y cuidadosamente corriendo la taza hacia el borde de la mesa...»

«¡Lo hice! ¡Pero dentro no había agua!»

Pero mi obra maestra de perversidad se desarrolló en la residencia de la fraternidad. Una mañana me desperté muy temprano, como a las 5 de la madrugada, y no pude volver a dormirme, por lo que me levanté y bajé de los dormitorios. Me encontré entonces carteles colgados, que decían cosas como «¡LA PUERTA! ¡LA PUERTA! ¿QUIÉN HA ROBADO LA PUERTA?» Vi que alguien había sacado una puerta de sus bisagras, y que en su lugar habían colgado un cartel que decía, «POR FAVOR, CIERRA LA PUERTA», que era el cartel que solía haber en el lugar de la desaparecida puerta.

Inmediatamente me di cuenta de la intención con que se había hecho aquello. En esa habitación solían trabajar muy duro un tal Pete Bernays y otro par de tíos que siempre querían tranquilidad. Si uno pasaba por su habitación a buscar algo, o a preguntarles cómo se resolvía tal y tal problema, al salir te gritaban el «¡Cierra, por favor!». ¡No fallaba!

Sin duda alguien debió cansarse de esto, y había desmontado la puerta. Ahora, se daba la circunstancia de que esta habitación, por la forma en que estaba construida, tenía dos puertas. Así que se me ocurrió una idea: saqué la otra hoja de sus bisagras, la bajé al sótano y la escondí detrás del depósito de fueloil. Después, sigilosamente, volví a subir a mi cuarto y me acosté.

Por la mañana, más tarde, fingí despertarme, y bajé un poco tarde. Los otros compañeros estaban arremolinados aquí y allá, y Pete y sus amigos echando chispas: faltaban las puertas de

su habitación, y tenían que estudiar, bla, bla, bla, bla. Bajaba yo por las escaleras cuando me espetaron: «¡Feynman! ¿Has sido tú quien se ha llevado las puertas!»

«¡Ah, sí! —contesté—. Pues claro que he sido yo. Aquí puedes ver los arañazos que me hice en los nudillos, cuando me rocé las manos contra la pared al bajar la puerta al sótano.»

No quedaron satisfechos con mi respuesta. La verdad es que no me creyeron.

Quienes se llevaron la primera puerta habían dejado tantas pistas —la letra de los carteles, por ejemplo— que pronto los descubrieron. Mi idea era que cuando se descubriera quiénes habían quitado la primera puerta, todos pensarían que también ellos habían quitado la segunda. Mi idea funcionó perfectamente: los tipos que quitaron la primera puerta fueron torturados y golpeados por todos, hasta que finalmente, con mucho dolor y no pequeña dificultad, lograron convencer a sus verdugos de que, por increíble que pudiera parecer, solamente se habían llevado una de las puertas.

Yo estaba atento a todo esto, y era feliz.

La otra puerta estuvo desaparecida toda una semana, y a los tipos que estudiaban en aquella habitación les resultaba cada vez más urgente que apareciera.

Finalmente, para poder resolver el problema, estando todos reunidos durante la cena, el presidente de la fraternidad nos dice: «Tenemos que resolver este problema de la otra puerta. Yo no he podido resolverlo por mí mismo, así que me gustaría oír vuestras sugerencias, a ver cómo arreglamos esto, porque Pete y los demás quieren estudiar.»

Llega uno y hace una sugerencia, y así otros.

Al cabo de un rato, me levantó y hago una propuesta. «Vale —digo con voz sarcástica—. Seas quien seas el que robaste la puerta, ya sabemos que eres maravilloso. ¡Qué inteligente eres! No hemos conseguido descubrirte, así que seguro que eres un supergenio. No hace falta que nos digas quién eres; todo cuanto queremos saber es dónde está la puerta. Déjanos una nota en cualquier sitio, diciéndonos donde está, y te honraremos siempre; admitiremos eternamente que eres un fenómeno, que eres tan listo que pudiste llevarte la otra puerta sin que pudiéramos averiguar quién fue. Pero ahora, por amor de Dios, deja una nota en algún sitio. ¡Te estaremos eternamente agradecidos!»

Llega el siguiente, y hace otra propuesta: «Tengo otra idea —nos dice—. Me parece que tú, como presidente, deberías preguntar a cada uno de nosotros, que bajo palabra de honor, empeñada ante la fraternidad, diga si se llevó la puerta o no.»

El presidente dice: «Me parece que es muy buena idea. ¡Bajo palabra de honor en la fraternidad!» Así que va rodeando la mesa, preguntando uno por uno a cada uno de nosotros:

«Jack: ¿fuiste tú quién quito la puerta?»

«¡No, señor, no fui yo!»

«Tim: ¿fuiste tú quién quitó la puerta?»

«¡No, señor, no fui yo!»

«Maurice: ¿fuiste tú quién quitó la puerta?»

«¡No, señor, no fui yo!»

«Feynman: ¿fuiste tú quién quitó la puerta?»

«Sí, yo quité la puerta.»

«¡Corta ya, Feynman; esto es en serio! ¡Sam! ¿Quitaste tú la puerta...?»

Y así hasta completar la ronda. Todo el mundo estaba horrorizado. Tenía que haber en nuestra fraternidad una rata, ¡que no respeta ni la palabra de honor de la fraternidad!

Esa noche dejé una nota con un dibujito del tanque de fueloil con la puerta al lado, y al día siguiente la encontraron y la devolvieron a su sitio.

Algún tiempo más tarde admití finalmente haber sido yo quien se llevó la otra puerta, y todo el mundo me acusó de mentir. No podían recordar mis palabras. Todo cuanto alcanzaban a recordar fue la conclusión de que el presidente de la fraternidad había ido en torno a la mesa preguntando a todo el mundo, y que nadie había admitido haber sido él. La idea subsistió; las palabras, en cambio, no.

La gente suele tenerme por falsario, cuando en realidad yo soy, en cierta manera, honrado y veraz, pero de un modo tal ¡qué lo más corriente es que no me crean!

### **¿Latín o italiano?**

Había en Brooklyn una estación de radio italiana que cuando yo era un chaval me

gustaba mucho y me pasaba el día oyéndola. Me encantaba el gozoso rodar de los sonidos, el sentirlos pasar sobre mí, como las olas del mar en la playa. Solía sentarme a dejar pasar el agua sobre mí, en aquel hermoso italiano. En los programas de radio italianos siempre había algún tipo de problema familiar, con discusiones entre el padre y la madre:

Voz aguda: «Nio teo Tieto capeto Tutto...»

Voz fuerte y grave: «Dro tone pala Tutto!!» (acompañamiento de palmadas).

¡Era fantástico! Así que aprendí a expresar todas aquellas emociones: sabía llorar, sabía reír y todo eso. El italiano es un idioma precioso.

En Nueva York vivían cerca de nosotros algunos italianos. En una ocasión, yendo en mi bicicleta, un camionero italiano se enfadó conmigo, se asomó por la ventanilla de su camión, y gesticulando enérgicamente, me gritó algo así como: «'Ne arruoha lanpe etta Tiche!»

Me hundió en la... miseria. ¿Qué me había dicho? ¿Qué tendría que haberle contestado?

Así que le pregunté a un amigo italiano que tenía en la escuela, y él me dijo «Basta decir "A te! A te!", que significa, "Para ti lo mismo! Para ti lo mismo!"»

Me pareció una gran idea. Desde luego, les iba a contestar «A te! A te!», gesticulando, evidentemente. Con el tiempo, al ir cogiendo confianza, llevé mucho más allá mis habilidades. A lo mejor iba yo montado en mi bici cuando me cruzaba con alguna señora que conducía su coche, y entonces yo le gritaba: «PUzzia a la maLoche!» y la dejaba alucinada. ¡Un terrible muchacho italiano le había lanzado una maldición terrible!

No era tan fácil darse cuenta de que lo mío no era italiano, sino una imitación. En cierta ocasión, estando en Princeton dirigiéndome en bicicleta al aparcamiento del Laboratorio Palmer, alguien se me cruzó de pronto. Tenía entonces por costumbre hacer siempre lo mismo: gritarle al tipo «oREzze caBONca Mlche!» mientras golpeaba el dorso de una mano contra la otra.

Un trecho más arriba, del otro lado de una larga pradera de césped, estaba un jardinero italiano plantando unas plantas. Va, interrumpe su trabajo, y me grita feliz: «REzza ma Lla!»

Y yo le grito, de vuelta «RONte BALta!», devolviendo el saludo. Él no sabía que yo no sabía, y yo no sabía lo que él me dijo. Pero estaba bien! ¡Era fantástico! ¡Funcionaba! Después de todo, en cuanto se oye el sonsonete, se reconoce inmediatamente que es italiano; quizá suene a milanés más que a romano, pero, ¡qué infiernos, es italiano! Ahora bien, es preciso tener confianza absoluta. Decidido y adelante, y nada ocurrirá.



En una ocasión, al volver a casa a pasar unas vacaciones, me encontré a mi hermana muy disgustada, casi a punto de llorar: su grupo de *girl scouts* iba a celebrar una comida de padres e hijas, y nuestro padre estaba de viaje, vendiendo uniformes. Así que le dije que yo la llevaría, puesto que era su hermano (yo soy nueve años mayor que ella, así que no era tan absurdo).

Cuando llegamos allí estuve un ratito sentado con los padres, pero pronto quedé harto de ellos. Todos aquellos padres habían llevado a sus hijas a un banquete la mar de simpático, y de lo único que se les ocurría hablar era de la bolsa de valores. No sabían hablar con sus hijos, y mucho menos con los niños de los demás.

Durante la comida, las chicas nos amenizaron el almuerzo con parodias y pequeños entremeses teatrales, recitando poesías, y con cosas por el estilo. De repente, las niñas van y traen una prenda de curioso aspecto, una especie de delantal o poncho, con un agujero para pasar la cabeza. Las niñas anuncian entonces que ahora han de ser los padres quienes las entretengan a ellas.

Así que a cada padre le toca levantarse y meterse el poncho por la cabeza, y decir algo; uno de ellos va y recita «Mary tenía un corderito», pero ninguno sabe qué hacer. Tampoco yo sabía qué hacer; pero cuando me llega el turno les digo que voy a recitarles un poemita, y que lo siento, porque no está en inglés, pero que de todos modos estoy seguro de que les va a gustar:

A TUZZO LANTO — Poici di PareTANto SAcA TULna TI, na PUta TUCHi PUti TI la.RUNto  
CAta CHANto CHANta!slANto CHI la TI da.YALta CARa SULda NI la CHAta PIcha PIIno  
TitoBRALda pe te CHIna nana CHUNda lala CHINda lala CHUNda!RONto piti CA le, a  
TANto CHINto quinta LALda.O la TINta dalia LALta, YENta PUcha lalla TALta!

Seguí así durante dos o tres estrofas, expresando mientras todas las emociones que yo había oído en la emisora italiana, y las chiquillas que se me desternillan, que se echan a rodar por los suelos de risa, embriagadas de felicidad.

Terminado el banquete, la jefa de las exploradoras y una maestra de escuela se acercaron a decirme que habían estado comentando mi poema. Una de ellas pensaba que era italiano, y la otra, latín. La maestra me pregunta: «Bueno, ¿quién de nosotras tiene razón?»

Yo les dije: «Tendrán que preguntarles a las niñas. Ellas entendieron enseguida en qué lenguaje les hablaba.»

## Siempre procurando librarme

En mi época de estudiante en el MIT, lo único que me interesaba era las ciencias; en lo demás era un perfecto inútil. Pero en el MIT había una regla: era imperativo matricularse en algunos cursos de humanidades, para tener «cultura». Además de la lengua y literatura inglesa, que era materia común, había que elegir dos optativas. Así que repasé la lista, y me encuentro «Astronomía» ¡entre los cursos de humanidades! Aquel año me libré con la astronomía. Al año siguiente, repasé la lista hasta el final, más allá de los cursos de literatura francesa, y de cosas así, y encontré filosofía. Fue lo más próximo a las ciencias que logré encontrar.

Antes de que les cuente cómo me fue con la filosofía, permítanme que les cuente lo de lengua inglesa. Teníamos que redactar cierto número de temas. Por ejemplo, Stuart Mill había escrito algo sobre la libertad, y nosotros teníamos que comentarlo y criticarlo. Pero en lugar de referirme a la libertad política, como había hecho Mill, yo escribí acerca de la libertad en situaciones de carácter social, del problema de tener que fingir y mentir para ser cortés, y de si este perpetuo juego de fingimiento en situaciones sociales no conduciría a «la destrucción de la fibra moral de la sociedad». La cuestión era interesante, pero no la que se pedía analizar.

Otro de los ensayos que teníamos que comentar era uno de Huxley titulado «*On a Piece of Chalk*» (En un trozo de tiza), en el cual Huxley explica que el vulgar trozo de tiza que tiene en la mano está formado por los restos de huesos de animales, y que las fuerzas internas de la Tierra los elevaron hasta hacerlos formar parte de los White Cliffs, de donde fueron extraídos en una cantera, y que ahora, al servir para escribir en la pizarra, están siendo utilizados para la transmisión de ideas.

Pero lo mismo que antes, en lugar de analizar y criticar el ensayo que nos habían asignado, escribí una parodia titulada «*On a Piece of Dust*» (En un poco de polvo), donde explicaba que el polvo es el causante de los colores del atardecer, que facilita la precipitación de la lluvia y demás. Siempre hacía trampa, siempre tratando de librarme.

Pero cuando tuve que escribir un tema acerca del Fausto de Goethe, la situación se hizo desesperada. La obra era demasiado larga para poder hacer una parodia de ella, o para inventarme alguna otra cosa. Yo no hacía más que ir de acá para allá por la residencia, diciendo: «No puedo hacerlo. No voy a hacerlo. ¡Vamos, de eso nada!»

Uno de los hermanos de mi fraternidad me dijo: «Vale, Feynman, no lo vas a hacer. Pero el profesor va a pensar que si no lo hiciste fue porque no querías trabajar. Deberías escribir un tema sobre alguna otra cosa, que sea de la misma extensión, y dárselo acompañado de una nota, explicando que el Fausto te resultó incomprensible, que no llegaste a captar su espíritu, y que te es imposible escribir un tema sobre él»

Eso fue lo que hice. Escribí un largo tema titulado «Sobre las limitaciones de la razón». Había estado yo reflexionando sobre las técnicas científicas de resolución de problemas, y de cómo existen para ellas ciertas limitaciones: los valores morales no pueden quedar esclarecidos mediante métodos científicos, bla, bla, bla, y así sucesivamente.

Entonces, otro de los hermanos de mi fraternidad me aconsejó un poco más. Me dijo: «Mira, Feynman, no te va a funcionar. Lo de largar un tema que no tiene que ver con Fausto no cuela. Lo que deberías hacer es lograr que lo que has escrito encaje en el Fausto.»

«¡Eso es ridículo!», dije yo.

Pero en cambio, a los otros compañeros de la fraternidad sí les pareció buena idea.

«¡Vale! ¡Vale! —protesté—. ¡Veré que puedo hacer!» Así que añadí media hoja a lo que había escrito, diciendo que Mefistófeles representa a la razón, que Fausto simboliza el espíritu, y que Goethe está tratando de poner de manifiesto las limitaciones de la razón. Lo inflé un poco, le eché rostro, y presenté el tema.

El profesor nos fue entrevistando individualmente para discutir con cada uno su tema. Cuando me tocó entrar iba temiendo lo peor.

Me dijo: «El material de la introducción es bueno, pero en lo tocante al Fausto peca de un poco demasiado breve. Por lo demás, es muy bueno. Notable alto.» ¡Había vuelto a librarme!

Hablemos ahora de la clase de filosofía. El curso lo impartía un viejo profesor con barba, llamado Robinson, que al hablar siempre farfullaba. Yo iba a clase, él se pasaba la hora farfullando, y yo no entendía nada de nada. Aunque los demás de la clase parecían entenderle mejor, no parecían prestarle la más mínima atención. Casualmente, yo tenía una broca pequeñita, como de un milímetro y medio de diámetro, y me pasaba la clase haciéndola girar entre los dedos, y haciéndome agujeros en la suela del zapato, y así, semana tras semana.

Finalmente, un día, al terminar la clase, el profesor Robinson empieza a decir «wugga mugga mugga wugga wugga...», y todo el mundo comienza a dar claras muestras de agitación. Se pusieron todos a hablar unos con otros, y a discutir, así que me imaginé que por fin, ¡gracias a Dios!, había dicho algo interesante. Me preguntaba qué podría ser.

Le pregunté a los compañeros y me dijeron: «Tenemos que redactar un tema, y presentarlo dentro de cuatro semanas.»

«¿Un tema acerca de qué?»

«Acerca de lo que ha estado explicando durante todo el curso.»

Me quedé pegado. Lo único que podía recordar de todo cuanto había oído a lo largo del curso fue un momento en que de aquel pozo de sabiduría surgió algo así como «muggawuggaf flujo de conscienciamugga wugga»; después volvió a hundirse en el caos.

Este asunto del «flujo de consciencia» me hizo recordar un problema que mi padre me había planteado muchos años antes. Me dijo: «Imaginemos que unos marcianos visitaran la Tierra, y que los marcianos nunca durmieran, sino que, por el contrario, estuvieran perpetuamente activos. Supongamos que no experimentasen este absurdo fenómeno que nosotros tenemos llamado sueño. Entonces te preguntan: "¿Qué se siente al ir a dormir? ¿Qué ocurre cuando uno está a punto de dormirse? ¿Se detienen súbitamente los pensamientos, o van haciéndose más y mááás llllleeeennnttttooooooossssss? ¿En qué momento llega la mente a desconectarse del todo?"»

Me interesó el asunto. Ahora tenía que responder a esta pregunta: ¿De qué modo termina el flujo de consciencia, cuando uno va a dormir?

Así que me dediqué a trabajar en mi tema durante todas las tardes de las cuatro semanas siguientes. Bajaba las persianas de mi habitación, apagaba la luz, y me echaba a dormir. Y cuando me iba a dormir, estaba atento a lo que sucedía.

Después, por la noche, me acostaba otra vez a dormir, por lo que todos los días tenía dos ocasiones para hacer observaciones. ¡Era muy bueno!

Al principio me di cuenta de un montón de cosas secundarias, que poco tenían que ver con quedarse dormido. Observé, por ejemplo, que gran parte de mi pensar consistía en hablar internamente conmigo mismo. También era capaz de imaginar cosas visualmente.

Después, cuando me iba cansando, observé que era capaz de pensar en dos cosas a la vez. Hice este descubrimiento mientras estaba internamente hablando conmigo mismo, y al tiempo que hacía esto, imaginaba distraídamente dos cuerdas conectadas a los pies de mi cama, que pasaban por unas poleas y que se arrollaban sobre un cilindro giratorio, alzando lentamente la cama. Yo no tenía conciencia de estar pensando esto, hasta que empecé a preocuparme de que una de las cuerdas se enredara con la otra con lo que dejaría de enrollarse suavemente. Pero internamente me dije: «Bueno, la tensión se encargará de eso», y ello interrumpió el primero de los pensamientos que yo estaba teniendo, y me hizo caer en la cuenta de que estaba pensando en dos cosas a la vez.

También me di cuenta de que cuando uno está a punto de dormirse las ideas continúan,

pero van haciéndose menos lógicamente interconectadas. Uno no se da cuenta de que no tienen relación lógica hasta que se pregunta a sí mismo «¿Qué me hizo pensar en eso?», y se intenta desandar los pasos que llevaron hasta allí, y muchas veces resulta imposible recordar qué diablos nos hizo pensar en eso.

Así que se tiene la plena ilusión de que existe relación lógica, pero el hecho auténtico es que los pensamientos van haciéndose más y más disparatados, hasta que son totalmente disjuntos; rebasado ese punto, uno se duerme.

Después de pasarme cuatro semanas durmiendo sin parar, redacté mi tema, exponiendo las observaciones que había hecho. Al final del tema indiqué que había efectuado estas observaciones mientras yo mentalmente contemplaba cómo me quedaba dormido, y que, por consiguiente, no sabía cómo era el quedarme dormido cuando no me estaba observando a mí mismo. Concluí el tema con un versito que compuse, que apuntaba hacia el problema de la introspección:

*I wonder why. I wonder why. I wonder why I wonder. I wonder why I wonder why. I wonder why I wonder!* (Me pregunto por qué. Me pregunto por qué. / Me pregunto por qué me pregunto. / Me pregunto por qué me pregunto el por qué. / ¡Me pregunto por qué me pregunto!)

Presentamos nuestros temas, y en la siguiente reunión de nuestra clase, el profesor lee uno de ellos: «Mum bum wugga bum wugga wugga...» No logré saber lo que había escrito el autor del trabajo. Después lee otro tema: «Mugga wugga mum bum wugga wugga...» Tampoco conseguí enterarme de qué iba este otro, pero al final del trabajo, va el profesor y dice:

Ah wagga bah, Ah wagga bah. Ah wagga wagga wagga. Ah wagga bah wagga bah. Ah wagga wagga wagga.

«¡Anda! ¡Ése es mi tema!» Confieso sinceramente que no logré reconocerlo hasta el final.

Después de haber escrito el tema continué siendo curioso, y seguí practicando el hábito de observarme a mí mismo al ir a dormir. Una noche, mientras estaba soñando, me di cuenta de que yo estaba observándome a mí mismo dentro del sueño. ¡Había profundizado tanto, que me había metido en el sueño propiamente dicho!

En la primera parte del sueño estoy en el techo de un vagón de tren, mientras nos aproximamos a un túnel. Asustado, me echo sobre la cubierta del vagón, y entramos en el túnel, ¡uuuush! Me digo a mí mismo: «Así que se puede tener el sentimiento de miedo, y se puede oír la resonancia de los sonidos al entrar en el túnel.»

También me fijé en que podía ver colores. Algunas personas habían dicho que se soñaba en blanco y negro, pero no, yo estaba soñando en colores.

Para entonces ya estaba yo dentro de uno de los vagones, y podía sentir el bamboleo del tren. Me digo a mí mismo: «Se pueden tener sensaciones cinestésicas en un sueño.» Con alguna dificultad, camino hasta el final del vagón, y veo una gran ventana, como el escaparate de una tienda. Del otro lado hay ¡no maniqués, sino tres muchachas, vivas, y en traje de baño, y de aspecto muy atractivo!

Continúo caminando hasta el vagón siguiente, sujetándome de las asas que penden del techo, cuando me digo a mí mismo: «¡Eh, sería interesante excitarse —sexualmente— así que me parece que voy a volver al otro coche.» Descubrí que podía dar la vuelta, y retroceder por el tren, que podía controlar la dirección de mi sueño. Regreso hasta el vagón que tenía la ventanilla especial, y veo a tres tíos tocando el violín, ¡pero entonces se convierten otra vez en tres muchachas! Puedo, pues, controlar la dirección de mi sueño, pero no perfectamente.

Bueno, comencé a excitarme, tanto intelectual como sexualmente, diciendo cosas como «¡Jo! ¡Funciona!», y me despierto.

Mientras soñaba hice algunas observaciones. Aparte de estar continuamente preguntándome «¿Estoy realmente sonando en color?», me preguntaba, «¿Con qué precisión veo las cosas?»

La siguiente vez que tuve un sueño, había una joven echada sobre la hierba. La hierba era muy alta, y la chica pelirroja. Probé a tratar de ver cada pelo. Ya se sabe que justo encima del lugar donde el sol se refleja hay una pequeña zona de color —por efecto de la difracción—, ¡y en efecto, también podía verla! ¡Podía ver cada pelo tan nítidamente como quisiera! ¡La visión era perfecta!

En otra ocasión tuve un sueño en el cual había una chincheta clavada en el marco de una puerta. Yo veía la chincheta, podía pasar los dedos por el marco de la puerta, y sentirla. Así que, en el cerebro, el «departamento de visión» y el «departamento del tacto» parecían estar conectados. Entonces me digo a mí mismo: «¿Podrá ocurrir que no hayan forzosamente de estar interconectados? Vuelvo a mirar el marco de la puerta, y ya no veo la chincheta. Paso el dedo por el marco, ¡y sí que la siento!

Otra vez, estoy soñando, y oigo «toctoc; toctoc». En el sueño estaba ocurriendo algo que hacía que este golpeteo encajase, pero no perfectamente: me sonaba a cosa extraña. Entonces pensé: «Absolutamente garantizado que estos golpes vienen del exterior de mi sueño, y que he inventado esta parte del sueño para hacerlos encajar en él. Tengo que despertarme, y averiguar

qué diablos es.»

El golpeteo prosigue. Me despierto, y silencio de muerte. No había nada. Así que no tenía que ver con el exterior.

Otras personas me han contado haber incorporado a sus sueños ruidos externos, pero cuando tuve esta experiencia, «observando cuidadosamente, desde abajo», y convencido de que el ruido venía del exterior del sueño, no fue así.

Durante el tiempo de hacer observaciones desde el interior de mis sueños, el proceso de despertarme me resultaba francamente temible. Conforme comenzaba a despertarme, había un momento en el que me sentía como rígido y totalmente atado, o bajo muchas capas de algodón en rama. Resulta difícil de explicar, pero hay un momento en el que se tiene la sensación de que no se va a poder salir, de no estar seguro de poder despertarse. Así que tenía que decirme a mí mismo —despierto ya— que eso era absurdo. Que yo sepa, no hay ninguna enfermedad en la que una persona se duerma de forma natural y luego no pueda volver a despertarse. Siempre se despierta uno. Y después de muchas veces de decirme a mí mismo cosas de este tenor fui progresivamente sintiendo menos miedo, y al final, el proceso de despertarme me resultaba francamente emocionante; algo así como ir en las montañas rusas: al cabo de un tiempo ya se pierde un poco el miedo, y empieza uno a disfrutar de aquello.

Quizá les guste saber cómo acabó por detenerse este proceso de observar mis propios sueños (y efectivamente, así ha sido; desde entonces sólo me ha vuelto a suceder unas cuantas veces). Una noche estaba yo soñando, y como de costumbre, haciendo observaciones, cuando vi en la pared situada frente a mí un gallardete. Me contesto por vigesimoquinta vez: «Sí, estoy soñando en colores», y entonces caigo en la cuenta de que he estado durmiendo con el cogote apoyado contra una barra de metal. Me toco la nuca y el cogote, y los siento blandos. Pienso entonces: «¡Ajá! Ya sé por qué he podido hacer en sueños todas esas observaciones: la barra de metal ha perturbado mi corteza visual. No tengo más que dormirme con una barra de metal debajo de la cabeza, y podré hacer estas observaciones cuando quiera. Bueno; voy a dejar de hacer observaciones en este sueño, y me voy a dormir más profundamente.»

Más tarde, al despertarme, comprobé que ni había barra de metal, ni se me había reblandecido el cogote. Por alguna razón, había llegado a cansarme de estas observaciones, y mi cerebro inventó algunas razones falsas para explicar por qué no quería yo seguir haciéndolas.

Como resultado de estas observaciones comencé a elaborar una pequeña teoría. Una de las razones de que me gustase observar los sueños era mi curiosidad por saber cómo es que se puede ver una imagen, la de una persona, por ejemplo, cuando se tienen los ojos cerrados y no

se percibe nada procedente del exterior. Se podría contestar que se trata de descargas nerviosas, aleatorias e irregulares; pero cuando se está durmiendo no se puede lograr que los nervios se descarguen según las mismas pautas, minuciosas y exactas, que cuando se está despierto y mirando deliberadamente algo. Bueno, ¿a qué se debe, entonces, que yo pudiera «ver» en colores y con mayor detalle dormido que despierto?

Llegué a la conclusión de que debía existir un «departamento de interpretación». Cuando intencionadamente miramos algo —a una persona, una lámpara, o una pared— no vemos solamente borrones de color. Algo nos dice qué es lo que vemos; la imagen tiene que ser interpretada. Cuando se sueña, el departamento de interpretación todavía permanece en funcionamiento, pero en estado de confusión. Nos dice que estamos viendo un pelo con el máximo detalle posible, cuando en realidad no es así. Está interpretando como una imagen clara lo que en realidad no es más que «ruido», señales aleatorias y sin sentido que llegan al cerebro.

Una cosa más sobre los sueños. Tenía yo un amigo llamado Deutsch cuya esposa provenía de una familia de psicoanalistas de Viena. Una tarde, durante una larga discusión sobre los sueños, me dijo que los sueños tienen significado; que en los sueños hay símbolos, que pueden ser interpretados psicoanalíticamente. Yo no me creí casi nada de todo aquello, pero esa misma noche tuve un sueño interesante. Estábamos jugando al billar, en una mesa de billar americano, de esas que tienen troneras por donde hay que meter las bolas, pero sólo con tres bolas: una blanca, una verde y una gris. El juego al que jugábamos se llamaba «tetitas», y consistía en hacer algo para lograr meter las bolas por las troneras. Las bolas blanca y verde no me ofrecen dificultad; en cambio, la gris me resulta imposible, no puedo llegar hasta ella.

Al despertarme, el sueño me resulta muy fácil de interpretar: el nombre del juego ya lo revela. ¡Claro, chicas! La bola blanca es muy fácil de reconocer, porque yo salía por entonces, a escondidas, con una mujer casada que trabajaba de cajera en una cafetería y que llevaba uniforme blanco. La verde también era fácil, porque un par de noches antes había ido a un drive in, uno de esos cines donde se entra con el coche, con una muchacha vestida de verde. Pero la bola gris, ¿qué diablos era? Yo sabía que tenía que ser alguien; lo sentía. Era como cuando quiere uno acordarse del nombre de alguien y lo tienes en la punta de la lengua pero no consigues decirlo.

Me hizo falta medio día para recordar que dos o tres meses antes había tenido que despedirme de una joven que me gustaba muchísimo, que se iba a Italia. Era una muchacha muy agradable, y decidí que en cuanto regresara, volvería a salir con ella. No sé si iba vestida de gris; pero en cuanto pensé en ella, me resultó absolutamente claro que ella era la bola gris.

Volví a ver a mi amigo Deutsch, y le dije que forzosamente tenía razón, que sí, que el



análisis de los sueños tenía mucho sentido. Pero cuando le conté mi interesante sueño, me dijo: «No, ése no sirve; es demasiado perfecto, todo ajusta demasiado bien. Normalmente es preciso hacer un poco más de análisis.»

### **El jefe de investigación química de la Metaplast Corporation**

Después de terminar mis estudios en el MIT, quise encontrar un trabajo para el verano. Ya lo había solicitado dos o tres veces a los Laboratorios Bell y había ido allí varias veces de visita. Bill Shockley, que me conocía del laboratorio del MIT, me servía de guía cada vez que iba, y aunque yo disfrutaba enormemente con aquellas visitas, no lograba que me dieran trabajo.

Tenía yo dos cartas de recomendación de mis profesores del MIT para dos compañías concretas. Una de ellas era la Bausch and Lomb Company, para el seguimiento de los rayos luminosos al atravesar lentes; la otra, para los Electrical Testing Labs, en Nueva York. En aquella época la gente no sabía siquiera lo que era un físico, por lo que no había en la empresa ni una sola oferta de empleo para ellos. Ingenieros, pase, ¿pero físicos? Nadie tenía ni idea de en qué emplearlos. Resulta muy llamativo que unos pocos años más tarde, después de la guerra, la situación fuera exactamente la contraria: todo el mundo, por todas partes, quería físicos. Pero entonces, a fines de la Depresión, por mucho que buscara trabajo, como físico no llegaba a nada.

Más o menos por entonces me encontré con un amigo en la playa de nuestra villa natal, Far Rockaway, donde nos habíamos criado juntos. Juntos habíamos ido a la escuela, a los once o doce años, y habíamos sido muy buenos amigos. Ambos sentíamos inclinaciones científicas. El tenía un «laboratorio», y yo tenía un «laboratorio». Jugábamos juntos con mucha frecuencia, y hablábamos de cosas.

Una de las cosas que nos gustaba era hacerles a los chavales del barrio exhibiciones de magia: magia química. Mi amigo era muy buen comediante, y a mí no me disgustaba aquello. Hacíamos nuestros trucos sobre una mesita con dos mecheros Bunsen en los dos extremos, que manteníamos encendidos todo el rato. Sobre los mecheros poníamos «vidrios de reloj» (discos de vidrio, planos o levemente cóncavos) con una pizca de yodo que al sublimarse daba un precioso vapor violáceo, que ascendía por cada lado de la mesa durante la exhibición. ¡Era fantástico! Hacíamos un montón de trucos, como el de convertir «vino» en agua, y otros cambios de color de causa química. Como número final hacíamos un truco fundado en algo que habíamos descubierto. Primero, secretamente, yo me mojaba las manos hundiéndolas en agua y después me las mojaba de bencina. Seguidamente, como por accidente, rozaba uno de los Bunsen y una mano se me prendía fuego. Entonces batía palmas y se me prendían ambas manos. (No duele, porque la bencina arde muy rápidamente, y el agua mantiene la piel fría

durante ese breve tiempo.) Después agitaba las manos, corriendo y gritando «¡FUEGO...! ¡FUEGO!», y todo el mundo se ponía muy nervioso. ¡Salían a escape del cuarto, y el espectáculo terminaba!

Años más tarde conté esta historia a los compañeros de la fraternidad, y éstos dijeron: «¡Todo cuento! Eso es imposible.»

(Yo tenía con frecuencia este mismo problema, el de tener que demostrar a aquellos tíos descreídos cosas que no estaban dispuestos a creer. Por ejemplo, en una ocasión tuvimos una discusión, porque decían que la orina salía del cuerpo por gravedad, y para hacerles ver que no era así tuve que mear cabeza abajo, haciendo el pino. O la vez en que otro soltó que al tomar aspirina y Coca-Cola uno se desmayaba inmediatamente. Les dije que me parecía una trola como un castillo, y me ofrecí a tomar yo la aspirina y la Coca-Cola. Entonces se pusieron a discutir si había que tomar la aspirina antes que la Coca-Cola, o justo después, o mezclada con ella. Así que tuve que tomarme seis aspirinas y tres «cocas», una detrás de otra. Primero me tomé dos aspirinas, y encima, una Coca-Cola. Después desleímos dos aspirinas en una Coca-Cola, y me la bebí; finalmente, me tuve que beber una Coca-Cola, y engullir un par de aspirinas. En cada ocasión, los necios que se tragaron el cuento me rodeaban, atentos a sujetarme en cuanto me desmayase. Pero nada ocurrió. Recuerdo, en cambio, que aquella noche no pude dormir muy bien, así que me levanté, hice un montón de cálculos, y desarrollé algunas de las fórmulas de la llamada «función zeta» de Riemann.)

«Vale, tíos —les dije—, salgamos a buscar un poco de gasolina.» Prepararon la gasolina, hundí las manos en el agua del lavabo, después en la gasolina, y la prendí... ¡y me dolió como las llamas del infierno! Claro, desde mis juegos de niño me había crecido vello en el dorso de la mano, y los pelos actuaron como mechas, que retuvieron la gasolina en un mismo lugar mientras ardía; en cambio, antes yo no tenía vello en las manos. ¡Y tampoco después de hacer el experimento en la fraternidad!

Bueno, el caso es que mi amigo y yo coincidimos en la playa, y él me contó que tenía un proceso para metalización superficial de plásticos. Yo dije que me parecía imposible, porque el plástico no es conductor, y no se le puede conectar un cable. Pero él me dijo que era capaz de metalizar la superficie de cualquier cosa, y recuerdo todavía verle recoger de la arena un hueso de melocotón y decirme que podía metalizar aquello. ¡Estaba tratando de impresionarme!

Lo que fue todo un detalle por su parte fue que me ofreciera empleo en su pequeña compañía, que se encontraba en el último piso de un edificio de Nueva York. La empresa contaba en total con unas cuatro personas. El padre de mi amigo era el encargado de buscar el dinero y esas cosas, y supongo que era el «presidente». Mi amigo era «vicepresidente», junto con otro hombre, que era vendedor. Yo era «jefe de investigación química», y el hermano de mi

amigo, que no era muy espabilado, era el encargado de lavar frascos. Teníamos seis cubas de metalización.

El procedimiento de metalización que tenían obedecía, más o menos, al siguiente plan: primero, se depositaba sobre el objeto una fina película de plata, haciéndola precipitar de un baño de nitrato de plata, por medio de un agente reductor (así es como se fabrican los espejos); seguidamente, el objeto, envuelto como estaba en una película de plata, se introducía en una cuba electrogalvánica, en la cual se engrosaba la película de plata mediante deposición electrolítica.

El problema consistía en si la plata se mantendría firmemente adherida al objeto.

No; se pelaba y desprendía con mucha facilidad. Para mejorar la adherencia de la plata al objeto se efectuaba un paso previo. La preparación dependía del material. Para piezas de bakelita, que era por entonces un plástico muy utilizado, mi amigo había descubierto que limpiando las piezas con chorro de arena, y dejándolas después sumergidas muchas horas en hidróxido estañoso, que se infiltraba en los poros de la bakelita, la plata se adhería perfectamente a la superficie.

Pero este método solamente funcionaba bien con unos cuantos plásticos, y además, continuamente estaban apareciendo plásticos nuevos (como el metacrilato de metilo, o «plexiglás») que al principio no sabíamos cómo metalizar directamente. O el acetato de celulosa, que era muy barato, fue otro de los que al principio no sabíamos cómo metalizar, aunque finalmente descubrimos que atacándolo durante un rato con hidróxido sódico antes de usar el cloruro estañoso se le podía metalizar perfectamente.

Tuve mucho éxito como «químico» de la compañía. La ventaja que yo tenía era que mi amigo no había estudiado nada de química; no había hecho experimentos; sólo sabía cómo hacer algo una vez. Yo me puse a meter en frascos toda clase de distintos pomos y botones, y a tratarlos con toda clase de productos químicos. Ensayando todas las posibilidades y siguiendo la pista de todo, descubrí la forma de metalizar una gama de plásticos más amplia que la que él había logrado hasta entonces.

Conseguí también simplificar su proceso. A base de mirar en libros, cambié el agente reductor, que era la glucosa, por formaldehído, y así pude recuperar inmediatamente el 100 por 100 de la plata, en lugar de tener que recuperar más tarde la plata que quedase en la disolución en una fase posterior.

También logré que el hidróxido estañoso fuera más soluble en agua añadiendo un poco de ácido clorhídrico —cosa que recordaba de un curso de química—, por lo que un paso que

solía tardar horas requería ahora unos cinco minutos.

Mis experimentos eran continuamente interrumpidos por el vendedor, quien siempre nos venía con algún chisme de plástico de un posible cliente. A lo mejor tenía yo todos los frascos alineados, perfectamente rotulados, cuando de pronto me aparecía con un «¡Tienes que dejar el experimento, y hacerle un trabajo súper a la sección de ventas!». Así que era preciso empezar un mismo experimento más de una vez.

En una ocasión nos metimos en un lío de todos los diablos. Había un dibujante que tenía que hacer una portada para una revista de automóviles. Había construido muy cuidadosamente una rueda de plástico, y por una razón u otra, nuestro vendedor le había dicho que nosotros podíamos metalizarlo todo. El artista quiso entonces que le metalizásemos el cubo, para que tuviera un aspecto resplandeciente, como de plata. La rueda era de un plástico nuevo que nosotros aún no sabíamos muy bien cómo metalizar; bien, el hecho es que el vendedor nunca sabía cuáles podíamos metalizar y cuáles no, por lo que aseguraba siempre que nosotros podíamos metalizarlos todos. La primera metalización no nos salió bien, y para arreglarlo teníamos primero que quitar la plata vieja, lo que tampoco era fácil de hacer. Decidí entonces atacarla con ácido nítrico concentrado, el cual, efectivamente, eliminó la plata, pero también hizo poros y agujeros en el plástico. ¡Esa vez sí que nos metimos en «aguas calientes! La verdad es que muchos de nuestros experimentos fueron igualmente «calientes».

Los de la compañía decidieron que debíamos publicar anuncios en la revista *Modern Plastics*. Algunas de las cosas que habíamos metalizado eran muy bonitas. En los anuncios presentaban un aspecto magnífico. Teníamos también algunas otras cosas en una vitrina de enfrente, para que los posibles clientes pudieran verlas, pero lo que nadie podía era coger las cosas de los anuncios o de la vitrina y ver qué agarre tenía la metalización. Seguramente algunos de aquellos trabajos fueron verdaderamente buenos. Pero se trataba de trabajos de encargo, no de productos de serie.

Al poco de dejar yo la compañía para irme a Princeton, a final de verano, recibieron una buena oferta de alguien que quería metalizar estilográficas de plástico. Así la gente podría tener estilográficas «de plata» que fueran ligeras, fáciles de hacer y baratas. Las plumas se vendieron muy bien, y era muy interesante ver por todas partes a la gente con aquellas plumas y saber uno de dónde venían.

Pero la compañía no tenía mucha experiencia con el material o quizá el problema fuera la «carga» o «relleno» que se usaba en el plástico (muy pocos plásticos son puros; la mayoría tienen «carga» para darles cuerpo o color, y en aquellos tiempos no se dominaba muy bien la cuestión). El caso es que a las condenadas plumas les salían ampollitas. Y cuando uno tiene en la mano un objeto con ampollitas, y que comienza a despellejarse, es materialmente imposible

resistir el deseo de irle sacando tirillas con él. Así que todo el mundo andaba despellejando el metalizado que se desprendía de las plumas.

La compañía tenía ahora un problema serio, una verdadera emergencia, para arreglar las plumas y mi amigo decidió que necesitaba un potente microscopio y otro instrumental. No sabía ni qué iba a mirar, ni por qué, y este simulacro de investigación le costó a la compañía un montón de dinero. El resultado fue que tuvieron dificultades. Nunca lograron resolver el problema y la compañía se hundió porque su primer trabajo importante fue un gran fracaso.

Algunos años más tarde me encontraba yo en Los Álamos, y conocí allí a un hombre llamado Frederic de Hoffman, que era una especie de científico pero que además era también muy bueno como administrador. Aunque no había recibido una formación muy elevada, le gustaban las matemáticas, y resolvía las flaquezas de su preparación a base de trabajo duro. Con el tiempo llegó a ser presidente o vicepresidente de General Atomics, y después de eso se convirtió en un gran industrial. Pero por entonces no era nada más que un chico entusiasta y lleno de energía que iba por el mundo con los ojos bien abiertos y que ayudaba en el Proyecto lo mejor que podía.

Un día, estábamos comiendo en el albergue Fuller y me contó que antes de venir a Los Álamos<sup>[1]</sup> había estado trabajando en Inglaterra.

«¿Qué clase de trabajos hacías allí?», le pregunté.

«Estaba trabajando en un proceso para la metalización de plásticos. Yo estaba en el laboratorio.»

«¿Qué tal os iba?»

«Bueno, nos defendíamos bastante bien, pero también tuvimos nuestros problemas.»

«¿Y eso?»

«Pues justo cuando estábamos comenzando a poner a punto nuestro proceso, hubo una compañía de Nueva York...»

«¿Qué compañía de Nueva York?»

«Se llamaba Metaplast Corporation. Estaban mucho más adelantados que nosotros.»

«¿Cómo lo sabíais?»

«Estaban continuamente anunciándose en *Modern Plastics*, con fotografías a toda plana mostrando las cosas que podían metalizar, y nos dimos cuenta de que iban muy por delante de nosotros.»

«¿Llegasteis a tener algún producto suyo?»

«No, pero por los anuncios saltaba a la vista que iban muy por delante. Nuestro proceso era francamente bueno, pero no tenía sentido competir con un proceso americano como ése.»

«¿Cuántos químicos teníais trabajando en el laboratorio?»

«Teníamos en plantilla a seis químicos.»

«¿Y cuántos químicos consideras que debía tener la Metaplast Corporation?»

«¡Oh! ¡Seguro que tenían un auténtico departamento de química!»

«¿Querrías describirme cómo te parece que sería el jefe del departamento de investigación química de la Metaplast y cómo podría estar funcionando su laboratorio?»

«Pues estimo que deberían tener entre veinticinco y cincuenta químicos, y que el jefe del departamento tendría su propia oficina especial de esas de cristal. Ya sabes, como las de las películas, y todo el día estarían entrando y saliendo tíos de allí que le consultan los proyectos de investigación que están realizando, para que les aconseje, y después, a más investigación. Con veinticinco o cincuenta químicos, ¿cómo diablos íbamos a poder competir con ellos?»

«Sin duda te divertirá e interesará saber que en este momento estás hablando con el jefe de investigación química de Metaplast Corporation, cuyo personal de plantilla consistía en un ayudante para lavar los frascos.»

## CAPÍTULO II

### LOS AÑOS DE PRINCETON

**¡Debe estar usted bromeando, señor Feynman!**

En mis tiempos de estudiante en el MIT, yo lo adoraba. Creía a pie juntillas que era un magnífico centro de enseñanza, y tenía la ilusión de cursar también allí los estudios de postgraduado. Pero cuando fui a ver al profesor Slater para contarle mis intenciones, me dijo: «No le permitiremos quedarse.»

Yo dije: «¿Qué?»

Entonces Slater me pregunta: «¿Por qué considera usted que debe hacer el doctorado en el MIT?»

«Porque el MIT es el mejor centro de enseñanza científica del país.»

«¿Cree usted eso?»

«Sí.»

«He ahí por qué debería usted ir a otra universidad. Tiene usted que descubrir como es el resto del mundo.»

Así que decidí ir a Princeton. Ahora bien, Princeton tenía una cierta pretensión de elegancia. Era, en parte, una imitación de universidad inglesa. Por eso, los tipos de la fraternidad, que sabían de mis modales, informales y faltos de etiqueta, bastante burdos, empezaron a hacer comentarios como «¡Espera a que los de Princeton se enteren de lo que les ha caído!», «¡Vaya, verás cuando vean el error que han cometido!», y otros por el estilo. Así que cuando llegué a Princeton traté de mostrarme agradable y cortés.

Mi padre me llevó a Princeton en su coche, yo me fui a mi habitación, y él se marchó. No hacía una hora que había llegado cuando vino a verme un señor: «Soy el superior de Residencias, y desearía informarle de que el decano da un té esta tarde. Al señor decano le complacería que todos ustedes asistieran. Tal vez tendrá usted la bondad de participárselo a su compañero de habitación, el señor Serette.»

Esa fue mi presentación en el colegio mayor para graduados de Princeton, donde vivían todos los estudiantes, y que allí llaman «College». Era como un Oxford o un Cambridge de imitación, incluido el acento y la pronunciación a la inglesa. Había un portero en el zaguán,

todo el mundo tenía unas habitaciones muy monas, y tomábamos juntos las comidas, vestidos con la toga académica, en un gran refectorio con vitrales policromados.

Así que la mismísima tarde de mi llegada a Princeton iba a tener que tomar el té con el decano, y yo no sabía ni qué era un «té» ni a qué venía aquello. Carecía completamente de mundo; no tenía la más mínima experiencia en cosas de esta clase.

Me acerco a la puerta de su casa, y allí estaba el decano Eisenhart, saludando a los nuevos estudiantes: «Ah, usted debe ser el señor Feynman —me dice—. Nos alegramos de tenerle con nosotros.» Aquello fue una pequeña ayuda, ya de alguna forma me había reconocido.

Traspaso el umbral y me encuentro con algunas señoras y también algunas jóvenes. Todo es muy formal. Y mientras estoy pensando en dónde me voy a sentar, y si sería correcto o no que me sentase al lado de una de las jóvenes, y en cómo debería comportarme, oigo tras de mí una voz.

«¿Prefiere usted el té con leche o con limón, señor Feynman?» Es la señora Eisenhart, que está sirviendo el té.

«Muchas gracias. Ambas cosas, por favor», respondo, pensando todavía dónde sentarme, cuando súbitamente oigo un «je, je, je, je, je. Debe estar usted bromeando, Sr. Feynman».

¿Bromeando? ¿Bromeando? ¿Qué demonios he dicho? Luego me di cuenta de lo que acababa de pasar. Así que ésta fue mi primera experiencia con toda esta ceremonia del té.

Más tarde, cuando ya llevaba un tiempo en Princeton, llegué a entender este “jejejeje”. De hecho, fue en aquel primer té, al irme, cuando comprendí qué significaba «Estás cometiendo una falta de etiqueta». Porque la siguiente vez que le oí aquella misma risita, un poco entrecortada, aquel «je, je, je, je, je», a la señora Eisenhart, alguien estaba besándole la mano al despedirse.

Otra vez, en otro té, después de llevar yo algún tiempo en Princeton, un año quizá, estaba yo conversando con el profesor Wildt, un astrónomo que había elaborado una cierta teoría sobre las nubes de Venus. Se suponía que estaban compuestas de formaldehído (es maravilloso saber qué cosas nos han preocupado alguna vez). Wildt lo tenía todo calculado: cómo precipitaba el formaldehído y todo lo demás. Era extraordinariamente interesante. Estábamos embebidos en aquello, cuando se nos acercó una de las damas, y dijo: «Señor Feynman, la señora Eisenhart tendría mucho gusto en verle.»

«Vale, un minuto...», y seguí hablando con Wildt.



La dama, que vuelve y repite: «Señor Feynman, la señora Eisenhart tendría mucho gusto en verle.»

«¡Vale, vale!», y me acerco a la señora Eisenhart, que está sirviendo té. «¿Le gustaría tomar té, o prefiere usted café, señor Feynman?»

«La señora Tal y tal me ha dicho que quería usted hablar conmigo.»

«Je, je, je, je, je. ¿Le gustaría tomar té, o prefiere usted café, señor Feynman?»

«Té —respondí—. Muchísimas gracias.»

Un momento después se acercaron la hija de la señora Eisenhart y una compañera de escuela, y fuimos presentados. La idea de todo este «jejeje» era: la señora Eisenhart no quería hablar conmigo, lo que quería era tenerme allí con ella cuando llegaran su hija y la amiga de ésta, para que las chicas tuvieran con quien hablar. Así funcionaba aquello. Por entonces, ya sabía lo que tenía que hacer cuando oía la famosa risita. Ya no se me ocurría preguntar: «¿A qué viene ese "jejejejejeje"?» sabía ya que el «jejeje» significaba «error», y que más valía corregirlo.

Todas las noches, para cenar, nos revestíamos con la toga académica. La primera noche, al enterarme, casi me muero del susto, porque nunca he sido amigo de formalidades. Pero pronto me di cuenta de que las togas eran una gran ventaja. Los que estaban jugando al tenis podían echar una carrera hasta la habitación, coger la toga, y echársela por encima. No tenían que perder tiempo en ducharse y cambiarse de ropa. Así que por debajo de las togas lo que había era brazos desnudos, camisetas de manga corta...¡de todo! Además existía la norma de que la toga nunca debía limpiarse, por lo que era fácil distinguir a los alumnos de primero de los de segundo, a éstos de los de tercero, ¡y a los de tercero, de los cochinos! La toga jamás se limpiaba ni se remendaba, por lo que los de primer año tenían togas muy monas y relativamente, limpias, pero cuando se llegaba al tercer curso, no era más que una especie de cosa acartonada que uno se echaba por los hombros, unos andrajos que uno se colgaba allí.

Así que cuando llegué a Princeton, un domingo, tuve que ir por la tarde al té de recepción y cenar aquella noche con toga académica, en el «College». Pero el lunes, lo primero que propuse fue ver el ciclotrón.

El MIT había construido un ciclotrón nuevo en mi época de estudiante allí, ¡y era precioso! El ciclotrón propiamente dicho estaba en una sala y los controles en otra. Era una maravilla de ingeniería. Los cables que conectaban la sala de control con el ciclotrón, situado debajo de ella, corrían por conducciones perfectamente instaladas. Había toda una consola llena de botones e instrumentos de medida. Era lo que yo llamaría un ciclotrón chapado en oro.

Ahora, aunque yo había estudiado un montón de artículos sobre experimentos con el ciclotrón, los del MIT no eran muchos. Quizá fuera que estuvieran empezando. En cambio había montones de resultados de sitios como Cornell y Berkeley, pero sobre todo Princeton. Se comprende que lo que yo de veras desease ver, lo que yo ansiaba, fuera el CICLOTRÓN DE PRINCETON. ¡Tenía que ser impresionante!

Así que a primera hora del lunes, me dirijo a la Facultad de Físicas y pregunto: «¿Dónde está el ciclotrón? ¿En qué edificio?»

«Está en el sótano».

Bajé por las escaleras que hay al fondo del vestíbulo. ¿En el sótano? Era un edificio antiguo. No había lugar en el sótano para un ciclotrón. Fui hasta el final del vestíbulo, trasasé la puerta, y en diez segundos supe por qué era Princeton el lugar que me convenía, el mejor sitio para que yo aprendiera. ¡En esta sala había cables tendidos por todas partes! Los conmutadores estaban colgando de los cables; goteaba agua por las válvulas; la habitación estaba llena de aparatos, todos a la vista. Había por doquier mesas con pilas de herramientas; era el más condenado follón que se pueda ver. Todo el ciclotrón estaba en una sala, y aquello era el caos más completo y absoluto.

Me recordaba el laboratorio que yo tenía en mi casa. Nada en el MIT me recordaba a mi laboratorio de casa. De pronto comprendí por qué lograban resultados en Princeton. Estaban trabajando con el instrumento. Ellos mismos lo habían construido, sin la intervención de ingenieros, excepto, quizá, si formaban parte del grupo de trabajo. El ciclotrón era mucho más pequeño que el del MIT, y de «chapado en oro», nada. Era exactamente lo contrario. Si tenían que taponar una fuga, echaban unas gotas de glyptal; así que había gotas de glyptal en el suelo. ¡Era maravilloso! Porque trabajaban con él. No tenían que sentarse en otra sala y pulsar botones. (Incidentalmente, en aquella sala sufrieron un incendio, a causa del caótico follón que tenían —demasiados cables—, que destruyó el ciclotrón. ¡Pero eso es mejor que no lo cuente!)

(Cuando ingresé como profesor en Cornell fui a mirar el ciclotrón que tenían allí. Ese ciclotrón apenas si necesitaba una sala: tenía en total alrededor de un metro de diámetro. Era el ciclotrón más pequeño del mundo, pero con él habían obtenido resultados fantásticos. Tenían toda clase de trucos y técnicas especiales. Cuando necesitaban cambiar algo en las «D» —dos piezas huecas en forma de semicírculo, por cuyo interior van las partículas recorriendo una espiral—, cogían un destornillador, retiraban a mano las D, las arreglaban o modificaban, y volvían a montarlas. En Princeton era muchísimo más difícil, y en el MIT era preciso usar una grúa puente, bajar los ganchos, etc..., y era un trabajo del infierno.)

Aprendí de las distintas facultades un montón de cosas diferentes. El MIT es un centro

muy bueno; no estoy tratando de desprestigiarlo. Yo estaba pura y simplemente enamorado de él. Ha desarrollado además un espíritu de centro, con lo que todos cuantos pertenecen a él están convencidos de que es el lugar más maravilloso del mundo; para ellos es, de alguna manera, el centro del desarrollo científico y tecnológico de los Estados Unidos, y si me apuran, del mundo. Es como la visión que los neoyorkinos tienen de Nueva York: se olvidan de que existe el resto del mundo. Y aunque estando allí no se tiene un buen sentido de la proporción de las cosas, sí se obtiene un excelente sentido de estar a ello y en ello, y la motivación y el deseo de proseguir, de que uno es uno de los elegidos, que ha tenido la fortuna de estar allí.

Aunque el MIT era bueno, Slater tenía razón al recomendarme que fuera a otra universidad para hacer mi tesis. Y yo doy con frecuencia igual consejo a mis alumnos. Enteraos de cómo es el resto del mundo. La variedad vale la pena.

En una ocasión realicé en el laboratorio del ciclotrón de Princeton un experimento que tuvo los más sorprendentes resultados. Se trataba de un problema mencionado en un libro de hidrodinámica, y que estaba siendo analizado por todos los estudiantes de física. He aquí el problema: se tiene un aspersor de césped, en forma de S, es decir, un tubo doblado en forma de una S, que puede girar sobre un pivote. El agua sale formando un ángulo recto con el eje, y hace girar el tubo en un cierto sentido. Todo el mundo sabe cuál es el sentido de giro: el que haga recular a la boquilla con respecto al agua que sale por ella. Ahora, la cuestión es ésta: si tuviéramos un lago o una piscina —una gran cantidad de agua— y se sumergiera completamente el aspersor dentro del agua y en lugar de expulsar un chorro de agua lo absorbiera, ¿en qué sentido giraría? ¿Giraría en el mismo sentido que cuando se expulsa un chorro de agua en el aire, o giraría en sentido contrario?

A primera vista, la respuesta está perfectamente clara. Lo malo es que mientras uno veía completamente claro que habría de girar en tal sentido, otro veía con la misma claridad que habría de girar en el contrario. Así que todo el mundo estaba discutiendo el caso. Me acuerdo, en particular, de que un día, en un seminario, o en un té, alguien se acercó al Prof. John Wheeler, y le preguntó: «¿Y usted en qué sentido cree que gira?»

Wheeler dijo: «Ayer Feynman me convenció de que tendría que girar hacia atrás. Hoy me ha dejado igual de convencido de que gira en sentido contrario al de ayer. ¡No sé de qué me convencerá mañana!»

Les contaré un razonamiento que les hará pensar que el giro es de un sentido, y otro que les hará ver que es al contrario, ¿de acuerdo?

Un razonamiento es que si se está aspirando el agua es como si estuviera tirando del agua con la boquilla, así que ésta debería avanzar hacia el agua entrante.

Pero entonces llega otro y le dice: «Supongamos que deseamos mantener inmóvil el aspersor, y nos preguntamos qué tipo de par de fuerzas será necesario para sujetarlo. Cuando se expulsa agua por la boquilla sabemos que es preciso sujetar el aspersor por la parte exterior de la curva del tubo, debido a la fuerza centrífuga del agua al pasar por ella. Ahora, al aspirar, aunque el agua toma la curva en sentido contrario, sigue chocando con la pared del lado exterior, y sigue haciendo el mismo empuje contra ella. Así pues, los dos casos son el mismo, y el aspersor girará en el mismo sentido, tanto si está rociando agua como absorbiéndola.»

Al cabo de algo de reflexión, acabé por decidir cuál habría de ser la solución, y para poder demostrar la justeza de mi razonamiento, quise hacer un experimento.

En el laboratorio del ciclotrón de Princeton tenían una gran damajuana de agua, una especie de enorme botellón. Me pareció que vendría al pelo para mi experimento. Me hice con un tubo de cobre y lo doblé en forma de S. Después, taladré un agujero en su centro, y le inserté un pedazo de tubo de goma, que hice pasar a través de un gran corcho que tapaba la boca de la bombona. El corcho tenía otro agujero, que yo conecté a la toma de aire comprimido del laboratorio. Inyectando en la bombona aire a presión podría impeler agua hacia el interior del tubo de cobre exactamente como si lo estuviera absorbiendo. Ahora, el tubo en S no podría dar vueltas (a causa del tubo de goma) pero sí retorcería un poco la manguera que lo sujetaba. Yo me disponía a medir la velocidad del flujo de agua, midiendo hasta qué altura subía el chorro por encima del tapón de la botella.

Una vez preparado todo, abrí el aire comprimido y lo que hizo fue «¡POOP!». La presión del aire había hecho saltar el corcho. Entonces amarré muy bien el corcho a la botella, con alambre, para que no saltara. Ahora el experimento iba por todo lo alto. El agua salía, y el tubo de goma se retorció; así que puse un poco más de presión, porque al salir el agua con mayor velocidad, las medidas serían más precisas. Medí el ángulo de torsión muy cuidadosamente, y medí la altura a que subía el agua, y volví a subir la presión. De pronto todo el montaje reventó, escupiendo agua y trozos de vidrio, que salieron volando en todas direcciones por todo el laboratorio. Un compañero que había venido a mirar quedó empapado, y tuvo que ir a casa a cambiarse de ropa (fue un milagro que no sufriera cortes con los trozos de vidrio), y un montón de fotografías pacientemente tomadas en la cámara de niebla usando el ciclotrón se mojaron también; en cambio, quizá por hallarme yo suficientemente alejado, o en alguna posición especial, apenas si me mojé. Pero recordaré siempre al gran Prof. Del Sasso, que tenía el ciclotrón a su cargo, acercarse a mí, y decirme con severidad: «¡Los experimentos de primer curso deben hacerse en el laboratorio de primer curso!»

**¡Yooooooo!**

Los miércoles, en el *College* de postgraduados de Princeton, se daban charlas y conferencias a cargo de diversas personas. Las conferencias solían ser amenas, y en el coloquio posterior lo pasábamos muy bien. Un día que vino un conferenciante muy religioso, uno de los compañeros, que era fervientemente anticatólico, nos preparó por anticipado diversas preguntas para que las largásemos; el orador pasó un mal rato.

En otra ocasión alguien vino a dar una charla sobre poesía. Nos habló sobre la estructura del poema, y de las emociones implícitas en él; dividió todo en ciertos tipos de clases. En la discusión subsiguiente, el conferenciante dice: «¿No sucede lo mismo en matemáticas, Dr. Eisenhart?»

El Dr. Eisenhart era el decano de la escuela de estudios superiores para graduados, y un gran profesor de matemáticas. Y no tenía un pelo de tonto. Eisenhart contestó: «Tendría mucho gusto en saber qué piensa Dick Feynman sobre esta cuestión, en su posible relación con la física teórica.» Eisenhart estaba continuamente colocándome en situaciones de este tipo.

Me puse en pie y dije: «Sí, a mi juicio, existe una íntima relación. En física matemática, las fórmulas matemáticas son el equivalente de la palabra, y el equivalente de la estructura del poema es la interrelación entre el blabla teórico con el tal y tal», y así seguí con toda la cuestión, estableciendo una perfecta analogía. Los ojos del orador resplandecían de felicidad.

Entonces voy y digo: «A mí me parece que se diga lo que se diga de la poesía, siempre me sería posible establecer un paralelismo con cualquier otra materia, exactamente como acabo de hacer con la física teórica. Por mi parte, no considero que tales analogías sean significativas.»

En la grande y solemne sala de cristales policromados donde siempre comíamos revestidos de nuestras togas académicas, progresivamente deterioradas, el decano Eisenhart daba en latín gracias al Señor antes de empezar la cena. Era corriente que después de cenar, Eisenhart, puesto en pie, nos diera alguna noticia o anunciase algo. Una noche, el Dr. Eisenhart se alzó y dijo: «Dentro de dos semanas va a venir un profesor de psicología a dar una charla sobre la hipnosis. Ahora bien, este profesor ha pensado que en lugar de limitarse a hablar de ella, sería preferible que viéramos una verdadera demostración de hipnotismo. Así pues, le gustaría poder contar con algunos voluntarios que se prestasen a ser hipnotizados por él...»

Me puse hecho un flan. ¡Yo tenía que averiguar qué era de verdad eso de la hipnosis! ¡Iba a ser tremendo!

El decano Eisenhart prosiguió diciendo que no estaría mal que se presentasen tres o cuatro voluntarios, para que el hipnotizador pudiera probar antes si eran susceptibles de

hipnosis, por lo que tenía que rogarnos encarecidamente que nos presentásemos. («Por el amor de Dios —pensaba yo—, ¡mira que pierde el tiempo!»)

Eisenhart se encontraba en un extremo del gran salón, y yo, en el otro, con toda la sala por medio. Había allí cientos de tíos, y seguro que todo el mundo iba a querer probar aquello. Estaba yo temiendo que Eisenhart no alcanzara a verme, por lo muy apartado que me encontraba. ¡Yo tenía que intervenir en la exhibición, fuera como fuera!

Por fin, Eisenhart dijo: «Y por todo esto, me gustaría preguntarles si va a haber algún voluntario...»

Alcé la mano y salté de mi asiento, gritando con todas mis fuerzas para asegurarme de que me oyera: «¡YOOOOOOOOO!»

Desde luego que me oyó, y perfectamente, porque no hubo ni un alma más que se ofreciera. Mi voz reverberó por todo el salón. Fue muy embarazoso. La inmediata reacción de Eisenhart fue: «Pues, claro, señor. Feynman. Ya contaba con que usted se presentaría; pero me estaba preguntando si además de usted habría alguien más.»

Finalmente, acabaron presentándose unos cuantos más, y una semana antes de la exhibición, vino el hipnotizador a practicar con nosotros, para ver quiénes de nosotros serían aptos para la hipnosis. Yo ya sabía algo sobre el fenómeno, pero no sabía cómo era el ser hipnotizado.

Empezó a trabajar conmigo, y pronto me encontré en una situación en la que me dijo: «No puede usted abrir los ojos.»

Yo dije para mis adentros: «Apuesto a que si quisiera podría abrir los ojos, pero no quiero crear dificultades. Veamos hasta dónde llega esto.»

La situación era interesante. Se siente uno como un poco obnubilado, y aunque se pierde un poco el control, uno está bien seguro de poder abrir los ojos. Pero, claro, no va a abrirlos, por lo que en cierto sentido es como si no pudiera.

Siguió haciéndome un montón de pruebas y decidió que yo era muy adecuado.

Cuando llegó el día señalado para la exhibición, nos hizo subir al estrado y nos hipnotizó delante del *College* de Princeton en pleno. Esta vez el efecto fue más intenso; quizá había yo aprendido a ser hipnotizado. El hipnotizador realizó diversos experimentos, y me hizo hacer cosas que normalmente yo no hubiera hecho, y al final me dijo que cuando saliera de la hipnosis, no me encaminara directamente a mi asiento, como sería lo más natural, sino que

diera la vuelta a toda la sala, y me dirigiera a mi localidad desde el fondo.

A lo largo de toda la exhibición, yo tenía una vaga conciencia de lo que estaba sucediendo, y cooperando con lo que decía el hipnotizador; pero esta vez me dije: «¡Maldita sea, ya está bien! Voy a ir derecho a mi asiento.»

Cuando llegó el momento de levantarme y abandonar el estrado eché a andar directamente hacia mi puesto. Pero entonces me asaltó una sensación desazonante; tan molesta y fastidiosa, que no pude seguir avanzando. Tuve que dar la vuelta a toda la sala.

Algún tiempo después volví a dejarme hipnotizar, esta vez en una situación distinta, por una mujer. Mientras yo estaba hipnotizado, ella dijo: «Voy a encender una cerilla, apagarla de un soplo, e inmediatamente tocaré con el ascua el dorso de su mano. No sentirá ningún dolor.»

Yo pensé: «¡Vaya cuento!» Ella cogió una cerilla, la sopló, y me tocó con ella en el dorso de la mano. Sentí algo ligeramente tibio. Durante todo este tiempo yo tenía los ojos cerrados, pero pensaba: «Es fácil. Encendió una cerilla, pero me tocó en la mano con otra. Todo es trampa.» Pronto me salió una ampollita, que no me dolió nada, ni siquiera cuando se reventó.

Así que la hipnosis me pareció una experiencia muy interesante. Uno se pasa todo el tiempo diciéndose: «Yo podría hacer tal cosa, si quisiera, pero no quiero», lo cual no es sino otra forma de decir no puedo.

### **¿Un mapa del gato?**

En el comedor del *College* para graduados de Princeton todo el mundo solía sentarse con su capillita. Yo me juntaba con los físicos, pero al cabo de poco pensé: «Sería bonito saber lo que está haciendo el resto del mundo, así que voy a sentarme una o dos semanas con cada uno de los otros grupos.»

Cuando me senté con los filósofos los oí discutir muy seriamente un libro de Whitehead titulado *Process and Reality*. Usaban palabras muy curiosas, y yo no alcanzaba a comprender del todo lo que decían. Ahora bien, tampoco quería yo estar interrumpiendo continuamente su conversación para pedirles que me explicasen lo que no entendía, y en las pocas veces en que lo hice, aunque ellos se esforzaron por hacérmelo comprender, la verdad es que me quedé a dos velas. Finalmente, acabaron por invitarme a asistir a su seminario.

Un seminario que más parecía una clase. Habían estado reuniéndose una vez a la semana para discutir un nuevo capítulo de *Process and Reality*. Uno de ellos hacía una

exposición, y después se abría el debate. Yo fui a este seminario jurándome mantener la boca bien cerradita, recordándome a mí mismo que no sabía nada del tema y que iba solamente a mirar.

Lo que ocurrió fue típico, tan típico que era increíble, pero cierto. Ante todo, yo me senté allí sin decir palabra, lo cual, aunque no menos increíble, también es cierto. Uno de los estudiantes expuso un resumen sobre el capítulo que tocaba estudiar esa semana. En él, Whitehead utilizaba continuamente la frase «objeto esencial» en un sentido técnico particular, que presumiblemente había definido antes, pero que yo no comprendía.

Tras alguna discusión relativa al concepto de «objeto esencial», el profesor que dirigía el seminario dijo algo, sin duda con la intención de aclarar las cosas, y dibujó en el encerado algo que parecían relámpagos. «Señor Feynman —dijo entonces, dirigiéndose a mí—, ¿diría usted que un electrón es un "objeto esencial"?»

Bueno, ya estaba metido en un lío. Tuve que admitir que no había leído el libro, así que no tenía ni idea de lo que pretendía expresar Whitehead con la frase; yo solamente había ido a observar. «Pero —añadí— trataré de responder a la pregunta del profesor, si antes tienen ustedes la bondad de responder a una pregunta mía, a fin de que pueda hacerme una idea más clara de lo que significa "objeto esencial": ¿un ladrillo es un "objeto esencial"?»

Lo que yo pretendía era descubrir si a su juicio las construcciones teóricas eran objetos esenciales. El electrón es una teoría que nosotros utilizamos; tan útil resulta para comprender el funcionamiento de la naturaleza que casi podríamos decir que es un objeto real. Yo quería aclarar mediante una analogía la noción de teoría. En el caso del ladrillo, mi próxima pregunta iba a ser: «¿Y qué ocurre con el interior del ladrillo?», y entonces les haría notar que nadie ha podido ver el interior de un ladrillo. Cada vez que uno rompe un ladrillo, lo único que se ve es una superficie. La afirmación de que el ladrillo tiene interior es una teoría sencilla que nos ayuda a comprender mejor las cosas. Por eso empecé por preguntar: «¿Un ladrillo es un objeto esencial?»

Entonces fueron llegando las respuestas. Uno de los participantes se levantó y dijo: «Un ladrillo en cuanto ladrillo individual y específico. Eso es precisamente lo que Whitehead entiende por objeto esencial.»

Otro de los presentes dijo: «No, no es el ladrillo individual lo que es un objeto esencial; es el carácter general que todos los ladrillos tienen en común, su "ladrillez", lo que es el objeto esencial.»

Otro más se levantó, y dijo: «No, no es cosa de los ladrillos propiamente dichos. "Objeto



esencial" significa la representación mental que uno se hace cuando piensa en ladrillos.»

Intervino otro más, y otro, y otro, y les aseguro que jamás había oído tantas y tan ingeniosas maneras de mirar un ladrillo. Y justamente, como es inevitable en todas las historias de filósofos, aquello acabó en el caos más completo. A pesar de todas sus discusiones anteriores, ni siquiera se habían preguntado si un objeto sencillo, como un ladrillo, era un «objeto esencial». Y no digamos ya un electrón.

Después de aquello me dediqué a rondar durante la cena por la mesa de los biólogos. La biología me había interesado siempre, y allí se hablaba de cosas muy interesantes. Algunos de ellos me invitaron a un curso de fisiología celular que iban a recibir. Yo tenía nociones de biología, pero aquél era un curso para graduados. «¿Os parece que podré sacar algo en limpio? ¿Me dejará asistir el profesor?», les pregunté.

Ellos le preguntaron al profesor E. Newton Harvey, quien había hecho muchísima investigación en bacterias productoras de luz; Harvey dijo que yo podía matricularme de aquel curso especial, avanzado, con una condición, a saber: que hiciera todos los trabajos del curso, y que estudiara e informara todos los artículos que me correspondieran, lo mismo que los demás.

Antes de la primera clase, los chicos que me habían invitado a seguir el curso quisieron mostrarme algunas cosas al microscopio. Hicieron preparaciones de células vegetales vivas, en las que se podían ver unos puntitos verdes llamados cloroplastos (que producen azúcar cuando los ilumina la luz) agitándose y yendo de acá para allá. Yo los observé, y luego alcé la vista y pregunté: «¿Cómo circulan? ¿Qué fuerza los impulsa de un sitio a otro?»

Nadie lo sabía. Resultó que el fenómeno no era todavía comprendido en aquel tiempo. Así que descubrí inmediatamente una cosa sobre la biología: que era muy fácil encontrar una cuestión que fuera muy interesante y cuya respuesta nadie conociese. En física es preciso profundizar un poco más antes de poder encontrar una cuestión interesante desconocida.

Cuando empezó el curso, Harvey comenzó por trazar en el encerado un gran dibujo de una célula, y por rotular todos los orgánulos que contiene. Después fue explicando cada uno de ellos, y yo pude entender casi todo lo que dijo.

Después de la lección magistral, el tío que me había invitado me preguntó: «Bueno, ¿qué te ha parecido?»

«Muy bien —respondí yo—. La única parte que no entendí fue lo de la lecitina. ¿Qué es la lecitina?»

Y el tío empieza a explicarme con voz monótona: «Todos los seres vivos, tanto animales

como vegetales, están compuestos por pequeños objetos, semejantes a ladrillos, llamados "células"..."»

«Oye —le corté, impaciente—. Todo eso ya lo sé. De lo contrario no estaría en el curso. ¿Qué es la lecitina?»

«No lo sé.»

Yo tenía que comentar y resumir los artículos, como todos los demás. El primero que me fue asignado trataba de los efectos de la presión sobre las células; Harvey había elegido para mí ese tema, porque tenía que ver con la física. Aunque yo comprendía lo que estaba haciendo, al leer mi trabajo pronunciaba mal todas las palabras técnicas, y la clase estaba continuamente riendo histéricamente porque yo hablaba de «blastósferos» en lugar de «blastómeros», y cosas por el estilo.

El siguiente artículo que me fue asignado era un trabajo de Adrian y Bronk, donde se demostraba que los impulsos nerviosos eran fenómenos consistentes en impulsos individuales, nítidamente definidos. Los autores habían hecho experimentos con gatos, y medido diferencias de potencial eléctrico en los nervios.

Comencé a estudiarme el artículo. No hacía más que hablar de extensores y flexores, del músculo gastrocnemio, etc. Se mencionaba este músculo, y el otro, y el de más allá, y yo no tenía pajolera idea de dónde se encontraban situados en relación con los nervios del gato. Así que me fui a la biblioteca, y le pregunté a la bibliotecaria de la sección de biología si podía facilitarme un mapa del gato.

«¿Un mapa del gato, señor? —me repitió, horrorizada—. Usted debe estar refiriéndose a una carta zoológica!» Desde entonces corrieron rumores de que un graduado en biología medio lelo iba por ahí buscando un «mapa del gato».

Cuando me llegó el momento de exponer lo que había estudiado sobre el tema, comencé por dibujar un perfil del gato, y a nombrar los diversos músculos.

Los demás estudiantes de la clase me interrumpieron: «¡Todo eso ya lo sabemos!»

«¡Ah! —les dije—, ¿de veras? Entonces no es maravilla que yo pueda ponerme a vuestra altura en tan poco tiempo, después de haberos pasado cuatro años estudiando biología.» Habían perdido el tiempo aprendiéndose de memoria bobadas como aquella, que podían consultarse en quince minutos.

Después de la guerra, me iba todos los veranos de viaje, en coche, a algún lugar de los

Estados Unidos. Un año, estando ya en Caltech, pensé: «Este verano, en lugar de ir a visitar un sitio nuevo, voy a iniciarme en un campo distinto.»

Ocurría esto poco después de que Watson y Crick descubrieran la doble hélice del ADN. En Caltech había muy buenos biólogos, porque Delbrück tenía allí su laboratorio, y Watson vino a Caltech a dar conferencias sobre los sistemas de codificación del ADN. Yo asistía a las conferencias y seminarios que daba en la facultad de biología, y me entusiasmé de veras. Era un momento emocionante de la biología, y Caltech era un lugar maravilloso donde estar.

No me parecía tener capacidad para realizar auténtica investigación biológica, así que pensé que para mi visita veraniega al campo biológico, lo mejor sería merodear por el laboratorio y «lavar los platos» mientras observaba lo que hacían los demás. Fui al laboratorio de biología, para contarles mis deseos, y Bob Edgar, un joven doctor que parecía tener aquello a su cargo, dijo que no me lo permitiría. Dijo: «Tendrá que hacer algo de auténtica investigación, exactamente igual que cualquier estudiante de segundo ciclo; le buscaremos un problema en el que pueda trabajar.» Me pareció de maravilla.

Seguí un curso sobre fagos, en el que nos explicaron cómo investigar con los bacteriófagos (un fago es un virus que contiene ADN, y que ataca a las bacterias). Descubrí inmediatamente que mis conocimientos de física y matemáticas me iban a facilitar mucho la tarea. Conocía el comportamiento de los átomos en los líquidos, por lo que el funcionamiento de la centrífuga no era nada misterioso. Sabía la suficiente estadística para comprender los errores estadísticos que se producen al contar puntitos en un platillo. Así que mientras todos los biólogos estaban tratando de comprender estas «cosas nuevas», yo podía dedicar mi tiempo a estudiar los aspectos puramente biológicos.

Aprendí en aquel curso una técnica muy útil, de la que todavía me sirvo hoy. Nos enseñaron a coger un tubo de ensayo y quitarle el tapón con una mano (para lo cual se emplean los dedos índice y corazón); queda así la otra mano libre para otras cosas (por ejemplo, para coger una pipeta en la que se está aspirando cianuro). Aún hoy puedo coger el cepillo de dientes con una mano, y con la otra sostener el tubo de pasta, desenroscar el tapón y volverlo a enroscar.

Se había descubierto que los fagos podían experimentar mutaciones que afectaban a su capacidad para atacar bacterias; se pretendía que nosotros estudiásemos esas mutaciones. Había, además, algunos fagos que sufrían una segunda mutación, que regeneraba su capacidad de ataque a bacterias. Algunos de los fagos retromutantes eran exactamente iguales que antes, pero otros no: había una ligera diferencia en su efecto sobre las bacterias, actuando un poco más rápida o un poco más lentamente de lo normal. Con otras palabras, había «mutaciones retrógradas», pero éstas no siempre eran perfectas; a veces el fago solamente recuperaba una

parte de la capacidad que había perdido.

Bob Edgar sugirió que realizase un experimento, que tratase de determinar si las retromutaciones se producían siempre en el mismo punto de la hélice de ADN. Con gran cuidado y muchísimo y tedioso trabajo, logré hallar tres ejemplos de retromutaciones que habían ocurrido muy juntas —más de lo que hasta entonces habían podido observar— y que restituían en parte al bacteriófago su capacidad de funcionamiento. Era un trabajo lento, y con mucho de aleatorio, pues había que esperar a tener una doble mutación, lo cual era muy raro.

No hacía más que tratar de idear métodos para hacer más frecuentes las mutaciones de los fagos, y para detectar las mutaciones más rápidamente; pero antes de que pudiera lograr una técnica apropiada se acabó el verano, y no me sentí con ánimos de continuar en el problema.

Sin embargo, faltaba muy poco para mi año sabático, por lo que decidí seguir trabajando en el mismo laboratorio de biología, aunque en un tema diferente. Trabajé algún tiempo con Matt Messelson, y después, con un inglés muy agradable, llamado J.D. Smith. El problema se refería a los ribosomas, que son la «maquinaria» celular encargada de la construcción de proteínas a partir de lo que hoy llamamos ARN mensajero. Valiéndonos de sustancias radiactivas, Smith y yo demostramos que el ARN podía salir de los ribosomas, y podía ser vuelto a introducir.

Realicé un trabajo muy cuidadoso, esforzándome por medirlo todo, y mantener todo bajo control; sin embargo, tardé ocho meses en darme cuenta de que uno de los pasos del proceso era una chapuza. En aquellos días, al preparar las bacterias para extraer los ribosomas, lo que se hacía era triturarlos en un mortero, con alúmina. Todo lo demás era químico, y podía mantenerse bajo control; en cambio, durante la trituración de las bacterias era imposible repetir exactamente el movimiento de la mano del mortero. De aquel experimento no resultó nada.

Me imagino, entonces, que tendré que contar lo que ocurrió cuando traté de descubrir, junto con Hildegarde Lamfrom, si los guisantes podrían utilizar los mismos ribosomas que las bacterias. La cuestión consistía en saber si los ribosomas de las bacterias pueden manufacturar las proteínas de los humanos u otros organismos. Hildegarde acababa de poner a punto una técnica para extraer los ribosomas de los guisantes y hacerles producir las proteínas del guisante, suministrándoles ARN mensajero. Nos dábamos cuenta de que la cuestión de si los ribosomas de las bacterias al recibir ARN mensajero del guisante producirían las proteínas de las bacterias o las del guisante, era de una importancia crucial. El experimento iba a ser muy importante y fundamental.

Hildegarde dijo: «Voy a necesitar un montón de ribosomas de bacterias.»

Messelson y yo habíamos extraído enormes cantidades de ribosomas de *E. coli* para un cierto experimento. Le dije entonces: «Infiernos, voy a darte todos los ribosomas que tenemos. Hay muchos en mi refrigerador, en el laboratorio.»

Si yo hubiera sido un buen biólogo, hubiéramos hecho un descubrimiento fantástico, y de importancia vital. Pero yo no era buen biólogo. Teníamos una buena idea, un buen experimento, y el equipamiento adecuado, y yo lo eché todo a perder: le di ribosomas infectados, el más burdo de los errores que se pueden cometer en un experimento como éste. Mis ribosomas llevaban en el refrigerador casi un mes, y se habían contaminado con otros seres vivos. Si hubiera tenido yo la precaución de preparar otra vez ribosomas frescos, y entregárselos en condiciones serias y cuidadosamente controladas, el experimento habría funcionado y habríamos sido los primeros en demostrar la uniformidad de la vida, a saber, que la maquinaria de construcción de proteínas, compuesta por los ribosomas es la misma en todos los seres vivos. Nos encontrábamos en el lugar apropiado, estábamos haciendo lo adecuado, pero yo estaba haciendo las cosas como un aficionado, estúpida y chapucera.

¿Saben lo que me recuerda? Al marido de Madame Bovary, la novela de Flaubert; un oscuro médico rural que tenía una idea de cómo curar los pies deformes y todo lo que hacía era lisiar a la gente. A mí me pasaba lo mismo que a aquel inepto cirujano.

El otro trabajo sobre fagos no llegué nunca a escribirlo. Edgar no hacía más que insistir para que lo redactase, pero nunca me puse a ello. Eso es lo malo de no trabajar en la especialidad propia, que no se la toma uno en serio.

Sí escribí unas notas, más bien informales, sobre la cuestión. Se las envié a Edgar, quien casi se parte de risa al leerlas. No estaban concebidas a la manera habitual de los biólogos: primero, procedimientos, etc. Dedicué mucho tiempo a explicar cosas que todo biólogo sabe. Edgar preparó una versión abreviada, pero yo no la comprendía. No creo que llegasen a publicarla. Por mi parte, yo no la publiqué directamente.

Watson opinaba que los trabajos que yo había realizado con los fagos podrían tener algún interés, y me invitó a ir a Harvard. Di allí una charla en el departamento de biología, acerca de las mutaciones dobles que acontecían tan próximas. Expliqué mi conjetura, a saber, que una mutación creaba un cambio en la proteína, como cambiar el pH de un aminoácido, mientras que la otra mutación efectuaba el cambio opuesto en un aminoácido distinto de la misma proteína, por lo cual compensaba parcialmente la primera mutación, no de manera perfecta, pero sí lo suficiente como para permitir al fago volver a operar. Yo pensaba que se producían dos cambios en la misma proteína, cambios que se compensaban mutuamente uno al otro.

Resultó no ser así. Algunos años más tarde, otros investigadores, que sin duda lograron poner a punto una técnica para inducir y detectar mutaciones más rápidamente, descubrieron lo que verdaderamente pasaba: la primera mutación era una mutación en la que faltaba una base completa del ADN. En tal caso, el «código» quedaba desplazado y ya no era posible «leerlo». La segunda mutación consistía, bien en que se volvía a insertar una base extra, o bien en que quedaban eliminadas dos bases más. En tal caso volvía a ser posible leer el código. Cuanto más cercana estuviera la segunda mutación de la primera, menos alterado quedaría el mensaje por la doble mutación, y tanto más completamente recuperaría el fago sus perdidas capacidades. De este modo pudo demostrarse el hecho de que cada aminoácido está codificado mediante tres «letras».

Aquella semana, estando en Harvard, Watson sugirió algo, y durante algunos días hicimos juntos un experimento. El experimento quedó incompleto, pero tuve ocasión de aprender nuevas técnicas experimentales de uno de los mejores especialistas en aquel campo.

Pero aquél fue mi gran momento: ¡Había dado un seminario en el departamento de biología de Harvard! Siempre hago eso; me meto en algo y veo hasta dónde soy capaz de llegar.

Aprendí mucho de biología, y adquirí mucha experiencia. Mejoré en la pronunciación de los términos técnicos, aprendí lo que no se debe incluir en un trabajo técnico para un seminario, y aprendí también a detectar fallos y debilidades técnicas en los experimentos. Pero yo amo la física, y me encantó retornar a ella.

## **Mentes inmensas**

Siendo todavía estudiante de segundo ciclo en Princeton, trabajé como ayudante de investigación, bajo la dirección de John Wheeler. Wheeler me propuso un problema, para que trabajara en él, que resultó duro de roer, por lo que no llegaba a ninguna parte. Así que volví a tomar una idea que había tenido anteriormente, en el MIT. La idea consistía en que los electrones no actúan sobre sí mismos, sino que actúan solamente sobre otros electrones.

Se planteaba el problema siguiente: cuando se agita un electrón, éste radia energía, por lo que hay una pérdida. Ello significa que sobre él ha de actuar una fuerza. Y tal fuerza tiene que ser distinta cuando el electrón está cargado que cuando no lo está. (Si la fuerza fuera exactamente la misma cuando el electrón está cargado que cuando no, en un caso perdería energía y en otro no. Y no se pueden tener dos soluciones distintas del mismo problema.)

La teoría admitida era que la causa de tal fuerza (que se denomina fuerza de la reacción

de radiación) era resultado de la actuación del electrón sobre sí mismo; por otra parte, yo solamente admitía que los electrones actuasen sobre otros electrones. Así que me di cuenta por entonces de que estaba tropezando con una dificultad. (Tuve la idea cuando estaba en el MIT, sin darme cuenta entonces del problema; pero cuando llegué a Princeton ya sabía que existía esta dificultad.)

Lo que pensé fue: voy a agitar este electrón. Ello hará que se agite algún electrón vecino, y el efecto recíproco del electrón vecino será la causa de la fuerza de reacción de radiación. Así que hice algunos cálculos y se los presenté a Wheeler.

Wheeler me dijo inmediatamente: «Bueno, eso no puede ser correcto, porque la variación sería inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a otros electrones, cuando debería, por el contrario, no depender para nada de tales variables. Además, también dependerá inversamente de la masa del otro electrón, y será proporcional a la carga que contenga el otro electrón.»

Lo que me fastidiaba era que yo creía que él tendría que haberse molestado en hacer los cálculos. Sólo más adelante alcancé a comprender que un hombre como Wheeler podía ver inmediatamente todo aquello cuando le presentabas el problema. Yo tenía que calcular; él podía ver.

Entonces añadió: «Y sufriría un retardo —la onda se retrasa en volver— así que todo cuanto ha descrito es luz reflejada.»

«¡Oh! ¡Claro!», dije yo.

«Aunque, espere —dijo—. Supongamos que la acción regrese mediante ondas avanzadas evolucionando las reacciones no en sentido progresivo, sino retrógradamente en el tiempo. Entonces el regreso podría producirse en el instante correcto. Vimos que el efecto variaba de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia; pero supongamos que hay un gran número de electrones distribuidos por todo el espacio; el número de los que se encuentren a una distancia dada será proporcional al cuadrado de la distancia. Así que a lo mejor podríamos hacer que todos los efectos quedasen compensados.»

Descubrimos que podríamos lograrlo. Todo resultó muy bien; todo encajaba perfectamente. Era una teoría clásica (no cuántica) que bien pudiera ser correcta, a pesar, no obstante, de ser diferente de la teoría clásica de Maxwell o de la teoría de Lorenz. No presentaba ninguna de las dificultades de la infinitud de la autoacción, y era ingeniosa. Tenía acciones y demoras, que se adelantaban y retrasaban al tiempo, y la bautizamos «teoría de los potenciales semiadelantados y semiretardados».

Wheeler y yo consideramos que el problema siguiente habría de consistir en abordar la teoría de la electrodinámica cuántica, que ofrecía dificultades (así me lo parecía) en lo tocante a la autoacción del electrón. Calculamos que si lográbamos librarnos de tal dificultad en el contexto de la física clásica, y a partir de la teoría clásica construir una teoría cuántica, seguramente nos sería posible también enderezar la teoría cuántica.

Ahora que ya teníamos a punto la teoría clásica, Wheeler me dijo: «Feynman, usted es joven. Le convendría dar un seminario sobre este trabajo. Le conviene adquirir experiencia como orador. Mientras tanto, yo iré preparando la parte de mecánica cuántica, y más adelante dará también un seminario sobre la cuestión.»

Así que esta cuestión iba a ser mi primera exposición pública de un trabajo técnico,' y Wheeler hizo con Eugene Wigner los arreglos necesarios para incluirla en la programación de seminarios.

Muy pocos días antes de mi charla, vi a Wigner en el vestíbulo. «Feynman —me dijo—, opino que ese trabajo que está usted preparando con Wheeler es muy interesante, y me he permitido invitar a Russell al seminario.» ¡Iba a asistir a mi conferencia nada menos que Henry Norris Russell, el más grande y famoso astrónomo del momento!

Wigner prosiguió diciendo: «Me parece que también el profesor Von Neumann está interesado en asistir.» Johnny von Neumann era el más grande de los matemáticos que teníamos. «Y el profesor Pauli, de Suiza, se encuentra casualmente entre nosotros, de visita, así que he invitado también al profesor Pauli.» Pauli era un físico muy famoso; cuando Wigner me dijo aquello sentí que me ponía amarillo. Finalmente, Wigner me suelta: «El profesor Einstein raramente asiste a nuestros seminarios semanales, pero su trabajo es tan interesante que le he invitado especialmente, por lo que también va a venir.»

Para entonces debía haberme puesto ya de color verde, porque Wigner me dijo: «¡No, no se preocupe! Pero he de advertirle una cosa: que el profesor Russell se duerme en todos los seminarios. Por otra parte, aunque el profesor Pauli se pase todo el tiempo afirmando con la cabeza, y parezca estar de acuerdo con todo durante su exposición, no preste atención. El profesor Pauli sufre de parálisis progresiva.»

Volví a ver a Wheeler, y le mencioné todos los grandes nombres que iban a asistir a la conferencia que él me había hecho dar, y le expliqué el gran desasosiego e inquietud que me causaba.

«Todo irá perfectamente —dijo—. No se preocupe. Yo responderé a todas las preguntas.»



Me preparé, pues, mi conferencia, y cuando llegó el día, hice algo que suelen hacer todos los jóvenes inexpertos en dar conferencias: escribir demasiadas fórmulas en la pizarra. Claro, el joven no sabe cómo decir «Evidentemente, esto varía inversamente y va así...» porque todo el auditorio se ha dado cuenta ya; pueden verlo. El, en cambio, no sabe. Para él, la única forma de expresarlo es desarrollar las fórmulas; de ahí los rimeros de ecuaciones.

Estaba yo escribiendo todas estas ecuaciones en la pizarra, bastante antes de la hora de comienzo de mi charla, cuando entró Einstein y saludó amablemente: «Hola, vengo a su seminario. Pero, antes de nada, ¿dónde está el té?»

Se lo dije, y continué escribiendo ecuaciones.

Llegó por fin la hora de empezar, y allí estaban, frente a mí, todas aquellas lumbreras, esperando. ¡La primera comunicación técnica que hago, y éste es el público que tengo! ¡Podrían hacerme pasar un mal trago! Recuerdo muy claramente cómo me temblaban las manos al verlos sacar mis notas de un sobre marrón.

Pero entonces ocurrió un milagro, que ha vuelto a ocurrir una y otra vez a lo largo de toda mi vida, y que es una gran fortuna: en el momento en que empiezo a pensar en física, y tengo que concentrarme en lo que estoy explicando, nada más puede ocupar mi mente, y quedo completamente inmunizado contra el nerviosismo. Así que en cuanto arranqué, perdí la noción de quiénes estaban en la sala. Lo único que tenía que hacer era explicar esa idea.

Pero entonces llegué al final de mi exposición, y se abrió el turno de preguntas. La primera, de Pauli, que estaba sentado al lado de Einstein. Pauli se pone en pie y dice, con su acento alemán: «No me parece que esta teoría pueda ser cierta, por esto, por esto y por esto.» Y volviéndose hacia Einstein, le pregunta: «No está usted de acuerdo, profesor Einstein.»

Y Einstein dice: «Nooooooooo», con un «No» germano, suave, muy cortés. «Lo único que le encuentro es que sería muy difícil elaborar una teoría similar para la interacción gravitacional.» Einstein se refería a la teoría general de la relatividad, que era, por así decirlo, su bebé. Y prosiguió: «Dado que por el momento no disponemos de muchas pruebas experimentales, no estoy absolutamente seguro de cuál sea la teoría gravitatoria correcta.» Einstein se daba cuenta de que las cosas podrían ser diferentes de lo que su teoría estipulaba; era muy tolerante con las ideas de los demás.

Desearía haber podido recordar lo que Pauli dijo, porque años más tarde descubrí que la teoría no era satisfactoria, al pretender convertirla en una teoría cuántica. Cabe en lo posible que aquel gran hombre hubiera detectado la dificultad inmediatamente, y que me la hubiera explicado en la pregunta que hizo, pero me tranquilizó el no tener que responder a las

preguntas, a las que en realidad no presté una atención suficientemente cuidadosa. Recuerdo haber acompañado a Pauli mientras subíamos por la escalinata de la Biblioteca Palmer. Pauli me preguntó: «¿Qué va a decir Wheeler acerca de la teoría cuántica cuando dé su charla?»

«No lo sé —le respondí—, no me lo ha dicho. Está elaborándola él solo.»

«¿Oh? —comentó—. ¿El hombre trabaja, y no le dice a su ayudante lo que está haciendo al respecto de la teoría cuántica?» Se acercó más a mí, y en voz baja y confidencial me dijo: «Verá como Wheeler no llega a dar ese seminario.»

Y fue cierto. Wheeler no dio el seminario. Le pareció que sería fácil elaborar la parte cuántica; le pareció que la tenía, casi, casi, ya. Pero no. Y cuando llegó el día de dar su conferencia, se dio cuenta de que no sabía cómo hacerlo, y que, por consiguiente, no tenía nada que decir.

Tampoco yo logré resolver el problema —una teoría cuántica de potenciales semiadelantados, semiretardados y eso que trabajé en él durante años.

## **Mezclas de pinturas**

Es probable que la razón de que me tenga por «inculto», o «antiintelectual» se remonte a mis tiempos de estudiante de secundaria. Me preocupaba mucho no parecer afeminado; no quería ser demasiado sensible o delicado. Para mí, ningún hombre de verdad prestaba atención a la poesía ni a cosas por el estilo. ¡Es que ni se me pasó por la cabeza cómo podía haber poesía escrita! Adopté así una actitud negativa hacia los que estudiaban literatura francesa, o demasiada música, o poesía —todas esas cosas «extravagantes». A quien yo admiraba era al obrero de la acería, al soldador, o al operario de taller mecánico. Cada vez que pensaba en el obrero de taller, lo imaginaba haciendo cosas. ¡Eso era un tío de veras! Esa era mi disposición de ánimo. Ser «práctico» me parecía siempre una virtud positiva, mientras que ser «culto» o «intelectual», no. Lo primero era correcto, como es obvio; pero lo segundo, una tontería.

Como podrán ver, todavía tenía este prejuicio siendo yo estudiante postgraduado en Princeton. Solía comer en un restaurante pequeño y agradable, llamado *Papa's Place*. Un día, mientras comía allí, bajó un pintor, que estaba pintando una habitación en uno de los pisos, todavía con ropa de trabajo, y se sentó cerca de mí. Por algún motivo iniciamos la conversación, y empezó a contarme lo mucho que es preciso aprender para meterse en el oficio de pintor. «Por ejemplo —me dijo—, ¿qué colores usaría usted para las paredes de este restaurante, si fuera usted quien hubiera de hacer el trabajo?»

Respondí que no sabía, y él me dijo: «Hay que poner una franja oscura a tal y tal altura, porque, como puede ver, la gente de las mesas roza las paredes con los codos, así que allí no va bien una pared blanca, que es preciosa, porque se ensucia enseguida. En cambio, a partir de esa altura sí conviene pintar las paredes de blanco, para dar en el comedor impresión de limpieza.»

El hombre parecía conocer el oficio, y allí estaba yo sentado, pendiente de sus palabras, cuando va y dice: «Y también hay que saber de colores; como, por ejemplo, cómo obtener diferentes colores al mezclar la pintura. Por ejemplo, ¿qué colores mezclaría usted para lograr el amarillo?»

No sabía yo cómo lograr amarillo por mezcla de colores. Si se tratase de luz, sería posible conseguirlo mezclando verde y rojo; pero yo sabía que él hablaba de pinturas. Así que le dije: «No veo cómo va a poder lograr amarillo sin usar el amarillo.»

«Bueno —contestó—, si se mezcla rojo y blanco se obtiene amarillo.»

«¿No se estará confundiendo con el color rosado?»

«No —dijo—, se obtendrá amarillo.» Y yo me creí que verdaderamente lograba sacar amarillo, porque era pintor profesional y yo admiraba a los tipos así. Pero seguía preguntándome cómo podría hacerlo.

Se me ocurrió una idea. «Tiene que ser algún tipo de cambio químico. ¿Usa usted algún tipo especial de pigmentos que reaccionen químicamente?»

«No —respondió—. Funciona con todos los pigmentos. Acérquese a la droguería, y traiga un poco de pintura —basta con un bote de pintura blanca normal, y un bote de pintura roja corriente— y yo los mezclaré, y le enseñaré a obtener amarillo.»

En esta tesitura ya estaba yo pensando: «Aquí pasa algo bastante absurdo. Sé lo suficiente de pinturas como para estar seguro de que no se puede obtener el amarillo; por otra parte, él tiene que saber que sí se obtiene amarillo, así que está pasando algo interesante. ¡Tengo que saber qué es!»

Así que le digo: «Vale, voy por las pinturas.» El pintor subió a la habitación, a terminar su trabajo, y entonces se me acercó el dueño del restaurante y me dijo: «¿Para qué discute usted con ese hombre? ¿Qué se propone? Es pintor profesional; ha sido pintor toda su vida, y asegura que consigue amarillo. Así que, ¿cómo se le ocurre discutirlo?»

Me encontraba en una situación embarazosa, y sin saber qué decir. Finalmente, repliqué: «Me he pasado la vida estudiando la luz. Y yo estoy seguro de que con rojo y blanco no se

puede conseguir amarillo. Solamente se pueden lograr tonos más o menos rosados.»

Me acerco, pues, a la droguería, compro la pintura, y la llevo al restaurante. El pintor volvió a bajar, esta vez con el dueño de testigo. Puse los botes de pintura sobre una silla vieja, y el pintor comenzó a mezclar la pintura. Añadió un poquito más de rojo, un poquito más de blanco —a mí me seguía pareciendo rosado— y luego otro poco más. Entonces murmuró algo como «Tenía por ahí un tubito de amarillo, para darle un poco más de brillo. Entonces quedará amarillo.»

«¡Ah! —dije yo—, ¡claro! Si se añade amarillo, puede salir amarillo, pero no puede hacerse sin el amarillo».

El pintor volvió a subir, a pintar.

El dueño del restaurante comentó entonces: «Mira que el tío ese tiene valor. ¡Ponerse a discutir con uno que lleva toda la vida estudiando la luz!»

Pero esta anécdota muestra lo mucho que yo consideraba a estos «tíos de veras». El pintor me había dicho tantas cosas razonables, que no tuve inconveniente en conceder un cierto crédito a la posibilidad de que se produjera algún fenómeno extraño que yo no conociera. Yo esperaba que saliera rosado, pero mis pensamientos eran: «la única forma de lograr el amarillo será algo nuevo e interesante, y yo tengo que verlo».

Con mucha frecuencia he cometido errores en mis razonamientos físicos por pensar que la teoría no era tan buena como en realidad era, por temer cientos de complicaciones que van a estropearla, por esa actitud de que puede ocurrir cualquier cosa, a pesar de lo muy seguro que uno esté de lo que verdaderamente ha de ocurrir.

### **Distinto juego de herramientas**

En Princeton, los departamentos de física y matemáticas compartían una misma sala de tertulia, donde todos los días se servía el té a las cuatro. Era una forma de descansar y relajarse un poco por la tarde, además de imitación de los colegios mayores de las universidades inglesas. Nos sentábamos a jugar al Go, o a analizar teoremas. En aquellos días, el último grito en matemáticas era la topología.

Recuerdo todavía a uno de aquellos tipos, sentado en el sofá, concentrado al máximo, mientras otro de pie frente a él le decía: «Y por consiguiente, se verifica tal y tal.»

«¿Y eso, por qué?», pregunta el del sofá.

«¡Es trivial! ¡Es trivial! —dice el sabio de pie. Y rápidamente empieza a largarle al otro una serie de pasos lógicos—. Supongamos primero que tal y tal cosa. Entonces tenemos, por el lema de Kerchoff, que esto y esto. Después, por el teorema de Waffensterffer, sustituyes esto por esto, y construyes esto otro. Ahora se coge el vector que va por aquí, y entonces, por lo tanto...» El tipo del sofá luchando por comprender todo aquel rollo y el otro que sigue largando a toda pastilla durante un cuarto de hora.

Por fin, el que está de pie asoma por el otro lado del túnel, y el del sofá va y dice: «¡Ya, ya, ya! ¡Es trivial!»

Nosotros, los físicos, nos partíamos de risa, y viendo aquello, nos pusimos a tomarles el pelo. Llegamos a la conclusión de que para los matemáticos «trivial» significaba «demostrado». Así que empezamos a meternos con ellos diciendo: «Los físicos tenemos un teorema nuevo, a saber, que los matemáticos solamente pueden demostrar teoremas triviales, porque todos los teoremas que demuestran son triviales.»

Nuestro teorema no les hacía gracia, y yo aprovechaba para picarlos. Les decía que en matemáticas son habas contadas, que nunca hay nada verdaderamente sorprendente, que lo único que demostraban eran cosas obvias.

A los matemáticos, la topología no les resultaba nada evidente. Había toda clase de extravagantes posibilidades, «contrarias a la intuición». Entonces tuve una idea. Los desafié: «Apuesto a que no hay ni un solo teorema que podáis contarme sin vuestra jergonza (es decir, que anunciéis las hipótesis y el contenido del teorema en términos que se puedan entender) del que yo no sea capaz de deciros inmediatamente si es verdadero o falso.»

Con frecuencia, la cosa se desarrollaba así: «Tienes una naranja, ¿vale? Ahora se corta la naranja en un número finito de trozos, se vuelve a recomponer, y tiene el tamaño del Sol. ¿Verdadero o falso?»

«¿Maciza? ¿Sin huecos, ni poros?»

«Maciza.»

«¡Imposible! ¡No existe nada por el estilo!»

«¡Ja! ¡Ya le hemos pillado! ¡Qué venga todo el mundo! ¡Es el teorema de Fulano y Mengano sobre descomposición en partes no medibles!»

Y justo cuando pensaban que me tenían cogido, voy y les recuerdo: «Vosotros dijisteis una naranja. No se puede cortar la piel de la naranja en capas más finas que sus átomos.»

«Pero tenemos la condición de continuidad. ¡Podemos seguir cortando indefinidamente, tan finamente como queramos!»

«No, dijisteis naranja. Así que yo di por hecho que se trataba de una naranja de verdad.»

De este modo les ganaba siempre. Si mi conjetura era correcta, estupendo. Si no, siempre podía agarrarme a algún aspecto que ellos, en sus simplificaciones, habían dejado de lado.

En realidad, mis conjeturas tenían en cierta medida genuina calidad. Yo me valía de una técnica que todavía utilizo cuando alguien trata de hacerme ver algo: pienso en ejemplos. Por ejemplo, me llegaban los matemáticos, todos entusiasmados, con un teorema terrorífico. Conforme me van diciendo las condiciones del teorema, voy construyendo mentalmente objetos que se acomodan a esas condiciones. Por ejemplo, tenemos un conjunto (una bola) otro disjunto (dos bolas). Después, las bolas adquieren colores, o les salen pelos, o lo que sea, conforme les voy imponiendo mentalmente condiciones. Finalmente, enuncian la tesis, que es alguna bobada referente a la bola, y que no se verifica en mi bola verde peluda, así que les digo: «¡Falso!»

Si el teorema era verdadero, empiezan a armar revuelo, y yo les dejo seguir un ratito. Después les doy mi contraejemplo.

«¡Ah! Es que olvidamos decirte que era clase 2 Hausdorff homeomórfico!»

«¡Ah, bueno! En tal caso... ¡en tal caso es trivial! ¡Es trivial!» Claro, sin darse cuenta, me acaban de descubrir el juego. ¡Qué sé yo qué significa «clase 2 homeomórfico!»

Yo atinaba casi todas las veces, porque aunque los de matemáticas pensaban que sus teoremas topológicos eran contrarios a la intuición en realidad no eran tan difíciles como parecían. En cuanto uno se habitúa a su técnica de corte ultrafino, se pueden hacer conjeturas muy atinadas de lo que puede pasar.

Aunque yo no hacía más que fastidiar a los matemáticos, ellos fueron siempre muy amables conmigo. Eran un grupo de tíos felices que estaban creando y desarrollando cosas nuevas, y estaban enormemente entusiasmados con aquello. Se pasaban el día discutiendo sus teoremas «triviales», y si les preguntabas algo, por sencillo que fuera, siempre se esforzaban en explicártelo.

Paul Olum y yo compartíamos un baño. Llegamos a ser buenos amigos, y él trató de

enseñarme matemáticas. Llegó conmigo hasta los grupos de homotopía; a partir de allí, renuncié. Pero las cosas anteriores las entendí bastante bien.

Una de las cosas que nunca llegué a aprender fueron las integrales curvilíneas. Yo había aprendido a resolver integrales por diversos métodos que enseñaba un libro que me había dado el señor Bader, que fue mi profesor de física en el bachillerato.

Un día me mandó quedarme al terminar la clase. Me dijo: «Feynman, hablas demasiado y haces demasiado ruido. Yo sé por qué: te aburres. Así que te vas a sentar allí, en el rincón, y te estudias este libro. Cuando lo sepas de pe a pa, puedes volver a hablar.»

Así que durante las clases de física, yo no prestaba ninguna atención a lo que pasara con el principio de Pascal, o lo que fuera. Yo estaba sentado al fondo, con este libro: *Advanced Calculus* de Woods. Bader sabía que yo había estudiado algo de un libro de cálculo diferencial, *Calculus for the Practical Man*, así que me dio uno de veras, de segundo o tercer curso de facultad. Tenía series de Fourier, funciones de Bessel, determinantes, funciones elípticas, un montón de maravillas ¡de las que yo no sabía absolutamente nada!

En aquel libro se enseñaba también la derivación de integrales respecto de parámetros de una cierta operación. Por algún motivo, no suele explicarse en muchas universidades, o no cargan el acento suficientemente en ella. Pero yo le cogí el tranquillo al método, y lo usaba una y otra vez. Así que, como el libro de Woods lo había estudiado sin ayuda, yo tenía métodos peculiares de resolver las integrales.

El resultado fue que cuando los compañeros del MIT o de Princeton tenían pegas para resolver alguna integral, era porque no conseguían hacerlo por los métodos normales que habían aprendido en la escuela. Si se tratase de una integración curvilínea, la habrían sabido hacer. Entonces llegaba yo, derivaba bajo el signo integral, y muchas veces me funcionaba. Me labré así una gran reputación haciendo integrales; pero el único motivo era que mi juego de herramientas era distinto del de los demás, y antes de traerme el problema las había ensayado todas.

## Clarividentes

Mi padre estuvo siempre interesado por los trucos de magia, de teatro y de feria, y siempre se esforzó en saber cómo funcionaban. Una de las cosas de que logró enterarse era de cómo hacían los clarividentes para leer el pensamiento. De niño, vivió en una pequeña villa llamada Patchogue, en mitad de Long Island. Un buen día pegaron carteles por toda la ciudad

anunciando la próxima visita de un clarividente el miércoles siguiente. Los carteles decían que ciertos ciudadanos respetables —el alcalde, un juez, un banquero— iban a esconder un billete de cinco dólares, y que cuando el clarividente llegase a la ciudad, éste lo encontraría.

Cuando llegó, la gente se apiñó para verle hacer su número. Llega el mago, coge las manos del juez y del banquero, que eran quienes habían escondido el billete, y echa a andar calle abajo. Llega a un cruce, dobla la esquina, baja por una calle, y después por otra, y llega a la casa correcta. Entra con el juez y el banquero en la casa, siempre cogiéndoles de la mano, sube hasta el segundo piso, a la habitación correcta, se acerca a una mesa de despacho, les suelta las manos, abre el cajón correcto y he allí el billete de cinco dólares. ¡Impresionante!

En aquellos tiempos era difícil recibir una buena enseñanza, y el lector de mentes fue contratado como tutor de mi padre. Bueno, mi padre, después de una de sus lecciones, le preguntó al clarividente cómo podía ser capaz de encontrar el dinero si nadie le decía dónde estaba.

El mago le explicó que el truco consistía en coger a los otros de la mano, flojamente, e ir dándoles tironcitos a un lado y otro conforme se avanza. Imaginemos que se llega a un cruce donde se puede ir al frente, a la izquierda o a la derecha. Se da un tironcito hacia la izquierda, y si es incorrecto, se siente una cierta resistencia, porque no esperan que vayas por ese lado. En cambio, cuando vas en la dirección correcta, como están convencidos de que sabes adónde vas, ceden con mayor facilidad, y no hay resistencia. Así que hay que estar continuamente dando tironcitos, e ir probando en qué dirección ceden más fácilmente.

Mi padre me contó la historia, añadiendo que le parecía que habría que practicar mucho y que él no lo había probado.

Más adelante, siendo yo estudiante en Princeton, decidí hacer la prueba con un compañero llamado Bill Woodward. Un día fui y le solté de pronto que yo era clarividente y que podía leer su pensamiento. Le dije que fuera al «laboratorio» —que era como llamábamos a una gran sala con hileras de mesas cubiertas de distintos instrumentos, circuitos eléctricos, herramientas y cachivaches—, que eligiera un objeto donde él quisiera, y que saliera. Yo le expliqué: «Ahora yo, leyendo tu pensamiento, te voy a guiar hasta el objeto que elegiste.»

Entró en el laboratorio, se fijó en un objeto determinado, y volvió a salir. Yo le cogí de la mano, y empecé a darle tironcitos. Bajamos por este pasillo, y después por tal otro, derechos hasta el objeto. Lo probamos tres veces. Una vez atiné directamente con el objeto en cuestión —y eso que estaba en medio de un montón de trastos. En otra ocasión llegué hasta el lugar correcto pero fallé por centímetros— el objeto no era el debido. La tercera vez algo fue mal. Pero en conjunto, funcionaba mejor de lo que yo esperaba. Era muy fácil.



Algún tiempo más tarde —tendría yo unos 26 años, más o menos— mi padre y yo fuimos a Atlantic City, donde tenían una serie de puestos de feria al aire libre. Mientras mi padre resolvía un negocio, me fui a ver a un clarividente. Estaba él sentado en el escenario, de espaldas al público, vestido con una larga túnica y tocado con un gran turbante. Tenía un ayudante, un tipo pequeñín, que iba corriendo de un lado a otro por medio del público, diciendo cosas como: «¡Oh, gran maestro! ¿De qué color es este libro?»

«¡Azul!», responde el mago.

«Y, ¡oh ilustre señor!, ¿cómo se llama esta dama?»

«¡Marie!»

Se levanta un tío, y pregunta: «¿Cómo me llamo yo?»

«Henry.»

Entonces me levanto yo, y le digo: «¿Y cómo me llamo yo?»

El mago no me responde. Evidentemente, el otro estaba confabulado; pero lo que no lograba yo saber es cómo hacía el mago los otros trucos, como adivinar el color del libro. ¿Acaso escondía unos auriculares debajo del turbante?

Cuando me reuní con mi padre le conté el episodio. Mi padre me dijo: «Tienen convenida una clave, pero no sé cuál es. Ve a que te digan la bienvenida en aquella caseta, y nos reuniremos dentro de media hora.»

Ya sabía lo que iba a hacer. Iba a contarle al del turbante un cuento chino, y la cosa colaría mejor si no estaba delante su hijo diciendo continuamente «¡juuh! juuh!». Tenía que librarse de mí.

Cuando volvió, me dijo el código completo. «Azul es "¡oh, gran maestro.", verde, "oh, el más sabio de todos"», y así sucesivamente. Mi padre siguió explicándome: «Fui a verle después del espectáculo, y le dije que yo solía hacer un número similar allá en Patchogue, y que teníamos un código, pero que no sabía cómo hacer muchos de sus números, y que la gama de colores era mucho más limitada, y entonces le pregunté: "¿Cómo hace para dar tanta información?"»

Tan ufano estaba el clarividente de su truco, que se sentó y le explicó a mi padre todos los detalles. Mi padre era representante de comercio, y era muy capaz de montar una situación así. Yo, desde luego, no hubiera podido.

## Científico amateur

De chaval tenía un «laboratorio». No era un laboratorio en el sentido de que en él efectuase medidas, o de que realizase experimentos importantes. En lugar de eso jugaba: construía un motor, o me montaba un artilugio que se ponía en marcha cuando alguien pasaba frente a una fotocélula, o jugaba con selenio; me pasaba el tiempo enredando con cosas. Sí hice algunos cálculos para mi batería de lámparas, que consistía en una serie de conmutadores y de lámparas, que yo utilizaba como resistencias para controlar voltajes. Pero hacía todo eso para aplicaciones; nunca llegué a hacer lo que se pudieran llamar «experimentos de laboratorio».

También tenía un microscopio; me encantaba observar cosas al microscopio. Hacía falta paciencia; yo ponía algo en el portaobjetos y lo observaba interminablemente. Vi muchas cosas interesantes, aunque desde luego de las que todo el mundo ve, como diatomeas abriéndose paso a través de una gota de agua puesta en el portaobjetos, y cosas así.

Un día estaba yo observando un paramecio, y vi algo que no estaba descrito en los libros de la escuela; ni siquiera en los de facultad. Estos libros tienden siempre a simplificar las cosas, al objeto de que el mundo se parezca más a lo que ellos quisieran que fuera. Cuando hablan de la conducta de estos animalillos, empiezan siempre con «el paramecio es extremadamente simple, y su conducta, de la máxima sencillez. Su forma es similar a una zapatilla; avanza a través del agua hasta tropezar con algo; entonces recula, gira un cierto ángulo, y vuelve a empezar.»

Pero en realidad no es así. En primer lugar, cada cierto tiempo, los paramecios se conjugan con otros paramecios, es decir, se acoplan e intercambian sus núcleos. ¿Cómo deciden el momento adecuado? (No viene al caso; no es observación mía.)

Observé a estos paramecios chocar con algo, recular, girar un ángulo, y volver a avanzar. La idea que dan los libros es que se trata de algo mecánico; algo así como un programa de computadora. Pero no es ésa la impresión que se saca de la observación directa. Los paramecios recorren distancias diferentes; cuando reculan lo hacen en distancias variables y el ángulo de desviación es distinto cada vez. No giran siempre hacia el mismo lado; su trayectoria es muy irregular. Parece aleatoria porque no sabemos contra qué chocan; no sabemos qué compuestos químicos «olfatean», ni qué les pasa.

Una de las cosas que yo quería observar era qué les ocurría a los paramecios al irse evaporando el agua en la que habitan. Se decía en los libros que el paramecio podía secarse y convertirse en una especie de semilla endurecida. Depositó una gota de agua en el «porta», lo

monté en el microscopio, y pude ver en la gota un paramecio y una especie de «hierbas», que a la escala del paramecio parecían una serie de espantapájaros entremezclados. Al irse evaporando la gota de agua, lo que tardó unos quince o veinte minutos, el paramecio fue encontrándose cada vez más incómodo: cada vez iba más rápidamente adelante y atrás, hasta que ya casi no podía moverse. Estaba atrapado entre aquella especie de «palos», casi aplastado.

Entonces vi algo que nunca había visto antes, ni había oído hablar de ello: el paramecio perdió su forma. Podía encorvarse y deformarse como una ameba. Comenzó a comprimirse contra uno de los «palos», y a emitir dos «pseudópodos», hasta quedar casi escindido por la mitad. Al cabo, decidió que la idea de división no era demasiado buena, y dio marcha atrás.

Así pues, tengo la impresión de que en los libros se simplifica demasiado la conducta de estos protozoos. No es tan mecánica y unidimensional como dicen; los libros, por el contrario, deberían describir correctamente la conducta de estos animalillos. En tanto no alcancemos a comprender plenamente todas las dimensiones que puede presentar su conducta, no podremos comprender del todo la de otros seres mucho más complejos.

También disfrutaba mucho observando insectos y otros bichos. A eso de los 13 años tenía yo un libro de insectos que decía que los caballitos del diablo son inofensivos, que no pican. En nuestro barrio era bien sabido que las «agujas de remendar», como nosotros los llamábamos, eran muy peligrosas cuando picaban. Así que si estábamos por ahí jugando al béisbol o lo que fuese, cada vez que aparecía uno de aquellos bichos todo el mundo se ponía a salvo, gritando: «¡Una aguja de remendar! ¡Una aguja de remendar!»

Un buen día estaba yo en la playa, poco después de leer en ese libro que los caballitos del diablo no picaban. Llegó un caballito, y todo el mundo se puso a gritar y a dar carreras, y yo sentado diciendo: «¡No hay que preocuparse! ¡Las agujas de remendar no pican!»

Entonces va el bicho y se me posa en un pie. Todo el mundo chillando y escandalizando; y yo allí, la maravilla de la ciencia, diciendo que no iba a picarme.

Seguro que están pensando que esta historia acabará con que el bicho me picó. Pues no. El libro tenía razón. Pero pasé un mal rato.

También tenía yo un pequeño microscopio de mano. Era un microscopio de juguete, y le desmonté el tubo, que sostenía con la mano como si fuera una lupa, a pesar de que era un microscopio de unos 40 ó 50 aumentos. Con cuidado era posible mantener el enfoque. Con él podía ir por ahí y ver aumentadas las cosas de la calle.

En una ocasión, siendo estudiante en Princeton, lo saqué del bolsillo para observar unas

hormigas que trepaban por la hiedra. Tanto me llamó la atención lo que vi, que solté una exclamación en voz alta. Lo que vi fue una hormiga y un áfido, al que las hormigas cuidan tanto que se ocupan de llevarlos de unas plantas a otras, cuando la planta en la que habitan se seca. A cambio, las hormigas reciben del áfido un jugo gástrico parcialmente digerido llamado «ambrosía». Aunque yo ya lo sabía, porque me lo había contado mi padre, no lo había visto nunca.

Así que allí estaba el áfido, y claro, enseguida llegó una hormiga y comenzó a dar golpecitos con las patitas todo alrededor del áfido, pat, pat, pat, pat pat. ¡Aquello era tremendamente emocionante! Entonces salió el jugo gástrico por la parte trasera del áfido. Y a causa de la ampliación, el jugo parecía una gran bola, preciosa y reluciente, esférica debido a la tensión superficial. Como el microscopio no era muy bueno, la gota estaba un poco coloreada a causa de la aberración cromática de las lentes; ¡todo aquello era precioso!

La hormiga tomó la bola con sus dos patas delanteras, la alzó del áfido, y la sostuvo en alto. ¡A esa escala, el mundo es tan distinto del nuestro, que se puede coger agua y sostenerla! Es probable que las hormigas tengan en sus patitas una sustancia grasa o untuosa que haga que no se rompa la superficie del agua cuando la sostienen. Después, la hormiga rompió con sus agudas mandíbulas la superficie del agua, y la tensión superficial del agua hizo que ésta se proyectara directamente al interior de la boca. ¡Me pareció fascinante ver cómo sucedía todo esto!

Mi cuarto de Princeton tenía un mirador, con un antepecho en forma de «U». Un día subieron hasta el antepecho unas hormigas, que se pusieron a vagabundear sin rumbo. Me entró curiosidad por saber cómo descubrían las cosas. ¿Cómo saben adónde han de ir?, me preguntaba yo. ¿Podrán decirse unas a otras dónde está el alimento, como hacen las abejas? ¿Tendrán sentido geométrico?

Todo esto es muy de amateur; todo el mundo sabe la respuesta. Pero el caso es que yo no la sabía, y así, lo primero que hice fue tender un cordel sobre la «U» del antepecho y colgar de su extremo un cartoncito doblado con un poquito de azúcar dentro. Lo que pretendía era aislar a las hormigas del azúcar, para que no pudieran descubrirlo accidentalmente. Quería que todo estuviera perfectamente bajo control.

A continuación hice un montón de tiritas de papel, cada una con un doblez, para poder recoger hormigas y trasladarlas de un lugar a otro. Puse las tiritas dobladas en dos lugares: unas, junto al azúcar (colgadas de la cuerda), y las otras, cerca de las hormigas, en una posición determinada. Me senté allí toda la tarde, leyendo y observando a las hormigas, hasta que una hormiga se subió por azar a uno de mis «transbordadores» de papel. Entonces la trasladé hasta el azúcar. Después de haber llevado hasta el azúcar a unas cuantas hormigas, una de ellas se

subió accidentalmente a uno de mis transbordadores, y la devolví al punto de partida.

Quería yo saber cuánto tardarían las otras hormigas en captar el mensaje de que había que dirigirse a «la terminal de transbordo». Al principio la cosa fue lenta, pero fue acelerándose rápidamente, y pronto me encontré trasladando frenéticamente hormigas adelante y atrás.

Pero de repente, cuando aquello iba a toda marcha, empecé a dejar en distinto lugar a las hormigas en el viaje de vuelta del azúcar. Ahora la cuestión era, ¿aprende la hormiga a regresar al punto de donde acaba de volver o se irá al punto adonde se dirigió la vez anterior?

Al cabo de poco tiempo apenas si quedaban hormigas que retornaran a la «estación de embarque» (que las trasladaría hasta el azúcar), y en cambio, había muchas en el segundo lugar, dando vueltas, tratando de dar con el azúcar. Averigüé así que trataban de dirigirse al lugar de donde acababan de volver.

En otro experimento coloqué un montón de portaobjetos de cristal, de microscopio, e hice que las hormigas pasaran sobre ellos, a la ida y a la vuelta, al dirigirse hacia un poco de azúcar que había puesto en el antepecho. Entonces, sustituyendo los «portas» por otros nuevos, o colocándolos en nuevas posiciones, pude demostrar que las hormigas no tenían sentido geométrico: eran incapaces de averiguar dónde estaba algo. Si iban hasta el azúcar por un camino, y el camino de vuelta era más corto, eran incapaces de descubrir que también para la ida había un camino más corto.

Al disponer los portaobjetos saltaba a la vista que las hormigas iban dejando una especie de rastro. Seguidamente emprendí un montón de experimentos sencillos para averiguar cuánto tarda el rastro en secarse, si puede ser borrado fácilmente, etc. Descubrí también que el rastro no era direccional, es decir, no especificaba en qué sentido había que recorrerlo. Si recogía una hormiga en un pedacito de papel, le daba un montón de vueltas, y volvía a colocarla sobre el rastro, no descubría que iba en sentido contrario hasta que se tropezaba con otra hormiga. (Años más tarde, en Brasil, pude observar algunas hormigas cortadoras de hojas y realicé con ellas el mismo experimento. Estas, en cambio, nada más dar unos cuantos pasos eran capaces de decir si se encaminaban hacia la comida o si se alejaban de ella, presumiblemente, por el rastro, que tal vez pudiera consistir en una secuencia ordenada de aromas: A, B, espacio, A, B, espacio, y así sucesivamente.)

En cierto momento traté de lograr que las hormigas dieran vueltas caminando en círculo, pero no tuve suficiente paciencia para lograrlo. Aparte de mi falta de paciencia, no veía ninguna razón que impidiera conseguirlo.

Una de las cosas que dificultaban la experimentación con las hormigas era que el aliento

las espantaba. Tiene que tratarse de alguna reacción instintiva frente a algún animal que las devora o las molesta. No logré averiguar si lo que les molestaba era el calor, o la humedad, o el olor de mi aliento; el caso es que al trasladar las hormigas tenía que contener el aliento y mirar hacia un lado para no crear confusión en el experimento.

Otra de las cuestiones que me preguntaba era por qué las hileras de hormigas tienen un aspecto tan pulcro y rectilíneo. Parecía como si las hormigas supieran lo que estaban haciendo, como si tuvieran buen sentido geométrico. Empero, ninguno de los experimentos con los que traté de probar tal sentido geométrico funcionó.

Muchos años después, estando ya en Caltech, viví en una casita en Alameda Street. Llegaron hasta la bañera unas hormigas. Pensé: «He aquí una gran oportunidad.» Puse un poco de azúcar en la otra punta de la bañera, y allí me senté toda la tarde, hasta que una hormiga acabó por descubrir el azúcar. No es más que cuestión de paciencia.

En cuanto la hormiga descubrió el azúcar, cogí un lápiz de color que ya tenía dispuesto (previamente había realizado algunos experimentos para asegurarme de que a las hormigas les importan un pito las marcas de lápiz, pasan sin más por encima de ellas; así que no estaba perturbando en lo más mínimo el fenómeno) y fui en pos de la hormiga dibujando una línea para poder saber cuál fue el rastro que dejó. La hormiga se despistó un poco, y fue tanteando de aquí para allá hasta encontrar el desagüe, por lo que la línea fue muy sinuosa, nada parecida a la hilera típica que forman las hormigas.

Cuando la segunda de las hormigas que encontró el azúcar emprendió el camino de retorno, yo fui dibujando su rastro con un lápiz de otro color. (Incidentalmente fue siguiendo el rastro de retorno que dejó la primera hormiga y no el suyo propio de llegada. Mi teoría es que cuando una hormiga encuentra comida, el rastro que deja es mucho más intenso que cuando simplemente anda explorando por ahí.)

Esta segunda hormiga tenía mucha prisa, y fue en gran parte siguiendo el rastro original. Pero como iba tan rápida, cuando el rastro era muy sinuoso iba, por así decirlo, atajando. Frecuentemente, al ir la hormiga atajando, volvía a encontrar el rastro de la primera. Saltaba ya a la vista que el rastro de la segunda era ligeramente más rectilíneo que el de la primera. Y con las hormigas siguientes se fue produciendo la misma «mejora» de la senda, al ir éstas siguiendo apresuradas el rastro de las anteriores, y «atajando».

Seguí con mi lápiz unas ocho o diez hormigas hasta que sus rastros se convirtieron en una pulcra línea recta que corría por el fondo de la bañera. Ocurre un poco lo mismo que al dibujar. Las primeras líneas que uno traza son francamente malas; al ir las repasando unas cuantas veces, acaba quedando una línea bien perfilada.

Recuerdo que de niño mi padre me contaba lo maravillosas que son las hormigas, y de qué modo cooperan unas con otras. Estuve observando muy cuidadosamente a tres o cuatro hormigas llevar hasta su nido un pedacito de chocolate. A primera vista parece una cooperación eficiente, maravillosa, brillante. Pero si se observa atentamente puede verse que de eso nada, que todas se comportan como si fuera otra la que fuera a quedarse el chocolate. Unas tiran hacia un lado, y otras hacia el otro. A lo mejor, mientras éstas tiran, llega otra hormiga y pasa por encima; el chocolate se balancea y sigue una trayectoria bastante errática; no va derecha y limpiamente hacia el hormiguero.

Las hormigas cortadoras de hojas del Brasil, tan maravillosas por tantos conceptos, dan muestras de una curiosa forma de estupidez que me asombra no haya sido eliminada por evolución. El esfuerzo que a la hormiga le supone el recortar una porción más o menos circular de hoja es muy considerable; sin embargo, una vez hecho el corte, hay más o menos un cincuenta por ciento de probabilidades de que la hormiga tire de la hoja en sentido erróneo y de que el trozo de hoja que acaba de recortar caiga al suelo. Aproximadamente la mitad de las veces la hormiga estira y arranca y estira y lucha por arrancar un trozo de hoja, hasta que se cansa, renuncia, y comienza a recortar otro pedazo. No hace intento alguno de recoger trozos que ella u otra hormiga hayan recortado ya. Salta a la vista, si se observa con atención, que el trabajo de recortar y arrastrar las hojas es muy poco eficiente: van a una hoja, recortan un trozo, y la mitad de las veces eligen erróneamente el trozo que han de sujetar y el recorte cae al suelo.

En Princeton, las hormigas encontraron mi despensa, donde tenía pan y mermelada y algunas otras cosas, a pesar de que estaba a considerable distancia de la ventana. A lo largo de toda la sala de estar desfilaba una larga hilera de hormigas. La cosa ocurrió en el tiempo en que estaba yo haciendo estos experimentos con hormigas, así que pensé: «¿Qué puedo hacer para evitar que las hormigas vayan a mi despensa sin tener que matarlas? ¡Nada de veneno! ¡Hay que ser humanitario con ellas!»

Lo que hice fue lo siguiente: como preparación puse un poquito de azúcar a unos 15 ó 20 cm del punto por donde entraban en mi habitación, en un sitio por donde no pasaban. Volví entonces al sistema de los transbordadores y cada vez que una hormiga con comida se subía a uno de ellos, la trasladaba hasta el azúcar. A todas las hormigas que al dirigirse hacia la comida pasaban por uno de mis transbordadores, las recogía también y las llevaba hasta el azúcar. Al cabo, las hormigas descubrieron el camino desde el azúcar hasta su agujero, por lo que la nueva hilera quedó doblemente reforzada, mientras que la antigua senda era cada vez menos utilizada. Yo sabía que al cabo de media hora o así el antiguo rastro se secaría, y al cabo de una hora ya se habrían ido todas de mi alacena. No fregué el suelo; lo único que hice fue transbordar hormigas.

## CAPÍTULO III

### FEYNMAN, LA BOMBA Y LOS MILITARES

#### Mechas fallonas

Cuando comenzó la guerra en Europa, pero antes de que fuera declarada en los Estados Unidos, se habló mucho de prepararse y de ser patrióticos. Los periódicos publicaban extensos artículos sobre hombres de negocios que se presentaban voluntarios para recibir instrucción militar en Plattsburgh (en el estado de Nueva York), y cosas por el estilo.

Por mi parte, comencé también a pensar que tenía que contribuir de alguna forma. Después de terminar en el MIT, un amigo mío de la fraternidad, Maurice Meyer, que se encontraba en el Cuerpo de Señales del ejército, me llevó a ver a un coronel en las oficinas del Cuerpo de Señales, en Nueva York.

«Mi coronel, me gustaría hacer algo por mi país, y dado que tengo formación e inclinaciones técnicas, quizá haya alguna forma de que yo pueda ayudar.»

«Bueno, lo mejor es que se dirija a Plattsburgh, para patear un poco el campo y recibir la instrucción básica. Después podremos servirnos de usted», dijo el coronel.

«¿Pero no hay una forma más directa de utilizar mi talento?»

«No; así está organizado el ejército. Tome usted la vía ordinaria.»

Salí y me senté en el parque a reflexionar. Me repetí una y otra vez: «Tal vez la mejor forma de que yo pueda contribuir con algo sea hacerlo a su modo.»

Pero, afortunadamente, lo pensé un poco más, y me dije: «¡Al diablo con ello! Voy a esperar un poco. Quizá ocurra algo, y ellos encuentren dónde utilizarme más provechosamente.»

Fui a Princeton a proseguir estudios de postgraduado, y en primavera volví una vez más a los laboratorios Bell, en Nueva York, para solicitar un empleo de verano. Me encantaba ir de visita a los laboratorios Bell. Bill Shockley, uno de los inventores del transistor, me servía de guía. Me acuerdo que en el despacho de alguien habían graduado una ventana. El puente de George Washington estaba en construcción y los del laboratorio estaban observando sus progresos. Habían representado gráficamente la curva original que describía el cable en el tendido original, y desde la ventana podían ir midiendo las pequeñas diferencias que se iban



produciendo al ir siendo suspendido el puente e irse aproximando cada vez la curva a una parábola. Era justo el tipo de cosa que me hubiera gustado poder pensar en hacer. Yo admiraba a aquellos investigadores, y tenía el ansia y la esperanza de poder trabajar con ellos algún día.

Algunos tipos del laboratorio me llevaron a tomar el almuerzo a una marisquería y les complació mucho poder tomar ostras. Yo vivía junto al mar, pero no podía ni mirarlas. Comer pescado era superior a mis fuerzas y las ostras, no digamos.

Me dije a mí mismo: «Tengo que echarle coraje. Tengo que comerme una ostra.»

Tomé una ostra, y fue absolutamente espantoso. Pero me dije a mí mismo: «Eso no demuestra que verdaderamente soy un hombre. No sabía lo espantoso que iba a ser. ¡Mientras estuve en la incertidumbre me fue relativamente fácil!»

Los otros no hacían más que hablar de lo estupendas que eran las ostras, así que tuve que tomarme una segunda; lo cual me resultó, de veras, mucho más difícil que la primera.

En esta ocasión, que debía ser la cuarta o la quinta vez que iba yo a rondar los laboratorios Bell, me aceptaron. Me sentí muy feliz. En aquellos tiempos era difícil encontrar un trabajo en el que uno pudiera estar con otros científicos.

Se produjo entonces un gran revuelo en Princeton. Un general del ejército, el general Trichel, se pasó por allí y nos habló así: «¡Necesitamos físicos! ¡Para nosotros, el ejército, los físicos son muy importantes! ¡Necesitamos tres físicos!»

Es preciso tener en cuenta que, en aquellos tiempos, la gente malamente sabía qué era un físico. Einstein, por ejemplo, era renombrado como matemático, así que no era de extrañar que nadie necesitase físicos. Yo pensé: «Esta es mi oportunidad de contribuir», y me presenté voluntario a trabajar para el ejército.

Pregunté en los laboratorios Bell si me permitirían trabajar para el ejército aquel verano, y me dijeron que también ellos tenían trabajos de carácter bélico, si era eso lo que yo quería. Pero yo había atrapado la fiebre patriótica y dejé perder una buena oportunidad. Hubiera sido mucho más inteligente trabajar en los laboratorios Bell. Pero en esas ocasiones uno se vuelve un poco bobo.

Fui al arsenal Frankfort, en Filadelfia, a trabajar en un dinosaurio: un computador mecánico para tiro de artillería. Cuando los aviones pasaban volando, los artilleros los observaban a través de un telescopio, y este computador mecánico, mediante engranajes, levas y demás, se encargaba de predecir dónde iba a estar el avión. Era un artefacto precioso por su diseño y construcción; una de las ideas claves de su funcionamiento consistía en utilizar ruedas

dentadas no circulares, es decir, engranajes no circulares, pero capaces, no obstante, de acoplarse y transmitir el movimiento. A causa del radio variable de los piñones, el ángulo girado por uno de los ejes no era proporcional al girado por el otro, sino cierta función más compleja de él. Sin embargo, esta máquina estaba ya al cabo de la calle. Muy poco después aparecieron las computadoras electrónicas.

Tras toda aquella arenga sobre lo importantes que para el ejército éramos los físicos, lo primero que me encargaron fue verificar dibujos de engranajes, a ver si los números de dientes eran los correctos. Así estuve bastante tiempo. Después, gradualmente, el tipo que dirigía aquello comenzó a darse cuenta de que yo servía para otras cosas, y conforme fue avanzando el verano iba dedicando cada vez más tiempo a discutir cosas conmigo.

Había en Frankfort un ingeniero mecánico que se pasaba el día tratando de diseñar cosas pero que nunca conseguía hacerlo a derechas. Un día proyectó una caja llena de engranajes, uno de las cuales era una gran rueda de seis radios cuyo diámetro era de unos 20 centímetros. Pues bien, un día va y dice muy animado: «¿Bueno, jefe, qué tal me ha quedado, eh? ¿Qué tal me ha quedado?»

«¡Excelente, de veras! —le contesta el jefe—. Todo lo que le queda por hacer es especificar un pase de eje en cada uno de los radios, para que la rueda pueda girar!» ¡Y es que en el proyecto había un eje que pasaba justo entre los radios de la rueda!

El jefe prosiguió diciéndonos que realmente existían los brazos pasaejes (yo pensé que había estado bromeando). Habían sido inventados por los alemanes durante la guerra, para evitar que los dragaminas británicos hicieran presa en los cables que mantenían a las minas alemanas flotando entre dos aguas a cierta profundidad. Merced a esos pasaejes los cables alemanes podían dejar pasar a su través los cables británicos, como si pasaran a través de una puerta giratoria. Así que realmente era posible poner pasaejes en todos los radios; pero el jefe no tenía intención de que los mecánicos se tomaran tantísimas molestias; lo que el ingeniero tenía que hacer era rediseñar la caja de engranajes y colocar el eje en otro sitio mejor.

De cuando en cuando, el ejército mandaba allí un teniente, a ver qué tal iban las cosas. Nuestro jefe nos dijo que, dado que allí todos éramos civiles, el teniente tenía mayor rango que cualquiera de nosotros. «Con el teniente, no soltéis prenda —nos dijo el jefe—. ¡En cuanto empiece a creer que sabe lo que hacemos, empezará a darnos toda clase de órdenes, y a revolverlo y fastidiarlo todo!»

Por entonces estaba yo proyectando algunas cosas, pero cuando el teniente se acercó a ver lo que hacía, fingí no saberlo y hacer como que sólo estaba cumpliendo órdenes.

«¿Qué es lo que está usted haciendo aquí, señor Feynman?»

«Bueno, tengo que trazar una serie de rectas en ángulos sucesivos, y después, he de medir desde el centro una serie de distintas distancias, de acuerdo con los datos de esta tabla, y situar...»

«Bueno, ¿y qué es?»

«A mí me parece que es una leva.» En realidad, era yo quien había diseñado aquello, pero actuaba como si alguien me hubiera dicho paso a paso lo que tenía que hacer.

El teniente no pudo sacarle información a nadie, y seguimos trabajando tranquilamente en nuestro computador mecánico sin interferencias de nadie.

Un día, llegó el teniente y nos planteó una cuestión sencilla: «Supongamos que el observador no se encuentre en el mismo punto que el artillero. ¿Cómo se resuelve el problema?»

Recibimos un golpe tremendo. Habíamos diseñado todo el artefacto mediante coordenadas polares, usando ángulos y la longitud del radio vector. Cuando se usan coordenadas cartesianas, las correcciones correspondientes a un observador desplazado son fáciles, pues es una mera cuestión de adición o sustracción. ¡Pero en coordenadas polares, es un follón tremendo!

Resultó así que aquel teniente a quien habíamos estado tratando de impedir que dijese nada acabó por decirnos algo muy importante, que habíamos olvidado, sobre aquel dispositivo, a saber, la posibilidad de que el cañón y la estación de observación no se encontrasen en el mismo lugar. Fue un error muy difícil de subsanar.

A finales de verano me encargaron mi primer proyecto propio: un aparato trazador, capaz de construir una curva continua a partir de una serie de puntos que llegaban a razón de uno cada 15 segundos procedentes de un invento recién puesto a punto en Inglaterra para la detección y seguimiento de aeroplanos llamado «radar». Era a primera vez que tenía que proyectar un aparato mecánico, y estaba algo asustado.

Fui a ver a otro de los técnicos que trabajaban allí, y le dije: «Usted es ingeniero mecánico. Yo no sé nada de ingeniería mecánica y me acaban de encargar este trabajo...»

«No tiene pega —me dijo—. Mire, le mostraré cómo se hace. Para diseñar estas máquinas es preciso respetar dos reglas. Primera, el rozamiento de cada cojinete es tanto y tanto, y el de cada engranaje, tanto y cuanto. Con esos datos se puede calcular la fuerza necesaria para

mover todo el artefacto. Segunda, cuando haya que decidir qué ruedas dentadas utilizar para un engranaje, de relación de giro 2: 1, pongamos por caso, y duden entre ponerlos de 10 y 5 dientes, o de 24 y 12, o de 48 y 24 lo que tienen que hacer es coger el Catálogo Boston de Engranajes y elegir un par que esté hacia la mitad de la tabla. Los de la cabecera de la tabla tienen tantos dientes que resultan difíciles de construir. Si pudieran hacer ruedas con dientes más finos todavía, aún harían llegar más arriba la tabla. Los engranajes de la parte baja tienen tan pocos dientes que se parten fácilmente. Así que los mejores diseños son los que utilizan engranajes de la zona central.»

Lo pasé muy bien diseñando aquella máquina. Sin más que ir eligiendo pares de ruedas del centro de la tabla, y de ir sumando las pequeñas fuerzas de torsión con los dos números que él me proporcionó, ¡podría haber pasado por ingeniero mecánico!

Después de aquel verano, el ejército no quería dejarme volver a Princeton a proseguir mis estudios. Siguiéron largándome rollo patriótico, y para inducirme a quedarme me ofrecieron un proyecto que estaría totalmente a mi cargo.

El problema consistía en diseñar una máquina como la otra —las que llamaban directores de tiro—, pero esta vez me pareció que el problema sería más fácil, porque el artillero iría en otro avión, aproximadamente a la misma altura que el blanco. El artillero tendría que proporcionar a mi máquina su propia altitud y una estimación de la distancia a que se encontraba de la cola del otro avión. Mi máquina tendría que ajustar automáticamente el ángulo de elevación del cañón y ajustar el tiempo de la espoleta.

En mi calidad de director de este proyecto, tendría que hacer viajes a Aberdeen para preparar las tablas de tiro. Disponían, no obstante, de algunos datos preliminares. Me fijé en que para la mayor parte de las grandes alturas a las que se preveía que iban a volar aquellos aeroplanos no se disponía de ningún dato. Así que llamé, para saber por qué no se disponía de datos, y resultó que las espoletas que iban a utilizar no eran de relojería, sino de mecha de pólvora, que por lo enrarecido del aire no funcionaban a tan gran altura.

Yo había creído que lo único que tenía que hacer era compensar las diferentes resistencias del aire a las distintas alturas. En lugar de eso, mi trabajo era inventar una máquina que hiciera explotar el proyectil en el momento correcto, ¡cuando la mecha no ardiera!

Llegué a la conclusión de que era demasiado difícil para mí y me volví a Princeton.

## **Haciendo de sabueso**

En Los Álamos, en cuanto tenía un momento solía ir a visitar a mi esposa, hospitalizada en Albuquerque, a unas pocas horas de distancia. En una ocasión fui a verla, pero no me permitieron visitarla inmediatamente, y me fui a leer a la biblioteca del hospital.

Leí en *Science* un artículo sobre los sabuesos que hablaba de la gran capacidad olfatoria de estos perros. Los autores describían los diversos experimentos que realizaron — los sabuesos eran capaces de identificar qué objetos habían sido tocados por personas, y cosas así— y yo comencé a pensar que era muy notable la capacidad de los sabuesos para seguir el rastro de personas y todo eso, pero ¿cuál es, de verdad, la capacidad que nosotros tenemos?

Cuando por fin pude ver a mi esposa, le dije: «Vamos a hacer un experimento. Esos cascos de Coca-Cola que tienes ahí, hace días que no los tocas, ¿verdad?» (Ella había estado guardándolos para devolverlos.)

«Así es.»

Le llevé una caja con seis cascos, sin tocar las botellas, y le dije: «Vale. Ahora, cuando yo salga, coges una de las botellas, la manipulas un par de minutos, y luego la vuelves a colocar en su sitio. Entonces volveré a entrar, y trataré de averiguar qué botella has tocado.»

Salí, ella cogió una de las botellas, y estuvo manipulándola un buen rato. ¡Después de todo, yo no soy un sabueso! Según el artículo, bastaba que uno la tocara un momento para que estos animales supieran cuál fue.

Entonces volví, ¡y era absolutamente obvio cuál había sido tocada! Y ni siquiera tuve que oler la maldita botella, porque, claro, tenía diferente temperatura. Y también era obvio por el olor. En cuanto se la acercaba uno a la cara se podía notar que estaba más húmeda y tibia. Así que el experimento no resultó demostrativo, porque era demasiado obvio.

Entonces me fijé en los libros que tenía en una estantería, y dije: «Hace tiempo que no tocas esos libros, ¿verdad? Esta vez, cuando salga, coge uno de los libros y ábrelo, nada más. Luego vuelve a cerrarlo, y a colocarlo en el estante.»

Así que volví a salir, ella cogió un libro, lo abrió, lo cerró, y lo colocó en su sitio. Entré ¡y no había pega! Era fácil. Bastaba oler los libros. Es difícil de explicar, porque no tenemos costumbre de hablar del asunto. Pero basta acercar el libro a la nariz y olisquear unas cuantas veces, y se sabe. Es muy distinto. Un libro que ha permanecido intacto tiene una especie de olor seco, desprovisto de interés. Pero cuando ha sido tocado por una mano tiene una humedad y un olor muy distinto.

Hicimos unos cuantos experimentos más y descubrí que si bien los sabuesos están muy dotados, los humanos no somos olfatoriamente tan inútiles como nos pensamos; ¡lo que pasa es que llevamos la nariz a demasiada altura del suelo!

(He observado que mi perro es capaz de averiguar correctamente qué camino he recorrido por casa olfateando mis pisadas, sobre todo si voy descalzo. Así que he probado a hacer yo lo mismo: marchar a gatas por la alfombra, olisqueando, para ver si podía notar alguna diferencia entre los sitios donde he pisado y donde no, y me resulta imposible. El perro está mucho mejor dotado que yo.)

Muchos años más tarde, recién llegado a Caltech, el profesor Bacher dio una fiesta en su casa, a la que asistió mucha gente de Caltech. No sé por qué salió a relucir el asunto, pero de pronto me encontré contándoles esta historia de los libros y las botellas. Naturalmente, no se creyeron una palabra, convencidos como estaban de que soy un farsante. Tuve que demostrarlo.

Sacamos cuidadosamente de la estantería ocho o nueve libros sin tocarlos directamente con las manos, y después yo salí. Tres personas distintas tocaron otros tantos libros: eligieron uno, lo abrieron, lo cerraron, y lo volvieron a colocar en su sitio.

Entonces volví, olí las manos de todos, y olí todos los libros —no recuerdo qué fue lo que hice primero— y descubrí correctamente los tres libros; me equivoqué en una persona.

Todavía no me creían; seguían convencidos de que era algún truco de ilusionismo. Allí estuvieron, tratando de averiguar cómo lo hice. Hay un famoso truco de esta especie, que recurre a un compinche que hace señales para indicar qué ha sido lo tocado; así que se pusieron a tratar de descubrir quién podría ser mi cómplice. Desde entonces, he pensado muchas veces que sería un buen truco de naipes coger un mazo de cartas y decirle a alguien que elija una y la devuelva a su lugar, estando uno en otra habitación. Entonces va y se dice: «Ahora voy a adivinarle qué carta ha sido, porque soy un sabueso: voy a oler todas esas cartas, y averiguaré cuál fue la carta que eligió.» Evidentemente, con un parloteo de esta clase, nadie va a creer ni un segundo que eso es precisamente lo que verdaderamente uno ha estado haciendo.

Las manos de las personas tienen olores muy diferentes; por eso los perros pueden identificar a las personas. ¡No dejen de hacer la prueba! Todas las manos tienen una especie de olor húmedo; las manos de las personas que fuman tienen un olor muy distinto de las manos de quienes no lo hacen; las mujeres usan distintos perfumes, etc. Si por casualidad alguien ha estado jugueteando con las monedas que lleva en el bolsillo, se pueden oler éstas.

## Los Álamos desde abajo<sup>[2]</sup>

Cuando digo «Los Álamos desde abajo», lo digo en serio. En el presente, y dentro de mi especialidad, soy persona de cierto renombre, pero por entonces yo era absolutamente un don nadie. Cuando comencé a trabajar para el Proyecto Manhattan ni siquiera tenía el grado de doctor. Muchas de las personas que van a hablarles de Los Álamos —personas situadas en escalones superiores— tuvieron que afrontar serias decisiones. Yo no tuve que preocuparme por decisión ninguna. Me pasé todo el tiempo mariposeando de un puesto a otro, por abajo.

Estaba yo un buen día en mi cuarto de Princeton, trabajando, cuando llega Bob Wilson y me dice que le habían concedido fondos para un trabajo secreto del que presuntamente no debía hablar con nadie, pero que a mí me lo iba a decir, porque estaba seguro de que tan pronto me enterara de lo que se disponía a emprender, querría unirme. Así que me contó el problema de la separación de isótopos de uranio, con la finalidad última de construir una bomba. Wilson disponía de un proceso de separación de los isótopos de uranio (que no fue el finalmente utilizado) que se proponía intentar desarrollar. Me lo explicó, y me dijo: «Tenemos una reunión...»

Contesté que no quería entrar en eso.

El me replicó: «Perfectamente. Tenemos reunión a las tres. Te veré allí.»

«Mira —le dije—, no tienes que preocuparte por haberme contado el secreto, porque no voy a decírselo a nadie; pero no voy a hacerlo.»

Así que volví a trabajar en mi tesis, más o menos durante unos tres minutos. Entonces comencé a dar vueltas por mi habitación, y a pensar en el asunto. Los alemanes tenían a Hitler, y la posibilidad de que pusieran a punto una bomba atómica antes de que nosotros lo hiciéramos era demasiado aterradora. Así que decidí ir a la reunión de las tres.

A eso de las cuatro ya tenía asignada mesa en un despacho, y me encontraba tratando de calcular si este método concreto estaría limitado por la corriente total que puede transportar un haz iónico y cosas así. No entraré en detalles. Pero tenía asignada una mesa, tenía papel y estaba trabajando tan intensa y rápidamente como podía, para que quienes tenían que construir el aparato pudieran realizar el experimento allí mismo.

Era como una de esas películas donde se ve una máquina hacer bruuuup, brururuup, brruuruup. Cada vez que alzaba la vista, la cosa era más grande. Lo que había ocurrido, claro está, era que todos los chicos habían decidido ponerse manos a la obra en esto, abandonando su trabajo de investigación ordinaria. Durante la guerra quedó interrumpida toda la actividad

científica, a excepción de la poca que se hizo en Los Álamos. Y aquello no tenía mucho de ciencia; era, sobre todo, ingeniería.

Todo el instrumental hasta entonces repartido entre los distintos proyectos de investigación estaba siendo reunido para el nuevo aparato, que habría de servir para intentar la separación de los isótopos del uranio. Por esa misma razón, dejé de lado mi propio trabajo, aunque más adelante me tomé seis semanas de permiso y terminé de escribir mi tesis. Y me recibí de doctor justo antes de ir a Los Álamos; así que no estaba tan abajo de la escala como les hice creer.

Una de las primeras experiencias interesantes que me proporcionó en Princeton este proyecto fue la de conocer a grandes hombres. Antes no había tenido ocasión de conocer a muchos. Pero había una comisión evaluadora, cuya función era la de ayudarnos a salir adelante, y en última instancia, concretar cuál sería el procedimiento a utilizar para la separación del uranio. Formaban parte de esta comisión hombres como Compton, y Tolman, y Smyth, y Urey, y Rabi, y Oppenheimer. Yo asistía a las sesiones, porque comprendía la teoría del funcionamiento de nuestro proceso de separación de isótopos, por lo que me hacían preguntas y tenía que hablar de él. A lo mejor, en una de estas reuniones, uno de los participantes defendía una opinión. Entonces Compton, por ejemplo, iba y exponía un punto de vista diferente. Esto debería ser así, decía, y desde luego tenía toda la razón. Y entonces otro añadía, bueno, quizá, pero tenemos que considerar en contra tal otra posibilidad.

Estaba claro que todos los reunidos en torno a la mesa tenían su opinión, y que no había acuerdo. Lo que más me sorprendía e inquietaba era que Compton no hacía hincapié en sus tesis. Finalmente, Tolman, que era el presidente, iba y decía: «Bueno, oídos todos los razonamientos, me parece cierto que el de Compton ha sido el mejor, y ahora tenemos que proseguir.»

Me resultaba muy chocante ver que una comisión de personas tan importantes pudiera presentar todo un montón de ideas, que a cada una de ellas pudiera ocurrírsele un nuevo aspecto, al tiempo que recordaba y tenía presente lo que habían dicho los demás, y que al final se pudiera llegar a concluir cuál de las ideas presentadas era la mejor —resumiéndolo todo— sin tener que repetir cada punto de vista tres veces por lo menos. Eran verdaderamente muy grandes hombres.

Por fin, acabaron tomando la decisión de que no sería nuestro proyecto el que se iba a utilizar para la separación del uranio. Nos dijeron entonces que lo dejáramos, porque en Los Álamos, en Nuevo México, iban a comenzar el proyecto que verdaderamente permitiría fabricar la bomba. Todos nosotros iríamos allí, para construirla. Habría experimentos que realizar, y tampoco faltaría trabajo teórico. A mí me tocó trabajo teórico; a los demás



compañeros, experimental.

La cuestión era, ¿qué hacer ahora? Los Álamos todavía no estaba a punto. Bob Wilson quiso aprovechar el tiempo, entre otras cosas, para enviarme a Chicago a descubrir todo cuanto pudiera sobre la bomba y los problemas que iba a presentar. Después podríamos, en nuestros laboratorios, empezar a construir instrumental, medidores y contadores de diversas clases, y otro equipo que pudiera sernos útil cuando llegáramos a Los Álamos. No perdimos el tiempo, pues.

Fui enviado a Chicago con instrucciones de dirigirme a cada grupo, decirles que iba a trabajar con ellos, y hacer que me explicasen un problema con suficiente detalle como para que pudiera ponerme a trabajar en él. En cuanto llegase a eso, tenía que dirigirme a otro grupo y pedirles otro problema. Eso me permitiría comprender los detalles de todo.

Aunque era buena idea, me remordía un poco la conciencia, porque después de hacerles trabajar duro para explicármelo todo, yo iba a irme sin ayudarles. Pero tuve mucha suerte. Estando uno de aquellos tíos explicándome un problema, le dije: «¿Por qué no pruebas a derivar bajo el signo integral?» Media hora más tarde el otro tenía resuelto el problema en que habían estado trabajando sin éxito durante tres meses. Así que algo hice, gracias a que mi «juego de herramientas» era algo distinto. Después, de Chicago me volví a Princeton, y describí la situación: cuánta energía iba a liberarse, cómo iba a ser la bomba, y demás.

Recuerdo que terminada mi exposición se me acercó un amigo matemático que trabajaba conmigo, Paul Olum, y me dijo: «Cuando hagan la película de todo esto verás cómo ponen a uno que vuelve de Chicago a informar al equipo de Princeton sobre la bomba. Lo sacarán vestido de traje, con un maletín, y demás; y aquí estás tú, en mangas de camisa, con los puños sucios, contándonoslo todo de palabra, a pesar de lo dramática y seria que es la cosa.»

Todavía parecía haber retrasos, y Wilson fue a Los Álamos para ver qué obstáculos había. Cuando llegó, descubrió que la compañía constructora estaba trabajando muy duro, y que había terminado de construir el teatro y algunos cuantos edificios más que comprendían; pero no tenían instrucciones claras sobre la construcción de los laboratorios, y no sabían cuántas conducciones de agua, de gas, etc. había que poner, ni dónde. En consecuencia, Wilson se quedó allí y fue decidiendo: tantas de agua, tantas de gas, etc., y les dijo que comenzaran a construir los laboratorios.

Cuando regresó, todos estábamos a punto para irnos. Crecía la impaciencia. Así que se reunieron y tomaron la decisión de mudarnos a Los Álamos, aunque allí aún no estuviera todo a punto.

Incidentalmente, fuimos reclutados por Oppenheimer y por otras personas. Oppenheimer era muy paciente y amable. Prestaba atención a los problemas de todos. Se preocupó de mi esposa, que padecía tuberculosis, y se cuidó de averiguar si había allí un hospital, y de todos los detalles. Fue la primera vez que tuve un contacto tan personal con él; era una bellísima persona.

Nos dijeron que fuéramos muy cuidadosos. Por ejemplo, que no comprásemos todos el billete de tren a Albuquerque en Princeton, porque Princeton era una estación muy pequeña, y si todo el mundo sacaba en Princeton billete para Albuquerque (Nuevo México) despertaría sospechas de que algo se estaba cocinando. Y así todo el mundo sacó su billete en otros sitios, menos yo, que pensé que si los demás lo sacaban todos en otros puntos...

Resultó que cuando fui a la estación y dije: «Quiero ir a Albuquerque, en Nuevo México», el empleado dice: «¡Ah! ¡De modo que todo este material es para usted!» Y es que durante semanas habían estado expidiendo cajones llenos de instrumental, pensando que en la estación no se fijarían en que iban dirigidos a Albuquerque. Así que al menos mi billete sirvió para explicar por qué habíamos estado enviando todos aquellos bultos: porque yo me iba a Albuquerque.

Bueno, cuando llegamos, las viviendas, dormitorios y demás cosas por el estilo no estaban listas todavía. En realidad, ni siquiera los laboratorios estaban completamente listos. Al llegar antes de tiempo, los pusimos en un aprieto. Así que se volvieron locos y tuvieron que ponerse a alquilar casas de labor y ranchos por los alrededores. Al principio nos alojábamos en un rancho; por las mañanas íbamos en auto hasta los laboratorios. La primera mañana que tuve que coger el coche fue una experiencia impresionante. Para una persona del este, que no había viajado mucho, la belleza del panorama fue sensacional. Por una parte, los grandes precipicios que sin duda habrán visto en las películas. Uno llega desde abajo, y queda muy sorprendido al ver esta mesa tan alta. Lo más impresionante de todo fue que cuando íbamos subiendo dije que a lo mejor había indios viviendo por allí, y entonces el conductor del coche lo detuvo, dio la vuelta a la esquina y señaló unas cuevas indias que se podían inspeccionar. Era apasionante.

La primera vez que llegué a las instalaciones vi que había una zona técnica, que presumiblemente habría de estar rodeada por una cerca, pero que todavía estaba abierta. También, presumiblemente, debería haber una ciudad, rodeada a su vez por una gran cerca. Pero todavía estaban en plena construcción, y mi amigo Paul Olum, que era ayudante mío, estaba en la entrada con un estadillo, controlando la entrada y salida de los camiones e indicando a cada uno los diferentes lugares en que deberían descargar.

Cuando fui al laboratorio me encontré con personas de las que tenía noticia por los artículos que publicaban en *Physical Review*, y por cosas así. No los conocía de antes. A lo mejor

me decían: «Le presento a John Williams». Entonces se levanta para saludarme un tío que estaba remangado ante una mesa cubierta de copias de planos, dirigiendo a gritos desde las ventanas las cosas y orientando a los camiones de material de construcción. Con otras palabras, como los de física experimental no tenían nada que hacer hasta que estuvieran listos sus laboratorios y sus aparatos, se pusieron a construir ellos mismos los edificios, o ayudaron a construirlos.

Los físicos teóricos, por otra parte, podíamos empezar inmediatamente, por lo que se decidió que no viviéramos en los ranchos, sino en las instalaciones propiamente dichas. Comenzamos a trabajar enseguida. No había pizarras, salvo una de ruedas, que llevábamos de acá para allá, para que Robert Serber nos explicase todas las cosas que habían pensado en Berkeley acerca de la bomba atómica, la física nuclear y cosas parecidas. Apenas sabía yo nada de todo aquello; había estado haciendo otras cosas. Así que tenía un enorme montón de trabajo.

Me pasaba los días leyendo y estudiando, leyendo y estudiando. Fueron tiempos muy movidos. Pero tuve suerte. Se dio la circunstancia de que, menos Hans Bethe, todos los peces gordos se encontraban fuera, y de que a Bethe le hiciera falta alguien con quien hablar, alguien con quien confrontar sus ideas. Total, que un día Bethe se viene a ver a un chavalillo presuntuoso e impertinente al que han puesto un despachito, y empieza a razonar, explicando su idea. «Ni hablar —le digo—. Está usted loco. Lo que pasará será esto y esto.» Y él me dice: «Un momento nada más», y me explica por qué lo suyo no es una barbaridad, sino que la barbaridad es lo mío. Y así, un buen rato. Ya ven ustedes, cuando oigo hablar de cosas de física, pienso solamente en física, y no en quién me las está diciendo, ni con quién estoy hablando, y por eso digo inconveniencias como «no, no, está equivocado», o «eso es una barbaridad». Pero resultó que eso era exactamente lo que a Bethe le hacía falta, y por eso acabé como jefe de grupo, bajo la dirección de Bethe, con cuatro personas a mis órdenes.

Bueno, como ya he contado, cuando llegué allí los dormitorios aún no estaban listos. Pero los físicos teóricos teníamos que quedarnos, de un modo u otro. El primer lugar donde nos alojaron fue en una escuela abandonada —una escuela para chicos que en tiempos hubo allí. Yo vivía en un sitio llamado «albergue de los mecánicos». Estábamos todos amontonados por allí, en literas, y la organización no era ninguna maravilla, porque Bob Christy y su esposa tenían que atravesar nuestro dormitorio para ir al cuarto de aseo. Estábamos muy incómodos.

Por fin construyeron nuestros alojamientos. Fui hasta el puesto donde nos asignaban las habitaciones y me dijeron que podía elegir mi habitación ahora. ¿Saben lo que hice? Estuve fijándome, a ver dónde estaba el dormitorio de las chicas, y elegí una habitación que diera justamente enfrente. ¡Por desgracia, descubrí después que delante de la ventana de esa habitación crecía un gran árbol!

Me dijeron que provisionalmente seríamos dos por habitación. Había un cuarto de baño por cada dos habitaciones, y en cada habitación, literas de dos pisos. Pero el caso es que yo no quería tener en mi habitación a otra persona.

La noche en que me mudé al cuarto aún no había nadie, por lo cual decidí quedarme la habitación para mí sólo. Aunque mi esposa estaba enferma de tuberculosis y estaba hospitalizada en Albuquerque, yo tenía algunas cajas de cosas suyas. Así que saqué un camisoncito, abrí la cama de arriba, y lo tiré descuidadamente encima. También saqué unas zapatillas y derramé unos polvos por el cuarto de baño. Hice parecer que había allí otra persona. ¿Y qué ocurrió? Bueno, se suponía que aquello era un dormitorio masculino, ¿comprenden? Así que cuando llegué a casa esa noche me encuentro con mi pijama cuidadosamente doblado debajo de la almohada, y con las zapatillas perfectamente colocadas al pie de la cama. El camisón de señora también está doblado debajo de la almohada, la cama, hecha y arreglada, y las zapatillas, en su sitio. Los polvos del cuarto de baño han sido limpiados, y nadie duerme en la cama de arriba.

Al día siguiente, lo mismo. Al despertarme, deshago y arrugo la cama de arriba, tiro descuidadamente el camisón, derramo polvos por el cuarto de baño, etc. Estuve haciendo lo mismo cuatro noches, hasta que todo el mundo estuvo colocado y pasó el peligro de que pusieran a nadie más en mi habitación. Todas las noches todo aparecía cuidadosamente colocado, a pesar de ser un dormitorio para hombres.

No lo sabía entonces, pero este pequeño ardid me hizo entrar en política. Como es natural, había allí toda clase de facciones y capillitas: la de las esposas, la de los mecánicos, la del personal técnico, etc. Bueno, pues los solteros y solteras que había en la residencia llegaron a la conclusión de que también ellos necesitaban su facción, porque acababa de promulgarse una nueva norma: ¡Nada de mujeres en el dormitorio masculino! ¡Pero bueno, eso era absolutamente ridículo! ¡Ya éramos todos mayorcitos! ¿Qué bobada va a ser ésta? Aquello exigía acción política. Debatimos la cuestión, y yo resulté elegido para representar a mi dormitorio en el concejo de la ciudad atómica.

Después de llevar en ello año y medio, estaba yo un día hablando de algo con Hans Bethe. En aquel momento él pertenecía al gran consejo de gobierno de la ciudad, y yo le conté mi ardid con el camisón y las zapatillas de mi mujer. Bethe se echó reír. «¡Vaya forma de llegar al gobierno municipal!», comentó.

Lo que de verdad había pasado resultó ser lo siguiente. La mujer encargada de las habitaciones del dormitorio abre mi puerta, y enseguida ve que va a haber problemas. ¡Alguien está durmiendo con uno de los hombres! Da parte a la jefa de limpieza, la jefa de limpieza da parte al teniente, y el teniente, al comandante. El problema sigue hacia arriba, hasta los

generales de la dirección general.

¿Qué van a hacer al respecto? ¡Pensarlo, eso es! Pero, en el ínterin, ¿qué instrucciones reciben los capitanes, los comandantes, los tenientes, las jefas de limpieza, la asistencia?: «Limítense a colocar las cosas en su sitio, y ver qué pasa.» Al día siguiente, mismo parte. Durante cuatro días estuvieron meditando lo que iban a hacer. Finalmente, promulgaron la norma: ¡Nada de mujeres en el dormitorio masculino! Y el asunto provocó tal malestar en las capas bajas, que fue preciso elegir a un representante de... Me gustaría contarles algo de la forma de censura que teníamos allí. Decidieron hacer algo manifiestamente ilegal y censurar el correo personal dentro de los Estados Unidos —a lo que no tenían ningún derecho. Así que la cosa tuvo que ser muy delicadamente establecida con carácter voluntario. Todos nos prestaríamos voluntariamente a no cerrar los sobres de las cartas dirigidas al exterior; a todos nos parecería voluntariamente bien que nos abrieran las cartas dirigidas a nosotros; eso lo aceptamos todos voluntariamente. Teníamos que dejar las cartas abiertas, y si les parecían bien, las sellarían. Si en su opinión no eran correctas, nos las enviaban de vuelta con una nota de que habíamos violado tal y tal párrafo de nuestro «entendimiento».

De este modo, muy delicadamente, toda aquella comunidad de científicos, personas por lo común de ideología liberal, vio implantada la censura, y con no pocas reglas. Estaba permitido comentar el carácter de la administración, y si uno quería, podía escribirle a su senador y decirle que no nos gustaba cómo se llevaban las cosas, etc. Nos dijeron que si había alguna dificultad nos lo notificarían.

Así que, con todo el sistema establecido, llega el primer día de censura. ¡El teléfono! ¡Riiiiing!

Yo: «¿Qué hay?»

«Baje, por favor.»

Bajo.

«¿Qué es esto?»

«Es una carta de mi padre.»

«Bueno, ¿y qué es?»

Es papel pautado, y están esas líneas de las que sobresalen puntos: cuatro puntos por debajo, un punto por arriba, dos puntos por debajo, uno por arriba, un punto debajo de un punto...

«¿Qué es eso?»

Yo contesto: «Es un código.»

Y me dicen, «Sí,... un código, ¿pero qué dice?» Yo contesto: «La verdad, no lo sé.»

Entonces me dicen: «¿Qué es esto?»

Y yo les contesto: «Es una carta de mi mujer. Dice TJXYWZ TW1X3.»

«¿Y eso qué es?»

«Otro código», les contesto.

«¿Y cuál es la clave?»

«No lo sé.»

Me dicen entonces: «O sea, que está usted recibiendo mensajes cifrados, ¿y no sabe la clave?»

«Exactamente, así es. Tenemos un juego. Les reto a que me manden una clave que yo no sea capaz de descifrar, ¿se dan cuenta? Así que en el otro extremo se dedican a hacer claves, y me mandan el mensaje, pero no me dicen cuál es la clave.»

Ahora bien, una de las reglas de la censura convenida era que no iban a interferir con nada de lo que se hiciera ordinariamente en el correo. Así que me dicen: «Bueno, va a tener que decirles que, por favor, envíen la clave junto con el código.»

Yo les dije: «¡Pero yo no quiero ver la clave!»

«Perfectamente — me contestaron—, nosotros la eliminaremos.»

Así que nos pusimos de acuerdo en eso, ¿vale? Vale. Al día siguiente recibo una carta de mi mujer que dice: «Me resulta muy difícil escribir, porque tengo la sensación de que ... está leyendo por encima del hombro.» Y donde estaba la palabra había una mancha de borrador de tinta.

Así que bajo a la oficina, y les digo: «No está previsto que cuando no sea de su agrado tengan ustedes derecho a tocar el correo que llega. Pueden ustedes verlo, pero no se supone que puedan quitar nada.»

Me dicen: «No sea ridículo. ¿Así es cómo se piensa que trabajan los censores? ¿Con corrector de tinta? Lo que hacen es recortar las palabras con tijeras.»

Dije que de acuerdo. A vuelta de correo le escribí una carta a mi esposa, diciendo: «¿Usaste corrector de tinta en tu carta?», y ella me contesta: «No, no usé el corrector para nada. Tuvo que ser el...». Y en la carta, un rectángulo recortado.

Volví a ver al comandante de la censura, y me quejé. El comandante trató de explicarme que las personas que se encargaban de la censura habían sido enseñadas a hacerlo, pero que no alcanzaban a comprender por qué tenían que ser tan delicadas en su trabajo.

Así que al cabo me dice: «¿Qué pasa, no le parece que tengo buena voluntad?».

«Sí —le repliqué—, me parece que sí tiene usted buena voluntad, pero no me parece que tenga usted poder.» Porque, claro, ya llevaba en aquello tres o cuatro días.

El me dijo: «¡Eso lo veremos!» Coge el teléfono, y todo queda aclarado. No más cartas recortadas.

Sin embargo, hubo cierto número de otras dificultades. Por ejemplo, un día recibí una carta de mi mujer, acompañada de una nota del censor que decía: «Había un texto cifrado que no venía acompañado de clave, y lo hemos eliminado.»

Cuando ese mismo día fui a Albuquerque a ver a mi esposa, ella me dijo: «Bueno, ¿dónde está todo?»

«¿El qué?», pregunté yo.

Ella respondió: «El litargirio, la glicerina, los perritos calientes y la ropa limpia.»

«Espera un momento —dije—. ¿Me habías enviado una lista?»

«Claro», respondió ella.

«Así que según ellos, eso es un código —dije yo—. Se pensaron que litargirio, glicerina, etc. era un código.» (Mi mujer quería el litargirio y la glicerina para arreglar una cajita de ónice.)

A lo largo de las primeras semanas se fueron repitiendo incidentes así, hasta que llegamos a deshacer los malentendidos. De todos modos, un día estoy jugueteando con la máquina de calcular, y me fijo en algo muy curioso. Al dividir 1 entre 243 se obtiene 0,004115226337. Es algo precioso. La serie se deforma un poco al alcanzar el 559, pero pronto

vuelve a enderezarse, y se repite perfectamente. A mí me pareció que era cosa digna de contarse.

Bueno, pues lo pongo en una carta, y me viene devuelta. No lo han dejado pasar, y además hay una notita: «Vea el artículo 17 B.» Consulto el artículo 17 B, que dice: «Solamente se podrán escribir cartas en inglés, ruso, español, portugués, latín, alemán y demás idiomas nacionales. El uso de otros idiomas requiere autorización escrita.» Y más adelante: «No está permitido emplear códigos.»

Así que en mi próxima carta escribí para el censor una notita explicando que a mi juicio mi desarrollo decimal no podía ser un código, porque si uno se toma la molestia de dividir 1 entre 243 se obtienen precisamente las cifras que yo daba, y que por consiguiente el número 0,004115226337 no podía contener más información que el número 243, que mal puede contener información ninguna. Y así sucesivamente. En consecuencia, solicité permiso para poder utilizar en mis cartas los numerales arábigos. De este modo logré hacer pasar aquello.

Siempre había alguna pega en el ir y venir de las cartas. Por ejemplo, mi esposa estaba continuamente aludiendo al hecho de lo incómodo que le resultaba pensar que el censor estaba a su lado, leyendo por encima del hombro lo que ella escribía. Ahora, por norma, no se debía mencionar la existencia de censura. Nosotros lo hacíamos, pero ¿cómo pueden decírselo a ella? Así que no hacían más que mandarme notitas. «Su esposa hace referencia a la censura.» ¡Pues claro que mi mujer la mencionaba! Finalmente, me enviaron una nota que decía: «Le rogamos informe a su esposa de que en sus cartas no debe hacer alusión a la censura.» En consecuencia, empiezo mi siguiente carta diciendo: «Me han dado instrucciones para que te informe de que en tus cartas no debes mencionar la censura.» ¡Fúúúm, fúúúuum! ¡Carta devuelta! Así que esta vez escribo para el censor: «He recibido instrucciones de que informe a mi esposa de que no debe mencionar la censura. ¿Cómo demonios voy a hacerlo? Además, ¿por qué tengo que informarla de que no haga referencia a ella? ¿Es qué me están ocultando algo?»

Es muy interesante que sea el propio censor quien tenga que encargarme que sea yo quien le diga a mi esposa que no me diga que... De todas formas, también tenían respuesta para eso. Dijeron: «Sí, tiene usted razón, pero tememos que pueda ser interceptado el correo con Albuquerque, y que si alguien mirase el correo descubriera que hay censura, así que, por favor, que su esposa actúe con más naturalidad.»

Por lo tanto, en mi siguiente visita a Albuquerque hablé con ella, y le dije: «Mira, por favor, vamos a no mencionar la censura.» Pero teníamos tantas dificultades que acabamos por convenir nuestro propio código, cosa ilícita. Cuando yo pusiera un punto detrás de mi firma querría decir que volvíamos a tener dificultades con la censura, y entonces ella pondría en práctica alguna de las jugadas que hubiera imaginado. Como ella estaba enferma y tenía que



pasarse allí sentada todo el día, se le ocurrían toda clase de cosas. La última que hizo fue enviarme un anuncio de algo que a ella le parecía perfectamente legítimo. Decía: «Mande a su novio un rompecabezascarta. Nosotros le vendemos el rompecabezas en blanco; usted escribe la carta en el rompecabezas, lo deshace, y manda las piezas por correo, en una bolsita.» Recibí aquella carta acompañada de una notita: «No tenemos tiempo para juegos. Le rogamos informe a su esposa de que se limite a cartas ordinarias.»

Bueno, ya teníamos preparada la jugada siguiente, que haríamos en el caso de que la carta llevara un punto de más, pero no fue necesario. Lo que teníamos preparado era una carta que empezaba: «Espero que te hayas acordado de abrir esta carta con cuidado, porque he metido dentro los polvos de PeptoBismol para tu estómago, como acordamos.» El sobre estaría lleno de polvos. Nosotros esperábamos que en la oficina de censura abrieran la carta apresuradamente, y que se les derramaran los polvos, y que eso les fastidiara, porque se había acordado que no tocarían nada. Tendrían que recoger todo el PeptoBismol... Pero no tuvimos necesidad de llegar a eso.

Como resultado de todas estas experiencias con la censura, yo sabía exactamente lo que podría hacer pasar y lo que no. Nadie lo sabía tan exactamente como yo, y ello me permitió ganar algún dinero haciendo apuestas.

Un día descubrí que los obreros que venían de lejos y querían entrar eran demasiado perezosos para dar la vuelta por la puerta de acceso y habían abierto un agujero en la cerca. Así que voy yo y salgo por la puerta, rodeo la cerca hasta el agujero, vuelvo a entrar, y vuelvo a salir, y así hasta que el sargento de puertas empieza a mosquearse, y a preguntarse cómo era aquello. ¿Cómo es que este tipo siempre sale pero nunca entra? Y claro, su reacción natural fue llamar al teniente y tratar de meterme entre rejas. Les expliqué que la cerca tenía un agujero.

Como se ve, estaba siempre enmendando entuertos. Un día hice una apuesta con otra persona a que era capaz de contar en una carta lo del agujero y que la censura lo dejaría pasar. Y desde luego, lo conseguí. He aquí lo que hice. Dije en la carta: «... teníais que ver cómo funciona la administración de este lugar (cosas así eran exactamente las que estaba permitido decir). Resulta que hay en la cerca un agujero de tanto por tanto, a 25 metros de tal y tal lugar, por el que puede pasar una persona.»

Ante eso, ¿qué podían hacer? No me podían negar que existiera el agujero. Y entonces, ¿qué iban a hacer? Si hay un agujero, pues peor para ellos. ¡Haberlo cerrado! La carta pasó.

También hice pasar una carta donde contaba cómo John Kemeny, uno de los chicos que trabajaban en uno de mis grupos, había sido levantado de la cama a medianoche y asado a preguntas bajo la luz de unos focos porque unos imbéciles de militares habían descubierto no sé

qué sobre su padre, que era comunista, o alguna otra cosa. Kemeny es hoy hombre famoso.

Había otras cosas. Lo mismo que con el agujero de la cerca, yo trataba siempre de hacer notar estas cosas de forma indirecta. Y una de las cosas que quise hacer notar fue ésta: que ya desde el principio teníamos secretos terriblemente importantes; habíamos preparado un montón de cosas sobre las bombas, y el uranio, y cómo funcionaba, etc., y todo este material estaba recogido en documentos guardados en ficheros ordinarios, de madera, cerrados con un candado corriente. Evidentemente, en el taller habían hecho algunas otras cosas, como un largo pasador que sujetaba los cajones, que se fijaba con un candado; pero a final de cuentas, un simple candado. Además, se podían sacar los papeles de los cajones sin necesidad de abrir los candados. Bastaba con inclinar el armario fichero hacia atrás. El cajón del fondo tenía una varilla presuntamente destinada a mantener juntos los papeles, y por debajo, cortado en la madera había una escotadura bastante grande, de forma alargada. Se podían sacar los papeles por abajo.

Así que estaba continuamente trasteando en las cerraduras, y demostrando lo muy fácil que era abrirlas. Cada vez que teníamos una reunión general, me levantaba y decía que estábamos manejando secretos importantes y que no debíamos guardarlos en tales ficheros; que necesitábamos cerraduras más seguras. Un día, durante una reunión, Teller pidió la palabra y me dijo: «Yo no guardo los secretos más importantes en mi fichero, sino en el cajón de mi mesa de trabajo. ¿Será mejor hacer eso?»

«No lo sé —le respondí—. No he visto ese cajón.» En esta reunión, Teller estaba sentado en la parte delantera de la sala, y yo más atrás. Y así, mientras la reunión continuaba, salí sin llamar la atención y bajé a ver su cajón.

Ni siquiera tuve que hurgar en la cerradura. Resultó que metiendo la mano por debajo, por la parte de atrás, se podían ir sacando los papeles, lo mismo que en esos dispensadores de papel higiénico. Se saca una hoja, ésa arrastra otra, y otra y..., Vacíé el maldito cajón, lo puse todo a un lado, y volví a subir a la reunión.

Cuando llegué hacía un momento que la reunión había concluido y todos estaban saliendo. Corrí para alcanzar a Teller, y le dije: «Ya que vamos de paso, déjame ver el cajón de tu mesa.»

«Desde luego», contestó. Y me guió hasta su pupitre.

Lo miré, y dije: «A mí me parece muy bien. Veamos qué tienes ahí dentro.»

«Me encantaría mostrártelo —dijo Teller—, si no lo hubieras visto ya por ti mismo.»

¡Lo malo de hacerle una pasada a una persona tan extraordinariamente inteligente como Teller es que tarda tan condenadamente poco en averiguar exactamente lo que ha ocurrido a partir del momento en que se da cuenta de que algo va mal, que la broma no causa ningún placer!

Algunos de los problemas concretos que tuve en Los Álamos fueron bastante interesantes. Uno de ellos tenía que ver con la seguridad de la planta de producción de uranio de Oak Ridge, en Tennessee. La bomba iba a construirse en Los Álamos, mientras que en Oak Ridge se esforzaban en separar los isótopos de uranio, el uranio 238 y el 235, que es el explosivo. En Oak Ridge acababan de empezar a producir cantidades infinitesimales de uranio 235 gracias a un aparato experimental, y al mismo tiempo estaban practicando los aspectos químicos. La planta de Oak Ridge iba a ser una fábrica muy grande; iban a manejar tanques de material, y después iban a coger la sustancia purificada y volverla a purificar y a prepararla para la fase siguiente. (El proceso de purificación tenía que hacerse en varias etapas.) Así que por una parte estaban haciendo prácticas y por otra acababan de obtener experimentalmente una diminuta cantidad de U235 con uno de los aparatos. Y se disponían a efectuar valoraciones para determinar cuánto uranio 235 contenía la muestra. Aunque nosotros les enviábamos instrucciones, nunca lograban resultados correctos.

Así que, finalmente, Emil Segré dijo que la única forma posible de que las cosas salieran bien era que él fuera hasta allí, a ver qué estaban haciendo. Pero los del Ejército dijeron: «No. Nuestra política consiste en conservar toda la información de Los Álamos en un solo sitio.»

En Oak Ridge no sabían para qué se iba a usar el uranio 235; solamente sabían lo que estaban tratando de hacer ellos. Quiero decir que los altos cargos de allí sabían que estaban separando uranio, pero no sabían lo potente que iba a ser la bomba, ni su funcionamiento exacto, ni nada. Eso los de arriba. Y los de abajo no tenían ni idea de lo que estaban haciendo. Así es cómo el Ejército quería que fueran las cosas, y así es cómo pretendía que siguieran. No había un flujo bidireccional de información. Pero Segré insistió en que por sí solos los de Oak Ridge jamás lograrían efectuar correctamente las valoraciones y el proyecto entero quedaría en humo. Finalmente acabó yendo allá, a ver qué estaban haciendo, y mientras visitaba las instalaciones los vio llevar en un carrito una damajuana de agua, agua verdosa, agua que en realidad era una disolución de nitrato de uranio.

Segré dijo: «Hum... ¿y cuando esté purificado van ustedes a seguir manejándolo de esta forma? ¿Es eso lo que van a hacer?»

Y ellos contestaron: «Claro. ¿Por qué no?»

«¿No temen que haga explosión?»

¡Cómo! ¿Explosión?

Entonces el Ejército dijo: «¡Lo ven! ¡No debimos consentir que les llegara ninguna información! Ahora están muy inquietos y disgustados.»

Resultó que el Ejército había calculado ya cuánto material se necesitaría para hacer una bomba —unos veinte kilogramos, me parece que era— y determinaron igualmente que en la planta de producción nunca se encontraría una cantidad tan grande, y que por consiguiente no había peligro. Pero lo que los del Ejército no sabían era que los neutrones eran enormemente más eficaces al ser frenados por el agua. En disolución acuosa basta una décima parte —una centésima parte, mejor dicho— de material para crear una reacción que genere radiactividad. Radiactividad mortal para las personas que se encuentran alrededor. Era algo sumamente peligroso y no habían prestado la menor atención a los problemas de seguridad del personal.

En consecuencia, Oppenheimer envía a Segré un telegrama: «Inspeccione la planta entera. Observe dónde se han de encontrar las disoluciones concentradas, de acuerdo con el proceso que ellos han diseñado. Mientras tanto nosotros calcularemos cuánto material puede encontrarse junto sin peligro de explosión.»

Dos grupos se pusieron a trabajar en el problema. El grupo de Christy trabajó en el caso de las disoluciones acuosas, y mi grupo en polvo seco guardado en cajas. Calculamos cuánto material podían ellos acumular sin peligro. Y Christy iba a bajar hasta Oak Ridge, a explicarles cuál era la situación, porque todo el asunto estaba hecho pedazos, y teníamos que ir allí y decírselo enseñada. Terminé felizmente mis cálculos, le di mis cifras a Christy, y le dije: «Ya lo tienes todo, así que vete.» Christy cogió una neumonía. Tuve que ir yo.

Hasta entonces no había viajado nunca en avión. ¡Yo llevaba los secretos en una cartera sujeta a la espalda con tirantes! En aquellos días, el avión era como el autobús, lo único que las paradas estaban más distantes. De cuando en cuando había que parar en una a esperar.

Había un tipo de pie, haciendo oscilar una cadenita, diciendo algo así como: «Sin tener asignada prioridad, tiene que resultar terriblemente difícil volar en estos tiempos.»

No pude aguantar. Dije: «La verdad es que no lo sé. Yo tengo asignada prioridad.»

Un poco más tarde volvió a intentarlo: «Van a venir unos generales. Van a dejar en tierra a algunos de los que tenemos prioridad de nivel tres.»

«Por mi parte, no hay inconveniente. Tengo nivel dos.» Seguramente le escribió a su diputado —si es que él mismo no era congresista— diciendo: «¿A qué juegan mandando por ahí mozalbetes con nivel de prioridad 2 en mitad de la guerra?»

De un modo u otro, llegué a Oak Ridge. Mi primera acción fue hacer que me llevaran a la planta de producción, sin decir nada; lo único que hice fue inspeccionarlo todo. Comprobé que la situación era todavía peor de lo que Segré informaba, porque él observó ciertas cajas repartidas en grandes lotes en una sala, pero no se dio cuenta de que en una habitación contigua, al otro lado de la pared, había otros grandes lotes y se le escaparon algunas otras cosas así. Ahora, como se juntase demasiado material, todo aquello podía saltar por los aires.

De modo que inspeccioné la planta entera. Mi memoria no es gran cosa, pero cuando trabajo intensamente tengo una excelente retentiva a breve plazo, y soy capaz de recordar toda clase de cosas absurdas, como edificio 90-207, cuba número tanto y tanto, así sucesivamente.

Aquella noche fui a mi habitación, y repasé todo de cabo a rabo, expliqué en qué residían todos los peligros, y lo que habría que hacer para evitarlos. Era bastante fácil. Había que poner cadmio en las disoluciones, para que absorban los neutrones que haya en el agua, y se colocan las cajas debidamente separadas de acuerdo con ciertas reglas para evitar que den lugar a densidades altas.

Al día siguiente iba a tener lugar una gran reunión. Olvidé contar que antes de salir de Los Álamos Oppenheimer me dijo: «Ahora bien, allá en Oak Ridge, las siguientes personas están técnicamente capacitadas: Julian Webb, el Fulano de Tal, etc. Quiero que se cerciore de que en la reunión se encuentren estas personas, y que usted les explique cómo garantizar la seguridad de todo el proceso de modo que de verdad lo comprendan.»

«¿Y qué pasa si no vienen a la reunión? ¿Qué está previsto que haga entonces?», pregunté yo.

Y Oppenheimer respondió: «En tal caso les dice usted: Los Álamos declina toda responsabilidad sobre la seguridad de la planta de Oak Ridge, a menos que...»

«¿Quiere usted decir que yo, el Ricardito, voy a entrar allí y decir...?»

«Sí, Ricardito, vaya usted y haga eso.»

¡Pues sí que crecía yo deprisa!

Efectivamente, cuando llegué estaban allí todos los peces gordos de la compañía, el personal técnico a quien yo quería ver, los generales, y todo el mundo interesado en tan serio problema. Fue buena cosa, porque la planta entera podría haber volado de no habersele prestado atención.

Había un teniente, llamado Zumwalt, que se ocupaba de mí. Zumwalt me informó de

que el coronel había dicho que yo no debía contarles el funcionamiento de los neutrones y demás detalles, porque querían mantener las cosas separadas; así que yo solamente debía decirles lo que debían hacer para garantizar la seguridad.

Yo le respondí: «En mi opinión les será imposible obedecer un mero montón de normas a menos que comprendan perfectamente cómo funcionan las cosas. Soy de la opinión de que la única forma de lograr que la planta funcione es que yo se lo explique, y Los Álamos declina toda responsabilidad sobre la seguridad de la planta de Oak Ridge, a menos que su personal sea plenamente informado de cómo funciona.»

Fue fantástico. El teniente me lleva a ver al coronel, y repite mis palabras. El coronel dice: «Espere cinco minutos», y entonces va hasta la ventana, se detiene allí y reflexiona. En eso los militares son formidables, en tomar decisiones. A mí me pareció muy notable que el problema de decidir si en la planta de Oak Ridge se debía conocer o no cómo funcionaba la bomba tuviera que, y pudiera, quedar decidido en cinco minutos. Por eso les tengo un gran respeto a los militares, porque yo nunca consigo decidir las cosas importantes por mucho tiempo que me tome.

A los cinco minutos dijo: «Perfectamente, Feynman. Adelante.»

Me senté y les conté todo lo de los neutrones, y cómo funcionaban, da da, ta ta ta; hay demasiados neutrones juntos, y es preciso mantener repartido el material, el cadmio los absorbe, y los neutrones lentos son más eficaces que los rápidos, y yak yak yak. Todo aquello era elemental y archisabido en Los Álamos, pero como ellos jamás habían oído hablar nada de nada sobre el asunto, les parecí una lumbrera.

El resultado fue que decidieron formar pequeños grupos para realizar sus propios cálculos y aprender a hacerlo bien. Comenzaron a rediseñar las plantas, y allí estaban los proyectistas de las plantas, y los proyectistas de construcción, y los ingenieros, y los ingenieros químicos de la nueva planta que se iba a encargar de manejar el material separado.

Me dijeron que volviera dentro de unos pocos meses, por lo que volví en cuanto los ingenieros terminaron el diseño de la planta. Ahora me correspondía a mí examinar la planta proyectada.

¿Cómo se examina una fábrica no construida todavía? No lo sé. El teniente Zumwald, que iba a todas partes conmigo, porque yo tenía que ir escoltado a todas partes, me condujo a una sala donde estaban dos ingenieros y una larguíísima mesa cubierta de rimeros de planos que representaban los diversos pisos de la planta proyectada.

Cuando estaba en la escuela estudié algo de dibujo técnico, pero no estoy ducho en la lectura de planos. Así que desenrollan el rimerero de planos, y comienzan a explicármelo todo, pensando que soy un genio. Una de las cosas que tenían que evitar en la planta era la acumulación de material. Tropezaban con problemas del estilo siguiente: imaginemos un evaporador en funcionamiento, donde se está tratando de concentrar el material; si la válvula se atasca, y por esa u otra razón se acumula demasiado material, hará explosión. Así que me explicaron que la planta estaba diseñada de modo tal que aunque una válvula cualquiera se atascase no pasaría nada. Es preciso que sean por lo menos dos.

Después se ponen a explicarme cómo funciona la planta. El tetracloruro de carbono entra por aquí, y el nitrato de uranio, por acá, y sube así, y luego baja y atraviesa el piso, y sube por estas conducciones desde la segunda planta, bluuuurp, a través de toda la pila de planos, abajo-arriba, arriba-abajo, y los tíos describiendo a toda velocidad, en lenguaje técnico, aquella planta química, muy, muy complicada.

Quedé totalmente aturdido. ¡Y lo que es peor, ni siquiera sé qué significan los símbolos del plano! Hay una especie de cosa que a primera vista parece que debe ser una ventana. Es un cuadrado con un aspa en el centro, y hay un montón de ellos repartidos por todo el condenado plano. Me parecen ventanas, pero no, no pueden serlo, porque no siempre están en los bordes. Quisiera preguntarles qué es.

Seguramente se han encontrado en alguna situación así, en la que no han preguntado inmediatamente lo que no sabían. Si yo les hubiera preguntado nada más empezar, habría quedado perfectamente; pero ahora ya les había dejado hablar demasiado. Había dudado demasiado; si les preguntaba ahora podrían decirme: «¿Por qué ha estado usted haciéndonos perder el tiempo?»

¿Qué hacer? Se me ocurre una idea. Seguramente es una válvula. Así que coloco el dedo en mitad de uno de los planos de la página tres del proyecto, y digo: «¿Qué sucederá si se atasca esta válvula?», pensando que van a decirme: «Eso no es una válvula, señor, sino una ventana.»

Entonces uno de ellos mira al otro, y dice: «Bueno, si esa válvula concreta se atasca...», y empieza a subir y bajar por el plano, arriba y abajo, y su compañero que se pone también a subir y bajar por él, adelante y atrás, y de atrás a adelante, y se miran uno a otro. Se vuelven hacia mí, y boquiabiertos como peces atónitos dicen: «¡Está absolutamente en lo cierto, señor!»

Así que volvieron a enrollar sus planos, se fueron, y nosotros salimos también. Y el teniente Zumwalt, que había estado acompañándome todo el tiempo, va y me dice: «Es usted un genio, señor. Ya me di cuenta de que era un genio cuando después de pasar una sola vez por la planta les explicó a la mañana siguiente lo que pasaba con el evaporador C21 del edificio

90-207. Pero lo que ha hecho ahora es tan fantástico que quisiera saber cómo, cómo hace usted eso.»

Le dije que únicamente había que tratar de averiguar si aquello era una válvula o no.

Otro tipo de problema en el que trabajé fue el siguiente. Teníamos que hacer montones de cálculos, que efectuábamos en calculadoras Marchant. Incidentalmente, y por darles una idea de cómo eran las cosas en Los Álamos: teníamos unas calculadoras Marchant, que eran calculadoras manuales de teclado numérico. Uno pulsaba los números, accionaba la palanca, y la máquina multiplicaba, dividía, sumaba o lo que fuese, pero no con la facilidad con que lo hacen las máquinas de hoy. Eran artilugios mecánicos que fallaban muchas veces y que, por tanto, había que mandar frecuentemente a la fábrica para que los reparasen. Muy pronto empezaron a escasear las máquinas. Algunos de nosotros empezamos a desmontarles la cubierta. (No estaba previsto que lo hiciéramos, sino al contrario. Las instrucciones decían: «Si se retiran las cubiertas, no podemos hacernos responsables...») Así que quitamos las cubiertas, y ello nos proporcionó una serie de bonitas lecciones sobre la reparación de calculadoras, y nos fuimos haciendo más y más duchos conforme fuimos realizando reparaciones cada vez más complejas. Cuando nos tropezábamos con algo demasiado complicado la enviábamos a la fábrica, pero las reparaciones sencillas las resolvíamos nosotros, y manteníamos las cosas en marcha. Yo acabé por encargarme de todas las calculadoras, y otro tipo que estaba en el taller, de las máquinas de escribir.

De todas formas, acabamos por llegar a la conclusión de que el gran problema, que consistía en averiguar exactamente lo que ocurriría durante la implosión de la bomba a fin de poder calcular cuánta energía sería liberada y demás, exigía una potencia de cómputo muy superior a la que podíamos realizar. Entonces un chico muy listo llamado Stanley Frankel se dio cuenta de que posiblemente pudiera realizarse en máquinas IBM. La compañía IBM disponía de máquinas para fines comerciales, máquinas sumadoras, llamadas tabuladores, para listados de sumas, y un multiplicador que funcionaba con fichas perforadas. La máquina tomaba los números de las fichas y los multiplicaba. Había también clasificadores, máquinas cotejadoras, y demás.

Frankel concibió un programa precioso. Si tuviéramos suficientes máquinas de aquéllas en una sala, podríamos someter las tarjetas perforadas a un ciclo. Todos los que hoy tienen que realizar cálculos numéricos saben de qué estoy hablando; pero por aquel entonces era algo nuevo, algo así como producción en serie con máquinas. Habíamos hecho cosas así con máquinas sumadoras. Normalmente, uno va haciendo el trabajo paso por paso, decidiendo por sí mismo qué viene después. Pero un programa era algo totalmente distinto; en él se especificaba en qué punto había que ir a la sumadora, y después a la multiplicadora, y después al comparador. Frankel diseñó este sistema y encargó las máquinas a la compañía IBM, porque



nos dimos cuenta de que sería un buen procedimiento para resolver nuestro problema.

Nos hacía falta una persona que se encargase de reparar las máquinas, mantenerlas en buen estado, y demás. Y los del Ejército estaban siempre a punto de enviarnos a un tipo que ellos tenían, pero que nunca terminaba de llegar. Ahora bien, nosotros teníamos prisa siempre, todo lo que hacíamos tratábamos de hacerlo tan rápidamente como fuera posible. En este caso particular desarrollamos con detalle todos los procesos numéricos que estaba previsto que realizasen las máquinas, multiplicar esto, y después restar aquello, y después hacer lo otro. Preparamos después el programa, pero no teníamos las máquinas para probarlo. Lo que hicimos entonces fue montar una sala de cálculo con chicas. Cada una disponía de una Marchant; una era la multiplicadora, otra la sumadora, etc. Esta se encargaba de calcular cubos: lo único que tenía que hacer era calcular el cubo de un número que se le entregaba en una ficha, y pasar el resultado a la chica siguiente.

Repetimos nuestro ciclo hasta que conseguimos depurarlo de todas las «chinchas» o errores de programación. Resultó que la velocidad a que podíamos trabajar era muchísimo mayor que de la otra forma, cuando cada persona tenía individualmente que efectuar todos los pasos. Con este sistema logramos velocidades de cálculo semejantes a las predichas con la máquina IBM. La única diferencia es que las máquinas IBM no se cansaban y podían trabajar tres turnos al día; las chicas, en cambio, se cansaban al cabo de un rato.

Logramos depurar el programa de todos los errores, y las máquinas llegaron por fin; pero no así el montador y encargado de su mantenimiento. Aquellas máquinas se contaban entre las más complicadas de la tecnología de aquellos tiempos, grandes objetos que venían parcialmente desmontados, con montones de cables, planos de montaje, e instrucciones de lo que había que hacer. Bajamos Stan Frankel, otro y yo y las montamos. Y tuvimos nuestros problemas. Sobre todo porque los peces gordos no hacían más que venir a meter las narices y advertir: «¡Cuidado! ¡Vais a romper algo!»

Las montamos, y algunas funcionaban a veces, y a veces no, porque habíamos montado mal alguna cosa. Finalmente, estando yo trabajando en una multiplicadora vi que había dentro una pieza que estaba doblada; pero tenía miedo de enderezarla, porque podría arrancarla, y no hacían más que decirnos que tuviéramos cuidado, no fuéramos a estropear sin remedio alguna cosa. Finalmente, cuando llegó el montador arregló las máquinas que nosotros no habíamos dejado listas, y todo echó a andar. Sin embargo, tuvo dificultades con la misma con la que yo había tropezado. Tres días más tarde seguía trabajando en aquella máquina, la única que quedaba por dejar lista.

Baje a ver cómo iban las cosas, y comenté: «¡Oh, he visto eso doblado!»

Él dijo: «¡Ah claro, pues eso es todo lo que le pasa!» Bueno, pues Frankel, que había puesto en marcha todo este plan de trabajo, comenzó a experimentar la «enfermedad de la computadora», que hoy tan bien conocen todos cuantos trabajan en informática. Es una enfermedad seria, que interfiere e impide totalmente el trabajo. Lo malo de las computadoras es que se puede jugar con ellas. ¡Son tan maravillosas! Se tienen todas esas hileras de conmutadores..., si es un número par se hace esto, y si el número es impar, esto otro, y si uno es lo bastante inteligente, enseguida se pueden hacer con la máquina cosas mucho más elaboradas.

Al cabo de poco, todo el sistema se vino abajo. Frankel no le prestaba la menor atención, ni supervisaba el trabajo de nadie. El sistema funcionaba muy, muy lentamente; y él se pasaba el día sentado en su oficina, pensando cómo hacer que una máquina tabuladora fuera imprimiendo automáticamente los valores del arcotangente de  $x$ , y entonces la máquina arrancaba e iba imprimiendo columnas de valores, y después, bitsi, bitsi, iba calculando automáticamente el arco tangente, integrando sobre la marcha y construyendo una tabla entera de una sola pasada.

Lo cual era absolutamente inútil. Ya teníamos tablas de arcos tangentes. Si ustedes han trabajado con computadoras sin duda comprenderán la enfermedad, lo gratificante que resulta ver lo mucho de que uno es capaz. Frankel, el inventor de la cosa, fue el primero en contraer la enfermedad; pobre hombre.

Me pidieron que dejara de trabajar en lo que estaba ocupándose mi grupo, que bajara y tomara el mando del grupo de las IBM, y que procurase no contraer la enfermedad. Y, aunque solamente habían resuelto tres problemas en nueve meses, resultó ser un grupo muy, muy bueno.

El verdadero problema consistía en que nadie les había contado a aquellos tipos nada de nada. El Ejército los había seleccionado por todo el país para formar el llamado Destacamento de Ingenieros Especiales; todos eran chicos muy inteligentes y con dotes ingenieriles, procedentes de los cursos superiores de secundaria. El Ejército los destinó a Los Álamos. Allí los acuartelaron. Y no les dijeron ni una palabra.

Entonces los pusieron a trabajar, y lo que tenían que hacer era trabajar en las máquinas IBM, perforar tarjetas y manejar números que no comprendían. Nadie les dijo de qué iba la cosa. El trabajo progresaba muy lentamente. Yo expuse que lo primero que había que hacer era decirle al personal técnico lo que estaban haciendo. Oppenheimer habló con los de seguridad y obtuvo permiso especial para que yo pudiera darles una charla y explicarles lo que estábamos haciendo, y todos quedaron entusiasmados: «¡Estamos luchando en la guerra! ¡Ahora nos damos cuenta!» Ahora conocían el significado de los números. Si la presión era mayor, se

liberaba más energía, y así sucesivamente. Ahora sabían lo que estaban haciendo.

¡Transformación completa! Comenzaron a inventar métodos para lograr mejores resultados. Perfeccionaron el esquema de trabajo. Trabajaron de noche. Durante la noche no tenían necesidad de ser supervisados; en realidad, no necesitaban nada. Lo comprendían todo; ellos inventaron varios de los programas que utilizamos.

Así que mis chicos realmente destacaron, y todo lo que hubo que hacer fue decirles de qué iba la cosa. En consecuencia, mientras que antes tardaron nueve meses en resolver tres problemas, ahora resolvimos nueve problemas en tres meses, lo que supone trabajar casi diez veces más rápidamente.

Una de las formas secretas que teníamos de resolver nuestros problemas era la siguiente. Los problemas estaban plasmados en un mazo de fichas, que tenían que recorrer un ciclo. Primero sumar, luego multiplicar, y así iban pasando por el circuito de máquinas de la sala, lentamente, conforme iban recorriendo ciclos por ella. Así que se nos ocurrió que podíamos incluir en el mismo ciclo un segundo mazo de fichas de distinto color, desfasado respecto al anterior. De esta forma podíamos resolver dos o tres problemas al mismo tiempo.

Lo cual nos creó otro problema. Por ejemplo, ya próximo el fin de la guerra, justo antes de que tuviéramos que ensayar la bomba en Albuquerque, la cuestión era averiguar cuánta energía sería liberada. Habíamos estado calculando la liberación de energía correspondiente a diversos diseños, pero todavía no habíamos computado la correspondiente al diseño concreto que sería definitivamente usado. Así que Bob Christy bajó a la sala de cálculo, y dijo: «Nos gustaría disponer de los cálculos relativos al funcionamiento del chisme este antes de un mes», o quizá fuese un tiempo más breve todavía, como de tres semanas.

Yo respondí: «Es imposible.»

Y él arguyó: «Mira, estás resolviendo casi dos problemas al mes... Así que cada problema requiere unas dos semanas, tres como máximo.»

«Ya lo sé —contesté yo—. Pero en realidad, la resolución de cada problema lleva mucho más tiempo. Lo que pasa es que estamos procesando varios en paralelo. Tal como están las cosas, tardan muchísimo, y no hay manera de hacerlos recorrer el ciclo más rápidamente.»

Christy se fue y yo empecé a pensar: «¿No habrá alguna forma de recorrer el ciclo más rápidamente? ¿Qué pasaría si en las máquinas no se hiciera ningún otro trabajo, si no hubiera nada que estorbase?» Les escribí a los chicos en la pizarra, a modo de reto: ¿SOMOS CAPACES DE HACERLO? Y todos se pusieron a gritar, «¡Sí, sí! ¡Haremos doble turno! ¡Haremos horas

extra!», y cosas así. «¡Vamos a intentarlo! ¡Vamos a intentarlo!»

Así que la regla fue: fuera todos los demás problemas. Un problema solamente, y a volcarse por completo en él. Y se pusieron manos a la obra.

Arlene, mi esposa, estaba enferma de tuberculosis; verdaderamente, muy enferma. Parecía que en cualquier momento pudiera ocurrir lo peor, por lo que ya tenía acordado con un amigo mío del dormitorio que en caso de emergencia me prestase su coche, para poder llegar rápidamente a Albuquerque. Mi amigo se llamaba Klaus Fuchs. Era el espía, y usaba su automóvil para llevarse los secretos atómicos de Los Álamos a Santa Fe. Pero entonces nadie lo sabía.

La emergencia llegó. Pedí el coche a Fuchs, y recogí un par de autostopistas, por si acaso tenía alguna pega con el coche en el camino de Albuquerque. Y efectivamente, justo cuando estábamos llegando a Santa Fe se nos pinchó una rueda. Mis dos pasajeros me ayudaron a cambiar la rueda; pero al poco de salir de Santa Fe se me pinchó otra. Empujamos el coche hasta una gasolinera próxima.

El empleado de la gasolinera estaba arreglando otro coche e iba a tardar un rato antes de que pudiera ayudarnos. Yo no quise decir nada, pero los dos autostopistas se acercaron al mecánico y le explicaron la situación. Pronto tuvimos un neumático nuevo (pero no rueda de repuesto; durante la guerra los neumáticos eran difíciles de conseguir).

A unos cincuenta kilómetros de Albuquerque tuvimos un tercer pinchazo, por lo que dejé el coche en la carretera e hicimos autostop el resto del camino. Mientras me dirigía al hospital a ver a mi esposa, telefoneé a un garaje para que recogiera el coche.

Arlene murió a las pocas horas de llegar yo. Entró una enfermera, extendió el certificado de defunción, y se marchó. Yo pasé algún tiempo más con mi esposa. Entonces miré el reloj que yo le había regalado siete años antes, al poco de enfermar de tuberculosis. Era un relojito de mesilla, que por entonces gustaba mucho. Era digital; los números iban grabados en unos aros que el mecanismo hacía girar. Era muy delicado y solía pararse por una u otra razón; aunque yo tenía que repararlo con frecuencia, lo había hecho funcionar todos aquellos años. ¡Y ahora había vuelto a pararse, a las 9.22, la hora del certificado de defunción!

Me acordé de que estando yo en la residencia de la fraternidad, en el MIT, se me ocurrió de pronto que mi abuela acababa de morir. Un instante después sonó el teléfono, justo así. Pero la llamada era para Pete Bernays, y mi abuela no había muerto. Me acordé de aquello, por si acaso alguien me contaba algún cuento que acabase al revés. Me imagino que tales cosas pueden darse alguna vez, por pura coincidencia —después de todo, mi abuela ya era muy

anciana—, aunque no faltaría gente convencida de que se trataba de algún fenómeno sobrenatural.

Arlene había conservado siempre el reloj en su mesita de noche durante todo el tiempo que estuvo enferma, y ahora el reloj fue a pararse en el momento de su muerte. Me hago cargo de que a una persona medio convencida de la posibilidad de tales cosas, que no tenga una mente escéptica, y especialmente en circunstancias así, no se le ocurra ponerse inmediatamente a tratar de averiguar qué fue lo que realmente pasó, sino que, por el contrario, cuente que nadie tocó el reloj, y que no había posibilidad de explicación mediante fenómenos normales. El reloj se detuvo, sencillamente. Así se convertiría en un ejemplo dramático de estos fantásticos fenómenos.

Me fijé en que la habitación estaba en penumbra, y entonces me di cuenta de que la enfermera había cogido el reloj y lo había vuelto hacia la luz para ver mejor la hora. Seguramente ésa fue la causa de que se parara.

Salí del hospital, a dar un paseo. Quizá estuviera engañándome a mí mismo, pero me parecía que mis sentimientos no eran los que yo consideraba que la gente debía sentir en esas circunstancias. No es que estuviera encantado, pero tampoco estaba terriblemente alterado, quizá porque desde hacía siete años sabía que podía acabar por ocurrir algo así.

No sabía cómo iba a encararme con todos mis amigos, allá en Los Álamos. No quería ver a mi alrededor caras largas, ni gente hablándome de mi desgracia. Cuando volví (después de otro pinchazo por el camino), me preguntaron qué había sucedido.

«Ha muerto. ¿Qué tal va el programa?»

Se dieron cuenta enseguida de que no deseaba yo condolencias ni lamentaciones. (Como es obvio, psicológicamente me había acorazado de algún modo. La realidad era tan importante, pues todavía me quedaba por comprender de verdad lo que le había ocurrido a Arlene —comprenderlo fisiológicamente, por así decirlo—, que no lloré hasta meses más tarde, estando en Oak Ridge. Pasaba yo junto a los escaparates de unos grandes almacenes, que mostraban lindos vestidos, y pensé cuánto le hubiera gustado a Arlene alguno de ellos. Y eso fue demasiado para mí.)

Cuando volví al programa de cálculo, lo encontré hecho un follón. Había fichas blancas, y fichas azules, y fichas amarillas. Comencé a decir: «¡Habíamos dicho que solamente se iba a trabajar en un problema! ¡En un problema nada más!» Ellos me dijeron: «Salga, salga, salga. Espere un poco, y se lo explicaremos todo.»

Así que esperé, y lo que ocurrió fue esto. A veces, al ir procesando las tarjetas, las máquinas cometían un error, o ponían en ellas un número indebido. Lo que solíamos hacer cuando ocurría eso era retroceder y repetir el trabajo. Pero mis calculistas se fijaron en que los errores producidos en un punto del ciclo solamente afectaban a los números cercanos; en el ciclo siguiente, a los cercanos a éstos, y así sucesivamente. De este modo, el error se iba abriendo camino a través de todo el mazo de fichas. Si se tienen 50 fichas, y se comete un error en la ficha 39, el error afecta a la 37, la 38 y la 39. A la siguiente pasada, a las fichas 36, 37, 38, 39 y 40. La vez siguiente, se contagiaba como una enfermedad.

Resultó que habían detectado un error un poco más atrás, y se les ocurrió una idea. Computarían solamente un pequeño mazo de unas diez fichas centradas en torno al error. Y como la máquina procesaba las diez fichas mucho más rápidamente que el mazo de las cincuenta, podían avanzar rápidamente con este otro mazo, el pequeño, mientras continuaba el proceso de contagio de la enfermedad en el mazo grande. Como el pequeño se estaba procesando más rápidamente, podrían taponar todas las fugas y corregir el error. Muy inteligente.

Así era cómo funcionaban aquellos chicos para lograr más velocidad. No había otra forma. Si hubieran detenido el procesamiento para tratar de enmendar el error, habrían perdido tiempo. No hubiéramos podido terminar el trabajo a tiempo. Y eso es lo que estaban haciendo.

Claro, ya se pueden imaginar lo que ocurrió mientras estaban con esto: descubrieron un error en el mazo azul. Por lo tanto, prepararon un mazo amarillo con unas cuantas fichas menos; el mazo amarillo recorría el ciclo más rápidamente que el azul. Y justo cuando están trabajando como demonios — porque después de corregir este error aún tienen que enmendar los del mazo blanco — llega el jefe.

«Déjenos solos», me dijeron. Logramos resolver el problema a tiempo; ya saben cómo lo hicimos.

Al principio yo no era más que un subordinado. Más tarde llegué a jefe de grupo. Y tuve ocasión de tratar a grandes hombres. Haber podido conocer a aquellos físicos maravillosos ha sido una de las grandes experiencias de mi vida.

Estaba, desde luego, Enrico Fermi. En cierta ocasión vino desde Chicago, para servir de consejero y para ayudarnos a resolver los problemas que tuviésemos. Tuvimos una reunión con él. Yo había estado realizando ciertos cálculos, y había obtenido ciertos resultados. Los cálculos habían resultado tan prolijos y complejos que aquello resultaba muy difícil de comprender; yo no alcanzaba a percibir su significado. Ahora bien, de ordinario, el especialista en ese tipo de trabajos era yo; siempre era capaz de decir qué aspecto tendría la solución, y si no, cuando la

obtenía era capaz de explicar por qué era así. Pero esta cuestión era tan complicada que no lograba explicar su forma.

En consecuencia, le expliqué a Fermi que estaba trabajando en este problema, y comencé a describirle los resultados. Fermi dijo: «Espere, antes de decirme el resultado déjeme pensar. Va a salirle algo así (tenía razón), y va a resultar así por tal y tal. Y este hecho tiene una explicación perfectamente obvia, porque...»

Estaba haciendo lo que se suponía era mi especialidad, pero diez veces mejor. Fue para mí toda una lección.

Estaba también John von Neumann, el gran matemático. Los domingos solíamos ir a pasear juntos. Íbamos a recorrer los cañones, con frecuencia acompañados por Bethe y Bob Bacher. Era un gran placer. Y Von Neumann me dio una idea muy interesante: uno no tiene por qué ser responsable del mundo en que se encuentra. Como fruto del consejo de Von Neumann he desarrollado un muy poderoso sentido de irresponsabilidad social. Ello ha hecho de mí un hombre feliz desde entonces. Pero fue Von Neumann quien sembró la semilla, que al crecer ha florecido en mi irresponsabilidad activa.

Conocí también a Niels Bohr. En aquellos tiempos se hacía llamar Nicholas Baker, y vino a Los Álamos acompañado por Jim Baker, su hijo, cuyo nombre verdadero es Aagen Bohr. Procedían de Dinamarca, y como ustedes saben, era físicos muy famosos. Incluso para los peces gordos, Bohr era grande como un dios.

En su primera visita estábamos en una reunión, y todos querían ver al gran Bohr. Había allí un montón de gente que estaba analizando los problemas de la bomba. Yo estaba atrás, en un rincón. Bohr iba y venía, pero lo poco que pude ver de él fue por entre las cabezas de los demás.

Por la mañana del día en que se esperaba su siguiente visita recibí una llamada telefónica.

«Hola. ¿Feynman?»

«Al aparato.»

«Soy Jim Baker —era su hijo—. A mi padre y a mí nos gustaría poder hablar con usted.»

«¿Conmigo? Yo soy Feynman. No soy más que...»

«No hay error. ¿Le va bien a las ocho?»

Así que a las ocho de la mañana, antes de que nadie se despertase, bajo hasta el lugar acordado. Entramos en una oficina de la zona técnica, y Bohr me dice: «Hemos estado pensando cómo hacer que la bomba sea más eficiente, y se nos ha ocurrido la siguiente idea.»

Yo digo: «No, no va a funcionar. No es eficiente... Bla, bla, bla.»

Entonces él replica: «¿Y qué me dice de esto y esto?»

«Me suena un poco mejor —respondo—. Pero sigue inspirándose en la misma idea absurda de antes.»

La conversación siguió más o menos así como un par de horas, adelante y atrás sobre montones de ideas, una y otra vez, discutiendo. El gran Niels estaba todo el tiempo encendiendo la pipa; se le apagaba continuamente. Y hablaba de una forma casi incomprensible, como farfullando; resultaba difícil saber lo que decía. A su hijo se le podía comprender algo mejor.

«Bueno —dijo finalmente, encendiendo su pipa—. «Me imagino que ahora ya podemos hacer pasar a los peces gordos.»

Entonces el hijo me explicó lo que había pasado. La última vez que estuvo en Los Álamos, Bohr le comentó a su hijo: «¿Te acuerdas del nombre de aquel tipo insignificante que estaba en el rincón? Es el único que no me tiene miedo, y el único que me dirá si lo que he pensado es una bobada. Así que la próxima vez, cuando tengamos necesidad de analizar ideas, no podremos hacerlo con esos que no hacen más que decir sí, sí, Dr. Bohr. Echa mano del chico ese, y hablaremos primero con él.»

Siempre he sido torpe en ese aspecto. Nunca he tenido conciencia de con quien estaba hablando. Siempre he estado preocupado por la física. Si la idea me parecía una porquería, pues sin el menor tacto decía que era una porquería. Y si parecía buena, decía que era buena. Sencillo.

Siempre he vivido de ese modo. Es bonito, es agradable, si se puede hacer. He tenido en mi vida la suerte de poder hacerlo.

Realizados los cálculos, lo siguiente, como es obvio, fue la prueba. En aquel momento me encontraba en mi casa, con un breve permiso, al poco de la muerte de mi esposa, cuando recibí un mensaje que decía: «El bebé es esperado tal y tal día.»

Regresé en avión, y llegué justo cuando salían los autobuses, por lo que fui directamente al puesto de observación, a unos treinta kilómetros del centro de la explosión. Teníamos una



radio, y estaba previsto que nos dijeran cuándo se iba a disparar la bomba y demás detalles; pero la radio no estaba dispuesta a funcionar, por lo que no sabíamos lo que estaba pasando. Sin embargo, justo unos minutos antes de la hora del disparo la radio empezó a funcionar, y oímos que para la gente que se encontraba a treinta kilómetros, como nosotros, quedaban unos veinte segundos o así. Había personas más cerca, a unos diez kilómetros del punto cero.

Nos dieron gafas oscuras con las que poder observar la explosión. ¡Gafas oscuras! A treinta kilómetros de distancia, y a través de gafas oscuras, maldita la cosa que íbamos a poder ver. Pensé que lo único que verdaderamente podría lesionar la vista sería la luz ultravioleta (la luz, por brillante que sea, no puede causar lesiones oculares). Me situé tras el parabrisas de un camión, dado que la luz ultravioleta no puede atravesar el cristal, con lo que estaría a salvo y podría observar la condenada cosa.

Llegó el momento, y el fagonazo que se produjo allá a lo lejos fue tan tremendo que tuve que amagarme. Vi un manchón violáceo en el piso del camión. Me dije: «No existe. No es más que una postimagen.» Volví a mirar y vi aquella luz tan blanca convertirse en amarilla y después naranja. Se formaban y esfumaban nubes, provocadas por la compresión y expansión de la onda de choque.

Finalmente, la gran bola de color anaranjado, de centro tan brillante, se convierte en un globo naranja que comienza a elevarse y a hincharse poco a poco, y a irse oscureciendo por los bordes, y entonces se ve que es una gran bola de humo con relámpagos en el interior del fuego saliendo, el calor.

Todo esto tardó algo así como un minuto. Fue una serie de mutaciones que pasaron desde brillo a oscuridad, y yo las había visto. Seguramente fuera yo el único tipo que miró de veras aquella condenada cosa; el primer «test Trinity». Todos los demás llevaban gafas oscuras; las personas situadas a 10 kilómetros no pudieron ver nada, porque les dijeron que permanecieran echadas en el suelo. Probablemente haya sido yo el único que lo observó a simple vista.

Finalmente, al cabo de un minuto y medio nos llegó de pronto un ruido tremendo —¡¡¡BANG!!!—, y después un retumbar como de truenos, y eso fue lo que convenció. Durante todo este tiempo nadie había dicho ni una palabra. Estábamos todos observando tranquilamente. Pero ese sonido tan tremendo hizo que todo el mundo se soltase; a mí muy en particular, porque la solidez del sonido, a pesar de la gran distancia, significaba que el artefacto había funcionado de verdad.

El hombre que se encontraba a mi lado preguntó: «¿Qué ha sido eso?»

«Eso ha sido la Bomba», respondí.

Esta persona era William Lawrence. Se encontraba allí para escribir un artículo que describiese toda la situación. Estaba previsto que fuese yo quien le hubiese servido de guía. Pudo verse entonces que el asunto era demasiado técnico para él, por lo que más tarde vino H.D. Smyth, y le guié por todo aquello. Una de las cosas que hicimos fue ir a una sala donde en lo alto de un fino pedestal se encontraba una bola plateada, no muy grande. Se la podía tocar con la mano. Estaba tibia. Era radiactiva. Era plutonio. Permanecimos en pie en la puerta de esta sala, charlando acerca de ella. Teníamos allí un nuevo elemento químico creado por el hombre, un elemento que jamás existió antes sobre la Tierra, excepto quizá muy brevemente, en el nacimiento de ésta. Aquí lo teníamos, aislado y radiactivo, y con una lista de propiedades conocidas. Nosotros lo habíamos creado. Y por eso era tremendamente valioso.

Mientras tanto, ya saben ustedes cómo hace la gente cuando charla, da vueltas y se mueve de un lado a otro. Pues ya ven, Smyth estaba dándole pataditas al tope de la puerta, y entonces le dije: «Pues sí, el tope es verdaderamente el adecuado para esta puerta.» El tope era un hemisferio de un metal amarillento, de unos veinticinco centímetros de diámetro. Oro, en verdad.

Lo que había ocurrido era que necesitábamos realizar un experimento para ver cuántos neutrones eran reflejados por distintos materiales, a fin de poder ahorrar neutrones y no tener que utilizar tanto material fisible. Habíamos probado con platino, con zinc, con latón, con oro. Así que tras realizar los ensayos con el oro nos quedaron estas piezas de oro, y alguien tuvo la aguda idea de utilizarlas como topes de las puertas de la sala que contenía el plutonio.

Tras el éxito del primer ensayo, la excitación de todo el mundo en Los Álamos fue tremenda. Todo el mundo celebraba fiestas, y todos corríamos de acá para allá. Yo me senté en la trasera de un jeep y allí estuve haciendo redobles de tambor y armando jaleo. Me acuerdo, sin embargo, de que una persona, Bob Wilson, estaba allí sentado, taciturno y deprimido.

Yo le dije: «¿A qué esas penas?»

«Hemos hecho una cosa terrible», me respondió.

«Pero si fuiste tú quien la empezó. Tú nos metiste en esto.»

Ya ven ustedes, lo que me ocurrió —lo que ocurrió con todos nosotros—, es que tuvimos una buena razón para empezar. Después uno se pone a trabajar muy intensamente para lograr algo, y es un placer; es apasionante. Y ya se sabe, se deja de pensar; sencillamente, uno no piensa. Bob Wilson era el único que en aquel momento aún estaba pensando en las

consecuencias.

Regresé a la civilización poco después, y fui a Cornell a enseñar. Mi primera impresión fue muy extraña. Todavía no puedo comprenderla, y por aquel entonces me causaba una enorme impresión. Por ejemplo, estaba sentado en un restaurante de Nueva York, y al mirar los edificios vecinos empezaba a pensar hasta qué radio causó daños la bomba de Hiroshima, y cosas por el estilo... ¿A qué distancia de aquí estaba la calle 34?... Veía todos aquellos edificios reducidos a escombros. A lo mejor pasaba por un sitio donde estaban construyendo un puente, o abriendo una nueva carretera, y pensaba: «Están locos; es que no comprenden, no alcanzan a comprender. ¿Por qué construyen cosas nuevas? Es totalmente inútil.»

Pero afortunadamente ha sido inútil desde hace casi cuarenta años, ¿verdad? Así que me equivoqué sobre la inutilidad de construir puentes, y me alegro de que todas esas personas tuvieran el buen sentido de seguir adelante.

### **Un revienta cajas conoce a otro**

Me enseñó a usar ganzúas un tipo llamado Leo Lavatelli. Resulta que las cerraduras ordinarias de cilindro giratorio —como las cerraduras Yale— son fáciles de forzar. Se mete la punta de un destornillador en el ojo de la cerradura, y se intenta hacerla girar. (Hay que empujar desde un lado, para dejar hueco libre.) El cilindro no gira, porque hay unos vástagos móviles llamados pistones que lo impiden, vástagos que es preciso elevar uno por uno hasta la altura justa (con la llave). Pero como la cerradura nunca es perfecta, hay siempre un pistón que bloquea el giro del cilindro más que los otros. Ahora, si se empuja con la ganzúa (y a veces basta incluso con el alambre de un sujetapapeles, con una prominencia en el extremo) se va tanteando adelante y atrás por dentro del ojo de la cerradura, hasta que se acaba por elevar hasta la altura justa el pistón que está haciendo casi toda la sujeción. La cerradura cede entonces, sólo un poquito, pero eso basta para sujetar en alto el pistón, que queda retenido por el borde. Ahora es otro el pistón que carga con casi todo el esfuerzo, y se repite el mismo proceso aleatorio unos cuantos minutos más, hasta dejar liberado al cilindro de todos los pistones.

Lo que suele ocurrir es que se te escapa el destornillador. Se oye entonces un tictictic que le vuelve a uno loco. Los pistones llevan unos muelles que los obligan a bajar otra vez cuando se saca la llave, y en cuanto uno afloja el destornillador se los oye cliquetear. (A veces hay que aflojar deliberadamente para saber si se está consiguiendo algo; a lo mejor estamos tratando de hacer girar el cilindro en dirección errónea.) El proceso recuerda un poco al castigo de Sísifo; siempre se cae cuesta abajo.

Aunque es un proceso sencillo, hace falta mucha práctica. Hay que aprender cuánta fuerza hay que aplicar, que ha de ser la suficiente para que los pistones queden sujetos en lo alto, pero no tanta que sea imposible subirlos.

El hecho importante, que casi nadie aprecia, es que la gente se pasa el día encerrándose con llave en toda clase de sitios, y que no es demasiado difícil forzar sus cerraduras.

Cuando comenzamos a trabajar en el proyecto de la bomba atómica, allá en Los Álamos, la prisa era mucha, y el lugar no estaba en realidad debidamente acondicionado. Todos los secretos del proyecto —todo lo concerniente a la bomba atómica— se guardaba en archivadores, que si tenían llave (y no siempre era así) se cerraban con candados de tres pistones a lo más. Eran un pastelito de abrir.

Para mejorar la seguridad, el taller les montó a los archivadores una larga barra que pasaba por dentro de las asas de los cajones, y que se anclaba con un candado.

Llegó un tipo y me dijo: «¿Has visto lo que han montado los del taller? ¿Serías capaz de abrir ahora los archivadores?»

Miré los archivadores por detrás, y observé que el fondo de los cajones no era muy recio. Cada uno de ellos tenía una ranura con una varilla de alambre que sujetaba una especie de corredera deslizante, que servía para mantener los papeles verticales dentro del cajón. Hurgué por la parte de atrás, hice deslizar la corredera, y me puse a sacar los papeles a través de la ranura. «¡Mira! —le dije—.

Ni siquiera he tenido que forzar la cerradura.»

Había en Los Álamos un gran espíritu de cooperación, y nos tomábamos como responsabilidad nuestra el ir señalando los puntos que nos parecía deberían mejorarse.

Yo no hacía más que quejarme de que el material no era seguro, aunque todo el mundo opinaba que sí tenía que serlo porque llevaba barras de acero y candados. ¡Maldita la cosa para que servían!

Para poner de manifiesto que los candados no valían de nada, siempre que necesitaba algún informe de otras personas y no había nadie en su oficina, me colaba allí, abría el archivador, y sacaba el documento que me interesaba. Al terminar con él se lo devolvía con un «Gracias por tu informe».

«¿Cómo lo has cogido?»

«Lo saqué de tu archivador.»

«¡Pero si lo dejé cerrado!»

«Ya lo sé. ¡Pero las cerraduras no sirven para nada!» Recibimos finalmente unos archivadores con cerradura de combinación, fabricados por la Mosler Safe Company. Tenían tres cajones. Al tirar del cajón de arriba quedaban liberados los dos de abajo, que estaban anclados por un gancho. El cajón de arriba se abría haciendo girar una rueda de combinación hacia la izquierda, a la derecha, y a la izquierda, para colocar la combinación, y después, girando hacia la derecha hasta el número 10, operación que retiraba un pasador interno. Para cerrar todo el archivador había que empezar cerrando primero los cajones de abajo, después, el de arriba y finalmente, haciendo girar la rueda de combinación para alejarla del 10, lo que volvía a colocar el pasador del cerrojo.

Naturalmente, estos nuevos archivadores fueron un reto para mí. Me encantan los rompecabezas. Llega uno a inventar un truco para dejar fuera al otro. ¡Pues tiene que haber una forma de ganarle!

Lo primero que tenía que hacer era comprender cómo funcionaba la cerradura; así que desmonté la de mi oficina. Funcionaba como sigue: había tres discos montados sobre un eje común, uno tras otro. Cada uno tenía una muesca en diferente lugar. La idea consistía en alinear las muescas, de modo que cuando se hiciera girar la rueda hasta el 10, el pasador de bloqueo se deslizase por un canal de poca fricción hasta la acanaladura producida al quedar alineadas las muescas de los tres discos.

La rueda de combinación tenía por la parte de atrás un dedo que enganchaba en una espiga situada a igual radio sobre el contorno del primer disco. Antes de completar una vuelta de la rueda de combinación se había producido el contacto entre el dedo y el diente del primer disco.

En el dorso del primer disco había otro dedo, situado al mismo radio que una espiga del segundo disco; así antes de completar la segunda vuelta de la rueda de combinación también se estaría arrastrando el segundo disco.

Si se seguía haciendo girar la rueda, un dedo del dorso del segundo disco enganchaba en una espiga del tercero, que ahora podía quedar situada en la posición de apertura con el primer número de la combinación.

Entonces era preciso dar a la rueda una vuelta completa en sentido contrario, para empujar el segundo disco desde el otro lado, y seguidamente poner el segundo número de la

combinación para situar correctamente el segundo disco.

Se invierte nuevamente el sentido de giro, y se coloca el primer disco en la posición correcta. Ahora las escotaduras están alineadas, y haciendo girar la rueda hasta el 10, queda abierto el archivador.

Bueno, estuve luchando con la cerradura, y no llegué a nada. Me compré un par de libros sobre el tema de reventar cajas, que resultaron iguales. Al comienzo del libro se cuentan algunas historias de las fantásticas proezas del revientacajas, como el caso de la mujer atrapada en el congelador de carne, a punto de morir congelada, y el revientacajas, colgado boca abajo, logra abrirlo en un par de minutos. O bien hay unas pieles preciosas, o lingotes de oro sumergidos bajo el agua, y el revientacajas baja buceando y abre el cofre.

En la segunda parte del libro te cuenta cómo se abre una caja. Hay allí toda clase de perogrulladas y simplezas del estilo de «Puede ser buena idea tantear con fechas, porque a mucha gente le gusta usar fechas como combinación». O bien «Piense en la psicología del propietario de la caja, y en lo que se le podría ocurrir usar como combinación». «Muchas veces las secretarias temen olvidarse de la combinación de la caja fuerte, por lo que suelen anotarla en sitios como el borde del cajón de su mesa, o mezclada en listas de nombres y direcciones...» y bobadas así.

No obstante, sí me dijeron algunas cosas lógicas acerca de cómo abrir las cajas ordinarias, cosas que son fáciles de comprender. Las cajas ordinarias tienen una manecilla, y si mientras se está haciendo girar la rueda de combinación se presiona hacia abajo en la manecilla, a causa de las imperfecciones mecánicas, la fuerza que la manecilla aplica sobre el bulón del cerrojo al tratar de encajarlo en las escotaduras de las ruedas (que no están alineadas) presiona más sobre uno de los discos que sobre los otros. Cuando la escotadura de ese disco pasa bajo el bulón se produce un débil «clic» audible con un estetoscopio, o una muy leve, pero perceptible, disminución de la resistencia al giro (¡no es preciso lijarse la piel de las yemas de los dedos!), entonces uno sabe que ha dado con un número.

No se sabe si este número es el primero, el segundo o el tercero, pero es posible hacerse una idea observando cuantas veces hay que girar la rueda hacia el otro lado para volver a oír el mismo «clic». Si es algo menos que una vuelta completa, es el primer disco; si es un poco menos que dos, el segundo (hay que tener en cuenta el espesor de las espigas de los discos; por eso no son vueltas completas).

Este truco tan útil solamente funcionaba en las cajas ordinarias, que tienen una manecilla adicional, y por tanto, me encontraba en un callejón sin salida.

Probé en los archivadores toda clase de trucos subsidiarios, como el de tratar de soltar de sus enganches los cajones inferiores sin abrir el de arriba, sacando un tornillo y tratando de actuar sobre el anclaje con un alambre de perchero.

Probé a hacer girar muy rápidamente la rueda de la combinación y pasar entonces a la posición 10, lo que yo suponía haría aumentar un poco la fricción, y que eso, de alguna forma, haría que el disco se detuviera en su posición. Ensayé toda clase de cosas. Estaba desesperado.

Efectué asimismo algunos estudios sistemáticos. Por ejemplo, una combinación típica era 693221. ¿Cuál sería la tolerancia máxima que admitía la cerradura en torno a estos valores? Por ejemplo, si el número fuera 69, ¿funcionaría el 68? ¿Y el 67? En las cerraduras concretas que teníamos, la respuesta era afirmativa en ambos casos, pero el 66 ya no funcionaba. Se podía uno desviar un par de unidades en cada dirección.

Así pues, bastaba ensayar uno de cada cinco números, por ejemplo, 0, 5, 10, 15, y así sucesivamente. Dado que en la rueda, que tenía 100 números, había 20 de éstos, bastaría comprobar 8.000 posibilidades en lugar del 1.000.000 que serían necesarias si fuera preciso ensayar uno por uno todos los números.

Ahora el problema era, ¿cuánto tardaría yo en ensayar las 8.000 combinaciones? Supongamos que hubiese averiguado correctamente los dos primeros números de una combinación que estoy tratando de descifrar. Digamos que los números sean 69, 32, aunque yo no lo sepa de cierto, pues yo los tengo como 70, 30. Ahora podría ensayar los veinte terceros números posibles sin tener que ajustar cada vez los dos primeros. Supongamos ahora que solamente haya logrado averiguar el primer número de la combinación. Después de tantear los veinte números en el tercer disco he de mover un poquito la segunda rueda, y volver a ensayar veinte números en la tercera rueda.

Estuve practicando continuamente en mi propia caja hasta que supe realizar este proceso tan rápido como era posible, y sin confundirme entre el número que estaba colocando y el que ya tenía puesto en las ruedas. Lo mismo que se practica un truco de prestidigitación, logré adquirir un ritmo perfecto, que me permitía ensayar los 400 números finales posibles en menos de una hora. Eso significaba que podría abrir una caja en un máximo de ocho horas, con un tiempo medio de cuatro horas.

Había en Los Álamos otro tipo interesado por la cerrajería, llamado Staley. De cuando en cuando hablábamos del asunto, pero apenas si llegábamos a nada. Después, cuando se me ocurrió esta idea de cómo abrir una caja de seguridad en un tiempo medio de cuatro horas, quise mostrarle a Staley cómo hacerlo, por lo que entré en la oficina de uno de los de la sección de computación, y le pregunté: «¿Le importa si utilizo su caja fuerte? Quiero mostrarle a Staley

una cosa.»

Entre tanto, algunos de los del centro de cálculo vinieron a meter las narices, y uno de ellos dijo: «¡Eh, venid todos. Feynman va a enseñarle a Staley a abrir una caja, ja, ja, ja!» Yo no iba en realidad a abrir la caja; sólo iba a mostrarle a Staley el método de ir ensayando rápidamente los dos últimos números sin perder el sitio y sin tener que volver a colocar otra vez el primer número.

Comencé: «Supongamos que el primer número sea 40, y que como segundo número estemos tanteando el 15. Vamos adelante y atrás, metemos el 10 y probamos; cinco atrás, y otra vez, 10; y así sucesivamente. Al final habremos probado todos los posibles terceros números. Entonces metemos 20 en el segundo número; vamos atrás y adelante, y 10; otros cinco más atrás, y adelante, 10; otros cinco más atrás, adelante... ¡CLIC!» Quedé boquiabierto: ¡por pura casualidad, los números primero y segundo eran los correctos!

Nadie pudo ver la cara de lelo que puse, porque estaba de espaldas a ellos. Staley también quedó muy sorprendido, pero los dos nos dimos cuenta enseguida de lo sucedido, así que con un floreo tiré del cajón, y dije: «¡El señor está servido!»

Staley comentó: «Ya comprendo lo que quieres decir; es un método muy bueno», y los dejamos plantados. Todo el mundo estaba estupefacto. Aunque había sido un verdadero golpe de suerte, tenía ahora una reputación de auténtico abrecajas.

Me hizo falta año y medio para llegar a eso (háganse cargo, también tenía que trabajar en la bomba) pero me imaginé que había vencido a las cajas, en el sentido de que si hubiera una dificultad sería —por ejemplo, que alguien se perdiera, o muriera, y nadie más supiera la combinación de su caja— e hiciera falta urgentemente la documentación guardada en el archivador, yo sería capaz de abrirlo. Después de haber leído las ridiculeces de que se jactaban los revientacajas, me pareció un logro bastante considerable.

No teníamos en Los Álamos espectáculos ni distracción ninguna, así que de alguna forma teníamos que divertirnos, por lo que uno de mis pasatiempos favoritos era el de trastear con la cerradura Mosler de mi archivador. Un día hice una observación interesante: una vez abierta la cerradura, con el cajón fuera, si se deja la rueda en el 10 (que es lo que todo el mundo hace cuando abre el archivador para sacar documentos de él), el pasador de cierre sigue estando abajo. Y si el pasador está abajo, ¿qué consecuencia podemos deducir? Pues que el bulón se encuentra alojado en la acanaladura formada por las muescas de los tres discos, que siguen por tanto estando perfectamente alineados. ¡Aaahhh!

Ahora, si hago girar un poquito la rueda, y la aparto del 10, el bulón sube; si



inmediatamente después regreso al 10, el bulón vuelve a bajar, porque todavía no he descompuesto la acanaladura. Si sigo apartándome del 10 a pasos de 5, en algún momento el bulón no volverá a bajar, porque la acanaladura ha quedado ahora descompuesta. El número inmediatamente anterior, el que todavía permitió que volviera a bajar el bulón, ¡es el último número de la combinación!

Comprendí que podía hacer lo mismo para hallar el segundo número: tan pronto como sepa el último número puedo hacer girar la rueda en sentido opuesto e ir haciendo avanzar la rueda poquito a poquito, a incrementos de cinco, hasta que el pasador ya no baje. El número inmediatamente anterior sería el segundo número.

Siendo muy paciente se podrían averiguar los tres números por este procedimiento, pero la cantidad de trabajo necesaria para detectar el primer número de la combinación mediante este complicado plan iba a ser mucho mayor que el de ensayar las combinaciones de los veinte posibles primeros números con los dos números ya conocidos, estando el archivador cerrado.

Practiqué, practiqué y practiqué hasta que fui capaz de sacar los dos últimos números de la clave de un archivador abierto sin apenas mirar el dial. Entonces, cuando me encontraba en el despacho de alguien discutiendo algún problema de física, me apoyaba indolentemente contra su archivador abierto, y lo mismo que hace la gente que juguetea distraídamente con las llaves mientras habla, iba dándole al dial adelante y atrás, adelante y atrás. A veces yo ponía el dedo sobre el bulón, para averiguar al tacto si subía, sin necesidad de mirar. De este modo logré hacerme con los dos últimos números de varios archivadores. Cuando volvía a mi oficina anotaba los dos números en un pedacito de papel que yo guardaba dentro de la cerradura de mi propio archivador. Cada vez que necesitaba el papel tenía que desmontar la cerradura. Me pareció un lugar seguro donde guardar los números.

Mi reputación no tardó en ir viento en popa, porque ocurrían cosas como ésta: alguien me venía, y me decía: «Oye Feynman, Christy no está en la ciudad, y nos hace falta un documento de su archivador. ¿Puedes abrirlo?»

Si sabía que era una de las cajas cuyos números no tenía, me excusaba, diciendo, pongamos por caso. «Lo lamento, pero no puedo hacerlo ahora; tengo este trabajo que no puede esperar.» En caso contrario contestaba: «Vale. Pero he de ir a buscar mis herramientas.» No tenía ninguna necesidad de herramientas; lo que hacía era ir a mi oficina, abrir mi archivador, y consultar mi papelito: «Christy 35, 60.» Después cogía un destornillador, iba a la oficina de Christy y cerraba la puerta tras de mí. ¡Cómo es obvio, no todo el mundo tenía por qué saber cómo se hacía!

Una vez solo en la oficina, apenas si tardaba unos minutos en abrir la caja. Todo lo que

tenía que hacer era probar el primer número 20 veces como máximo, y después sentarme a hacer tiempo, leyendo una revista, durante quince o veinte minutos. No tenía sentido hacer que pareciera demasiado fácil; ¡alguien hubiera averiguado que había truco! Al cabo de un rato abría la puerta y decía: «Abierto está.»

La gente pensaba que yo abría las cajas partiendo de cero. Ahora podía mantener la idea, nacida de aquella casualidad con Staley, de que yo era capaz de abrir a mi capricho las cajas fuertes. Nadie se figuraba que yo estaba a hurtadillas tomando los dos últimos números de sus cajas, a pesar de que —o tal vez precisamente por eso— yo estaba haciéndolo continuamente, lo mismo que un fullero que se pasa el día practicando con los naipes.

Iba con frecuencia a Oak Ridge a comprobar la seguridad de la planta de producción de uranio. Todo se hacía a toda prisa, porque estábamos en guerra, y en una ocasión tuve que ir allí en un fin de semana. Era domingo, y estábamos en el despacho de uno de los peces gordos de allá un general, un director o vicepresidente de alguna compañía, otro par de peces gordos y yo. Nos habíamos reunido para analizar un documento que estaba guardado en la caja fuerte del fulano aquél —una caja secreta— cuando de pronto va el tío y se da cuenta de que no sabía la combinación. La única persona que la sabía era su secretaria. La llamó a casa y resultó que la secretaria se había ido de excursión a las montañas.

Mientras pasaba todo esto, pregunté: «¿Les importa si trasteo un poco con la caja?»

«¡Ja, ja, ja! No, no, en absoluto.» Así que fui hasta la caja y empecé a enredar por allí.

Ellos se pusieron a discutir cómo podrían disponer de un coche para tratar de encontrar a la secretaria, y el fulano de la caja estaba cada vez más avergonzado y confuso, teniendo como tenía a todas aquellas personas esperando, y él de borrico, incapaz de abrir su propia caja. Todo el mundo estaba disgustado y molesto con él, cuando ¡CLIC!, la caja que se abre.

Tardé 10 minutos en abrir la caja que contenía todos los documentos secretos relativos a la fábrica. Estaban atónitos. Al parecer, las cajas de seguridad no eran muy seguras. Fue un choque tremendo: Todo aquel «Confidencial», «Top secret», guardado en aquella caja maravillosa y secreta, ¡y va un cualquiera y la abre en diez minutos!

Evidentemente, si pude abrir la caja fue debido a mi perpetua costumbre de ir tomando los dos últimos números de todas. Durante una visita previa a Oak Ridge, un mes antes, había estado en esta misma oficina cuando la caja estaba abierta, y un tanto distraídamente saqué los números, estando como estaba practicando siempre mi obsesión. Aunque no los había anotado, podía recordar más o menos vagamente cuáles eran. Probé primero 40, 15, y después 15, 40, pero ninguno de estos pares funcionó. Entonces probé 10, 45 con todos los primeros números y

la caja se abrió.

Ocurrió una cosa semejante en otro fin de semana, estando también de visita en Oak Ridge. Yo había redactado un informe que tenía que recibir el visto bueno de un coronel, quien lo tenía guardado en su caja. En Los Álamos todo el mundo guardaba los documentos de ese tipo en simples archivadores, pero él era coronel, así que tenía una caja mucho más vistosa, un armario de doble puerta, con dos fuertes palancas para correr pasadores de acero de 2 cm de diámetro, que al cerrar se encastraban en el marco. Abrió las dos puertas de latón y sacó mi informe para leerlo.

No habiendo tenido oportunidad hasta entonces de ver cajas fuertes realmente serias, le dije: «¿Le importaría que echase una ojeada a su caja fuerte mientras usted lee mi informe?»

«Adelante, adelante», dijo, convencido como estaba de que no había nada que yo pudiera hacer. Miré por el reverso de una de las fuertes puertas de latón macizo, y descubrí que la rueda de la combinación estaba conectada a un cerrojillo que parecía idéntico al de la pequeña unidad que tenía mi archivador de Los Álamos. La misma compañía, el mismo buloncito; sólo que aquí, el descenso del bulón de la cerradura permitía a las dos grandes palancas de la puerta desplazar hacia los lados unas barras, que a su vez accionaban los fortísimos pasadores de 2 cm. Todo el sistema de palancas dependía del mismo buloncito que bloqueaba los archivadores.

Sólo por perfeccionismo profesional, para asegurarme de que era el mismo, averigüé los dos últimos números por el mismo procedimiento que utilizaba con los cierres de seguridad de los archivadores.

Mientras tanto, el coronel estudiaba mi informe. Cuando terminó de leerlo, dijo: «Perfectamente, está muy bien.» Metió el informe en la caja, asió las grandes manillas, y cerró las dos pesadas puertas de latón. ¡Tienen un sonido tan convincente cuando se cierran! Pero yo sabía que todo era meramente psicológico, porque lo único que había era aquel condenado cerrojillo.

No pude evitar pincharle un poco (siempre les he tenido un poco de manía a los militares. ¡Ellos y sus preciosos uniformes!) así que le dije. «Por la forma en que cierra usted esa caja, da la impresión de que las cosas se encuentran aquí bien seguras.»

«Desde luego.»

«Pero la única razón de que usted piense que están seguras ahí dentro es porque los civiles la llaman caja de seguridad.» (Metí la palabra «civiles» de por medio, para que sonara

como si los civiles le hubieran tomado el pelo.)

Se mosqueó mucho. «¿Qué pretende decir? ¿Que no es segura?»

«Un buen revientacajas podría abrirla en menos de media hora.»

«¿Sería usted capaz de abrirla en treinta minutos?»

«He dicho un buen revientacajas. A mí me llevaría unos cuarenta y cinco.»

«¡Bueno! —dijo—. Mi esposa está esperándome en casa para cenar, pero me voy a quedar aquí con usted, a observar cómo lo hace, y usted va a sentarse ahí enfrente y a trabajar cuarenta y cinco minutos en ese condenado chisme, pero no va a ser capaz de abrirlo.» Se sentó en su gran butacón de cuero, plantó los pies sobre la mesa, y se puso a leer.

Con la más completa confianza cogí una silla, la acerqué hasta la caja y me senté frente a ella. Empecé a mover la rueda al azar, para que pareciera que estaba haciendo algo.

Al cabo de unos cinco minutos, que es mucho tiempo cuando uno está sentado esperando, el coronel empezó a perder la paciencia: «Bueno, ¿qué? ¿Hace usted progresos?»

«Con una caja como ésta, o uno la abre, o no la abre.» Calculé que dentro de un par de minutos el coronel ya estaría a punto de caramelo. Así que me puse a trabajar en serio, y un par de minutos más tarde, ¡CLINK!, la caja estaba abierta.

De pronto, el coronel se sintió incapaz de cerrar la boca. Los ojos casi se le saltaron de las cuencas.

«Coronel —dije yo en tono serio—, permítame que le diga una cosa de estas cerraduras: cuando se deja abierta la puerta de la caja fuerte, o el cajón superior de los archivadores, resulta muy fácil averiguar la combinación. Eso fue justamente lo que hice, con el único propósito de hacerle ver el peligro. Debería usted insistir en que todo el mundo mantuviera cerrados los cajones de sus archivadores mientras trabajan, porque cuando están abiertos, son muy, muy vulnerables.»

«¡Ya! ¡Ya veo a lo que se refiere! ¡Eso es muy interesante!» Por fin jugábamos en el mismo bando.

En mi siguiente visita a Oak Ridge, todas las secretarias y el personal que sabía quién era yo no hacían más que decirme: «¡No pase por aquí! ¡No pase por aquí!»

El coronel había enviado una circular a todo el personal de la planta que decía, «Informe de si el Sr. Feynman estuvo en algún momento en su oficina, o en las cercanías, o si pasó por ella.» Algunas personas contestaron que sí, y otras, que no. Las que contestaron que sí recibieron otra notita. «Por favor, proceda inmediatamente a cambiar la combinación de su caja o archivador.»

He ahí la solución: el peligro era yo. Así que todos tuvieron que cambiar la combinación por culpa mía. Es un verdadero fastidio tener que cambiar la combinación y aprenderse la nueva, por lo que todos estaban indignados conmigo, y no querían ni verme pasar: ¡A lo mejor les mandaban cambiar otra vez la combinación! ¡Y evidentemente, sus archivadores seguían abiertos mientras trabajaban!

En Los Álamos había una biblioteca donde se guardaban todos los documentos en los que habíamos trabajado. La biblioteca era una gran sala, con paredes de cemento armado, provista de una puerta de metal con volante giratorio, como las de los sótanos de seguridad de los bancos. Durante la guerra había tratado yo de echarle una buena ojeada. Yo conocía a la joven que hacía de bibliotecaria, y un día le supliqué que me dejara jugar un poco con la puerta. Me tenía fascinado. ¡Era la cerradura más grande que había visto jamás! Descubrí que allí no valía para nada el método de entresacar los dos últimos números. Peor aún, estando la puerta abierta hice girar el volante, lo que provocó que salieran los cerrojos y que se bloqueara la cerradura, por lo que resultó imposible cerrar la puerta hasta que vino la encargada a desbloquear la cerradura. Ahí terminaron mis jugueteos con esa cerradura. No tuve tiempo de averiguar cómo funcionaba; desbordaba con mucho mi capacidad.

Durante el verano siguiente al del fin de la guerra, tuve que redactar una serie de documentos y rematar una serie de trabajos, por lo que volví a Los Álamos desde Cornell, donde había estado enseñando durante el año. Mediado mi trabajo tuve necesidad de consultar un documento que yo había redactado anteriormente y que no lograba recordar, pero que se encontraba archivado en la biblioteca.

Bajé a buscar el documento, y me encontré con un centinela armado, paseando arriba y abajo. Era sábado, y después de la guerra la biblioteca cerraba los sábados.

Entonces me acordé de lo que había hecho Frederic de Hoffman, un buen amigo mío. Estaba destinado en la Sección de Desclasificación. Después de la guerra, el ejército estaba pensando en levantar la imposición de secreto en ciertos documentos, y De Hoffman tenía que ir y venir tantas veces a la biblioteca —consultar este documento, mirar tal otro, comprobar esto, comprobar aquello— que se estaba volviendo loco. Por este motivo tenía una copia de todos los documentos —todos los secretos de la bomba atómica—, guardados en su oficina, en nueve archivadores.

Bajé a su oficina y me encontré las luces encendidas. Parecía como si quien hubiera estado trabajando allí —su secretaria tal vez— acabara de salir para volver al cabo de unos minutos, así que me quedé a esperar. Mientras esperaba empecé a jugar con la rueda de combinación de uno de los archivadores. (Incidentalmente, yo no tenía los dos últimos números de los archivadores de Hoffman; los habían traído después de la guerra, no estando yo allí.)

Me puse a jugar con una de las ruedas de combinación y comencé a pensar en los libros de los revientacajas. Pensé para mis adentros: «Los trucos que describían aquellos libros no me causaron gran impresión, y por eso no los he probado nunca. Veamos ahora si puedo abrir la caja de seguridad de Hoffman siguiendo las instrucciones del libro.»

Primer truco: la secretaria. La secretaria tiene miedo de olvidar la combinación, y la anota en algún lugar. Comencé a mirar en algunos de los sitios que indicaba el libro. El cajón de la mesa estaba cerrado, pero tenía una cerradura corriente, como las que Leo Lavatelli me había enseñado a abrir. ¡Ping! Miro por los bordes del cajón. Nada.

Entonces miro los papeles de la secretaria. Encuentro una hoja de papel que se les entregaba a todas las secretarias, con las letras griegas cuidadosamente rotuladas y nombradas para que pudieran reconocerlas en las fórmulas matemáticas. Y allí, escrito descuidadamente en la parte superior del papel estaba  $z = 3.14159$ . Ahora bien, esa cifra tiene seis dígitos, ¿y qué necesidad tiene una secretaria de conocer el valor numérico de pi? ¡Era evidente, no podía haber otra razón!

Fui a uno de los archivadores e hice la primera prueba: 314159. No se abrió. Probé entonces 594131. Tampoco. Después ensayé con 951413. Hacia adelante, hacia atrás, vueltos del revés, vuelta de este lado, vuelta del otro... ¡Nada!

Cerré el cajón y eché a andar hacia la puerta, cuando volví a acordarme de los libros de los abrecajas. A continuación, ensayar el método psicológico. Me dije a mí mismo: «Freddy de Hoffman es el tipo justo de persona que utilizaría una constante matemática como combinación de una caja!»

Volví al primer archivador y ensayé 271828 y ¡CLIC! ¡Se abrió! (Después del número  $n$ , la constante matemática más importante es el número  $e$ , base de los logaritmos naturales:  $e = 2.71828...$ ) Había nueve archivadores, y yo había abierto el primero; pero el documento que yo quería se encontraba en otro, pues estaban ordenados alfabéticamente, por autor. Hice la prueba en el segundo archivador: 271828, y ¡CLIC!, se abrió con la misma combinación. Pensé: «Esto es maravilloso, pero por si llego a contar esta anécdota, voy a cerciorarme de que todas las combinaciones son verdaderamente la misma!» Algunos de los archivadores se encontraban

en la sala vecina, así que probé 271828 en uno de ellos, y se abrió. Hasta ahora tenía abiertos tres archivadores, todos con la misma clave.

Me dije a mí mismo: «Ahora yo podría escribir un libro sobre abrecajas que iba a dejar chiquitos a todos, porque al empezar podría asegurar que había abierto cajas cuyos contenidos eran más grandes y más importantes que lo que cualquier cosa que un revientacajas pudiera haber abierto, salvo, claro está, para salvar una vida. Por mucho que se valoren las pieles preciosas o los lingotes de oro, yo les he ganado a todos: he abierto las cajas de seguridad que contienen los secretos de la bomba atómica: los planes de producción del plutonio, los procedimientos de purificación, la cantidad de material necesario, el funcionamiento de la bomba, la generación de los neutrones, cuál fue el diseño concreto, las dimensiones, ¡la totalidad de la información de que se disponía en Los Álamos!

Volví al segundo archivador y saqué el documento que necesitaba. Después cogí un lápiz graso rojo y una hoja de papel amarillo que había por el despacho, y escribí: «He cogido el documento número LA 4312. Feynman, el abrecajas.» Dejé la hoja dentro del archivador, sobre los otros papeles y lo cerré.

Después fui al primero de los que había abierto y dejé otra nota: «Este no resultó más difícil de abrir que el otro. Fdo.: Un tío listo», y cerré el archivador.

Entonces, en el archivador de la otra habitación escribí: «Cuando las combinaciones son todas iguales, no cuesta más abrir una que otra. El mismo de antes», y lo cerré también. Volví a mi despacho a redactar mi informe.

Aquella noche fui a la cafetería a tomar un bocado. Allí estaba Freddy de Hoffman. Me dijo que iba a ir a su oficina, a trabajar, así que para divertirme un poco me fui con él.

Se puso a trabajar, y pronto fue a la otra sala a abrir uno de los archivadores de allí —algo con lo que yo no había contado— y dio la casualidad de que abriera en primer lugar el archivador donde yo había dejado la tercera nota. Abrió el cajón, vio allí un objeto extraño, un papel amarillo con algo escrito en brillante lápiz rojo.

Había leído en los libros que cuando alguien se asusta se le empalidece el rostro, pero nunca lo había visto antes. Bueno, es absolutamente cierto. La cara se le volvió de color entre grisáceo y verdosoamarillento; verdaderamente daba miedo verle. Al coger el papel, las manos le temblaban. «Mmmira esto», dijo, temblando.

La nota decía: «Cuando las combinaciones son todas iguales, no cuesta más abrir una que otra. El mismo que antes.»

«¿Qué significa eso?», pregunté, haciéndome el inocente.

«¡Las...las combinaciones de mis cajas son... son, son todas iguales», balbuceó.

«No parece ser muy buena idea.»

«¡Aahora lo sé!», contestó, estremeciéndose de pies a cabeza.

Otro de los efectos de la evacuación de la sangre facial debe ser que el cerebro no trabaja correctamente. «¡Y el que lo hizo ha firmado! ¡Ha firmado!», dijo.

«¡Quééé!» (Yo no había puesto mi nombre en ése.) «Sí, sí —añadió—, es el mismo de antes, el que estuvo tratando de penetrar en el edificio Omega!»

A lo largo de toda la guerra, e incluso después, estuvieron corriendo perpetuamente aquellos rumores: «¡Alguien ha tratado de infiltrarse en el edificio Omega!» Ya ven, es que durante la guerra estuvieron haciendo experimentos para la bomba, en los que querían reunir una cantidad suficiente de material para casi desencadenar la reacción en cadena. Para eso se dejaba caer una pieza de material a través de otra, y cuando pasaba, la reacción se iniciaba, y se podía medir el número de neutrones obtenidos. La pieza tenía que caer a suficiente velocidad como para que la reacción no llegara verdaderamente a arrancar en firme y provocase una explosión. Sin embargo, tenía que iniciarse lo suficiente como para poder asegurar que las cosas iban a arrancar correctamente, conforme a lo previsto. ¡Era un experimento verdaderamente peligroso!

Como es natural, este experimento no se realizaba en mitad de Los Álamos, sino a varios kilómetros de distancia, en un cañón que se encontraba varias «mesas» más allá, perfectamente aislado. El edificio Omega estaba totalmente rodeado por su propia cerca, y vigilado desde torres con centinelas. A lo mejor, en mitad de la noche, cuando todo estaba tranquilo, salía un conejo de entre la maleza, y tropezaba con la alambrada y hacía ruido. El centinela que abre fuego. El teniente de guardia que viene a enterarse, y qué va a decir el centinela, ¡qué!, ¿abrió fuego contra un conejo? No. «Alguien trataba de colarse en el edificio Omega, y lo he asustado.»

Así que de Hoffman estaba trémulo y pálido, sin darse cuenta de que su razonamiento tenía un fallo: no estaba claro que el tipo que había tratado de colarse en el edificio Omega fuera el mismo que estaba de pie a su lado.

Me preguntó qué debía hacer.

«Bueno, veamos si falta algún documento.»



«Todo parece estar normal. No veo que falte nada», dijo.

Procuré llevarle hacia el archivador del que había yo sacado mi documento. «Bueno, uh, si todas las combinaciones son la misma, quizá haya cogido algo de otro cajón.»

«¡Correcto!», dijo, y volvió a su despacho. Abrió el primer archivador, y descubrió la segunda de las notas que yo escribí. «Este no resultó más difícil de abrir que el otro. Fdo.: Un tío listo.»

Pero para entonces ya no había diferencia alguna en que la firma fuese «El mismo de antes» o «Un tío listo». Para él estaba totalmente claro que se trataba del tipo que quiso colarse en el edificio Omega. Así que me resultó particularmente difícil convencerle de que abriese el archivador en el que había dejado yo mi primera nota; no consigo recordar cómo logré convencerle.

Comenzó a abrirlo y yo eché a andar hacia el vestíbulo, porque mucho me temía que cuando descubriera quién le había gastado aquella broma, ¡le iba a rebanar el pescuezo!

Y en efecto, vino corriendo por todo el vestíbulo detrás de mí... pero en lugar de venir furioso, prácticamente me dio un abrazo, tan aliviado quedó al descargarse de la tremenda responsabilidad del robo de los secretos atómicos, y comprender que no había sido más que una diablura mía.

Algunos días más tarde, Hoffman me dijo que necesitaba una cosa que estaba en la caja de seguridad de Kerst. Donald Kerst había regresado a Illinois, y resultaba difícil de localizar. «Si has podido abrir todas mis cajas por el método psicológico» —me dijo de Hoffman— quizá puedas abrir las de Kerst por el mismo procedimiento.»

Para entonces se había corrido la voz, por lo que vinieron varias personas a observar este fantástico método por el cual yo iba a abrir la caja de Kerst, así, de repente. No tenía ninguna necesidad de hacerlo a solas. Yo no tenía los dos últimos números de la cerradura de Kerst, y para utilizar el método psicológico me convenía tener a mi alrededor gente que conociera a Kerst.

Fuimos todos al despacho de Kerst, y examinamos los cajones, buscando pistas; no había nada de nada. Entonces les pregunté: «¿Qué clase de combinación usaría Kerst? ¿Una constante matemática, tal vez?»

«¡Oh, no! —dijo de Hoffman—. Kerst haría algo muy sencillo.»

Probé con 102030, 204060, 604020, 302010. Nada.

Entonces dije: «¿Os parece que pudo utilizar una fecha?»

«¡Sí! —dijeron—. Eso es justamente lo que haría una persona como él.»

Ensayamos diversas combinaciones; 8645 (6 de agosto de 1945), fecha del lanzamiento de la bomba; 861945; tal fecha, tal otra; la de comienzo del proyecto. Nada funcionó.

Para entonces la mayor parte de la gente se había ido marchando. No tenían paciencia para ver cómo lo hacía, y la única forma de hacer cosas como ésta es a base de paciencia.

Decidí entonces probar con todas las fechas, desde 1900 hasta la de entonces. Parece que van a ser muchas, pero no son tantas. El primer número corresponde (en la notación inglesa) a un mes, que va de 1 a 12, que yo podía reducir a sólo tres números, 10, 5 y 0. El segundo número es un día, de 1 a 31, que yo podía tantear con seis números. El tercer número era el año, lo que suponía en aquel momento sólo 47 números, y que yo podía tantear con nueve. Así que las 8.000 combinaciones habían quedado reducidas a 162, que yo podía tantear en 15 ó 20 minutos.

Desdichadamente comencé a tantear los meses desde los más altos hacia los más bajos, pues cuando finalmente abrí la caja la combinación resultó ser 0535.

Me volví hacia de Hoffman: «¿Qué le ocurrió a Kerst hacia el 5 de enero de 1935?»

«Su hija nació en 1936. Seguramente sea su cumpleaños», dijo de Hoffman.

Ahora ya había abierto dos cajas sin nada, con las manos limpias. Ahora ya era profesional.

Aquel mismo verano, al año siguiente de terminar la guerra, el encargado de material de intendencia quería dar de baja algunas de las cosas que el gobierno había adquirido, y revenderlas como excedentes militares. Una de las cosas en cuestión era una caja fuerte, la del capitán. Todos sabíamos lo de la caja del capitán. El capitán, cuando llegó, ya mediada la guerra, decidió que los archivadores que utilizábamos nosotros no eran suficientemente seguros para los secretos que él tendría que guardar, y que le hacía falta una caja fuerte especial.

La oficina del capitán estaba en la segunda planta de uno de los endeble edificios de madera en los que todos teníamos nuestros despachos, y la caja que encargó era una caja de acero muy pesada. Los obreros tuvieron que poner plataformas de madera y usar gatos especiales para poder subirla por las escaleras. Dado que en Los Álamos no abundaba la diversión, todos estuvimos observando cómo subían con grandes esfuerzos aquella pesada caja hasta el despacho, y todos hicimos bromas acerca de los secretos que iba a guardar en ella. Uno

de los compañeros dijo que más valía que metiéramos nuestros secretos en su caja, y él, los suyos en las nuestras. Todo el mundo sabía lo de la caja.

El de material quería venderla como excedente; pero para eso había que vaciarla primero, y las únicas personas que conocían la combinación eran el capitán, que estaba en las islas Bikini, y Alvarez, quien la había olvidado completamente. El encargado del material me pidió que la abriera.

Fui a la antigua oficina del capitán, y le dije a la secretaria: «¿Por qué no telefona al capitán y le pregunta la combinación?»

«Es que no quiero molestarlo», contestó.

«Bueno, es muy posible que ustedes vayan a tenerme fastidiado a mí nada menos que ocho horas. No lo intentaré siquiera si antes no prueba a llamarle.»

«¡Vale, vale!», dijo ella. Se puso a marcar, y mientras, yo fui a la otra habitación, a ver la caja. Allí estaba aquella enorme caja fuerte de acero... con las puertas abiertas de par en par.

Volví junto a la secretaria: «Está abierta.»

«¡Maravilloso!», exclamó. Y volvió a colgar el teléfono.

«No, no —dije yo—, ya estaba abierta.»

«¡Ah! Me imagino que después de todo los de material lograron abrirla.»

Fui a ver al encargado de material. «He ido a ver la caja, y la he encontrado abierta.»

«Ay, sí. Tiene que perdonar que no se lo dijéramos. Envié a nuestro cerrajero habitual a que la perforase, pero antes de hacerlo probó a abrirla, y lo consiguió.»

¡Anda! Primera información: Ahora Los Álamos dispone de un cerrajero fijo. Segunda información: Este hombre sabe cómo perforar cajas, de lo cual no tengo ni idea. Tercera información: Es capaz de abrir una caja fuerte a bote pronto, en unos cuantos minutos. Este tío es un verdadero profesional, una auténtica fuente de información. Tengo que ponerme en contacto con él.

Averigüé que se trataba de un cerrajero que habían contratado después de la guerra (cuando ya no estaban tan obsesionados por la seguridad) para que abriera las cajas y demás. Resultó que la tarea de abrir cajas no era suficiente, así que también le encargaron la reparación

de las calculadoras Marchant que nosotros habíamos usado. Durante la guerra yo estaba continuamente reparando aquellos trastos; ahora tenía una excusa para conocerle.

Bueno, cuando he querido conocer a alguien nunca he ido con subterfugios ni triquiñuelas; me dirijo directamente a la persona que me interesa y me presento. Pero en este caso era muy importante para mí ganarme la confianza de este hombre, y sabía que antes de que me confiara ninguno de sus secretos para abrir cajas tendría que ponerme a prueba.

Averigüé dónde se encontraba su taller —el sótano de la sección de física teórica, donde trabajaba yo— y supe que trabajaba caída ya la tarde, cuando no se usaban las máquinas. Al principio me limitaba a pasar por su puerta al final de la tarde, de camino a mi despacho. Eso era todo: pasar de largo.

Unas cuantas noches más tarde, un escueto «hola!». Al poco, cuando se dio cuenta de que yo pasaba por allí todas las tardes, empezó a saludar, «¡hola!» o «buenas tardes».

Después de una o dos semanas de este lento proceso veo que está trabajando en una de las calculadoras Marchant. Pero todavía no digo ni pío sobre el asunto; aún no es el momento.

Gradualmente nos vamos hablando un poco más. «¡Hola! Veo que trabaja usted mucho!»

«¡Pues sí, bastante!» y cosas por el estilo.

Finalmente, el gran progreso: me invita a tomar un poco de sopa. Las cosas van ahora viento en popa. Tomamos sopa juntos todas las noches. Ahora empiezo a hablar un poco sobre las máquinas de sumar, y me cuenta que tiene un problema. Ha estado tratando de volver a montar en su eje un tren de engranajes con muelle de recuperación, y no tiene el instrumental adecuado, o alguna otra cosa. Hace una semana que lo intenta. Entonces yo le cuento que durante la guerra yo solía hacer reparaciones en esas máquinas, y le digo: «Mire, deje la máquina fuera esta noche, y mañana yo le echaré un vistazo.»

«Bueno», me dice, porque está desesperado.

Al día siguiente fui a ver aquel condenado chisme, y traté de remontar los muelles sujetando los piñones en la mano; pero era imposible, saltaban siempre. Me dije para mis adentros: «Si el otro ha estado intentando hacerlo así durante una semana, y no ha podido, y yo lo estoy intentando también, y no puedo, es que no se hace así.» Paré y estuve observando las piezas muy cuidadosamente, y me di cuenta de que todas las ruedas tenían un agujero, un agujerito pequeñín pequeñín. Entonces se me ocurrió. Remonté el muelle de la primera rueda e hice pasar un fino alambre por el agujerito. Después remonté el segundo muelle, instalé su piñón y enfilé el alambrito a su través. Y después el siguiente, y el otro y el otro. Era como ir

enfilando las cuentas de un collar. Logré montar todo el chisme al primer intento; alineé las ruedas, retiré el alambre, y todo funcionó como la seda.

Aquella noche le mostré el agujerito, y le expliqué cómo lo había logrado. A partir de entonces hablamos mucho sobre máquinas; llegamos a hacernos buenos amigos. Ahora, en su taller tenía una serie de cubículos donde guardaba cerraduras a medio desmontar, y piezas de los archivadores y las cajas. ¡Mira que eran lindas! Pero todavía no mencioné para nada las cerraduras ni las cajas.

Finalmente, cuando me pareció que ya estaría maduro, decidí poner un poco de cebo para entrar en el tema de las cajas: le contaría la única cosa de verdadero valor que yo sabía sobre ellas, a saber, que se pueden averiguar los dos últimos números mientras la caja está abierta.

«¡Oiga! —le dije, mientras miraba por los cubículos—. Veo que está trabajando en las cerraduras Mosler.»

«Sí.»

«Sabe, esas cajas son flojas. Cuando están abiertas es muy fácil sacar los dos últimos números...»

«¿Sabe usted hacerlo?» dijo enseguida, dando por fin muestras de interés.

«Sí.»

«Muéstreme cómo», dijo. Le enseñé a hacerlo, y entonces, volviéndose hacia mí, preguntó: «¿Cómo se llama usted?» Porque hasta entonces no nos habíamos dado el nombre.

«Dick Feynman», respondí.

«¡¡Dios!! ¡Usted es Feynman!» —dijo reverentemente—. ¡El gran abrecajas! He oído hablar muchísimo de usted! Hace tanto que deseaba conocerle! ¡Quiero que me enseñe a abrir cajas!»

«¿Qué me dice? ¡Pero si usted es capaz de abrir cajas al primer toque!»

«¡Qué va! No sé.»

«Mire, seamos francos. Me enteré de lo de la caja del capitán, y todo este tiempo he estado trabajando duro y esforzándome por trabar amistad con usted. ¡Y ahora me va a decir

que no sabe abrir cajas por las buenas!»

«Así es.»

«Bueno, pero seguro que sabe taladrarlas.»

«Tampoco sé hacerlo.»

«¡QUEEE! —exclamé—. El tío del almacén me dijo que usted cogió las herramientas y que se fue a taladrar la caja del capitán.»

«Bueno, imagine que tuviera usted una colocación de cerrajero, y que le viniera un tío y le dijera que había que forzar una caja. ¿Qué haría usted?»

«La verdad —respondí—, montaría una escenita, haciendo como que preparaba el instrumental y demás, cogería unas cuantas herramientas, y me iría a ver la caja. Después empezaría a taladrar en algún sitio, más o menos al azar, y tal, para no perder el empleo.»

«Pues eso exactamente es lo que yo iba a hacer.»

«¡Pero usted la abrió! Y la abrió limpiamente. ¡Seguro que sabe cómo abrir cajas!»

«¡Ah, sí! Lo que yo sabía era que las cajas vienen de fábrica ajustadas con la combinación 25025, 502550, así que pensé: "Quién sabe. A lo mejor el fulano este no se molestó en cambiar la combinación." Y la segunda de las dos funcionó.»

Sí que aprendí algo de aquel hombre: que abría las cajas por los mismos milagrosos procedimientos que yo. Pero lo más divertido de todo era que aquel capitán tan pagado de sí mismo tuviera necesidad de una caja súper-súper, e incordiasse a la gente para que le subieran la caja a su despacho, y luego no se tomara ni la molestia de ajustar la combinación.

Fui después de despacho en despacho por todo mi edificio, ensayando las dos combinaciones de fábrica, y logré abrir más o menos una caja de cada cinco.

### **¡El Tío Sam no le necesita!**

Después de la guerra el Ejército estaba rebañando el fondo del tonel para enviar reemplazos a las fuerzas de ocupación en Alemania. Hasta entonces, el Ejército había concedido prórrogas por razones distintas de las estrictamente médicas (por ejemplo, a mí me dieron

prórroga por estar trabajando en la bomba) pero ahora habían vuelto del revés su política, y la única causa de dispensa era la inutilidad para el servicio por razones médicas.

Aquel verano estaba yo trabajando para Hans Bethe en la General Electric en Schenectady, en el estado de Nueva York, y recuerdo que tuve que viajar una cierta distancia —me parece que hasta Albany— para someterme a examen médico.

Llego a la caja de reclutas y me largan un montón de formularios para rellenar; y después me toca ir pasando por toda una serie de cabinas y reservados. En una me examinan la vista, en otra, los oídos, en otra me analizan la sangre, y así sucesivamente.

De todos modos, al final acaba uno pasando por la cabina número 13: el psiquiatra. Allí hay que esperar, sentado en los bancos, y mientras espero, me fijo en lo que pasa. Hay tres mesas, cada una con su psiquiatra; el «maldito» ha de sentarse a la mesa, frente al comecocos, y responder a diversas preguntas.

Por aquella época estaban de moda las películas de psiquiatras. Estaba, por ejemplo, *Embrujada* (*Spellbound*), en la cual a una mujer que había sido una gran pianista se le quedan las manos agarrotadas en una posición horrible, y ella no puede moverlas, y entonces su familia llama a un psiquiatra para que trate de ayudarla, y el psiquiatra sube a una habitación con ella, y se ve cerrarse la puerta tras ellos, y abajo la familia está discutiendo lo que va a ocurrir, y entonces ella sale de la habitación con las manos todavía agarrotadas en aquella postura horrible, desciende con dramatismo por la escalera, se acerca al piano, se sienta, alza las manos sobre el teclado, y de pronto —dám dídel dam dídel dam dídel dam, dam, dam— vuelve a poder tocar. Bueno, yo nunca he podido aguantar las bobadas de esta clase y había decidido por mi cuenta que los psiquiatras eran todos unos falsarios, y que no estaba dispuesto a tener nada que ver con ellos. Tal era mi estado de ánimo cuando me llegó el turno de hablar con el psiquiatra.

Tomo asiento frente a él, en la mesa, y el psiquiatra empieza a ojear mis papeles. «¡Hola, Dick! —me dice con voz alegre—. ¿Dónde trabajas?»

Yo estoy pensando: «¿Quién se cree este tío que es para llamarme por mi nombre de pila?» Y respondo fríamente: «Schenectady.»

«¿Para quién trabajas, Dick?», pregunta el psico, sonriendo otra vez.

«General Electric.»

«¿Te gusta tu trabajo, Dick?», me dice con aquella sonrisa que le llega de oreja a oreja.

«Así, así.» Yo no estaba dispuesto a partir un piñón con él.

Tres preguntas corteses; pero la cuarta es ahora totalmente diferente.

«¿Crees que la gente va por ahí hablando de ti?», me pregunta en voz baja y con tono serio.

Yo me animo y contesto enseguida ¡Desde luego! Cuando voy a casa mi madre no hace más que contarme lo que sus amigas dicen de mí.» Pero el tío no está escuchando mi explicación. En cambio, se pone a anotar algo en mi papel.

Después, en tono grave e igualmente serio, me dice: «¿Te parece que la gente se te queda mirando?»

Estoy a punto de decir que no, cuando va él y añade: «Por ejemplo, ¿crees que alguno de los chicos que esperan en los bancos está mirándote ahora?»

Mientras yo había estado esperando para hablar con el psiquiatra me fijé en que había unos doce tíos en la espera de los tres psiquiatras, y que no tenían nada más que mirar, así que dividí 12 entre 3, lo que da cuatro para cada uno; pero como prefiero dar estimaciones prudentes, voy y digo: «Psé. Creo que habrá un par de ellos mirándonos.»

El me dice: «Bueno, vuélvete y compruébalo», ¡pero él no se molesta siquiera en averiguarlo por sí mismo!

Me vuelvo, y no falla, dos tíos mirándonos. Así que los señalo y digo: «Sí, nos está mirando aquél, y también aquél otro de más allá.» Y claro, cuando me vuelvo y los señalo los demás empiezan a mirarnos también, así que digo: «Y ahora también aquél, y el otro, y el de más allá... ¡ahora todos!» Pero el psico no se molesta en levantar la vista y mirar. Está ocupado en escribir más cosas en mi papel.

Después me pregunta: «¿Has oído alguna vez voces dentro de ti?»

«Muy raramente», y cuando me dispongo a contarle las dos ocasiones en que me ocurrió, él me dice: «¿Habla usted solo, consigo mismo?»

«Pues sí. A veces, cuando me estoy afeitando, o pensando; a veces, pero muy de cuando en cuando.» Sigue escribiendo cosas en mi informe.

«Veo que su esposa ha fallecido. Habla usted con ella?» Esta pregunta me molestó de veras, pero me contuve, y respondí: «A veces, cuando subo a lo alto de una montaña, y me



pongo a pensar en ella.»

Más anotaciones. Entonces pregunta: «¿Está alguna persona de su familia en una institución de salud mental?»

«Sí. Tengo una tía en el manicomio.»

«¿Por qué lo llama manicomio? —me dice, con algún resentimiento— ¿Por qué no lo llama institución mental?»

«Creía que era lo mismo.»

«¿Qué piensa usted que es la enfermedad mental?», me dice malhumorado.

«Que es una enfermedad extraña, peculiar de los seres humanos», le contesto con toda sinceridad.

«!Las enfermedades mentales no tiene de extraño nada más de lo que pueda tenerlo la apendicitis!», me retruca airado.

«Pues a mí no me parece así. En las apendicitis comprendemos las causas mucho mejor, e incluso tenemos idea del mecanismo por el que se producen, mientras que la enfermedad mental es algo mucho más complicado y misterioso.» No voy a entrar en todo el debate que tuvimos; lo esencial es que yo mantenía que la locura es algo peculiar en sentido fisiológico, mientras que él sostenía que era peculiar en sentido sociológico.

Hasta ese momento, aunque no me había mostrado amistoso con el psiquiatra, sí había sido sincero con él, y contesté la verdad a todo lo que me preguntó. Pero cuando me pidió que extendiera las manos, no pude resistir la tentación de gastarle una broma que nos había enseñado un tipo mientras hacíamos cola en el «chupasangres». Me imaginé que nadie iba a tener oportunidad de hacerla, y dado que él me tenía entre dos aguas, yo no me iba a privar de tomarle el pelo. Así que extendí las manos, pero con una palma hacia arriba y otra hacia abajo.

El psiquiatra, en la inopia. Me dice: «Deles la vuelta.» Las vuelvo. La mano que estaba palma arriba queda ahora hacia abajo, y la que estaba hacia abajo, palma arriba, pero ni siquiera entonces se da cuenta, porque sigue mirando muy de cerca a una de mis manos, para ver si tiembla. Así que el truco no me sirvió de nada.

Por fin, al terminar con toda la tanda de preguntas, vuelve a mostrarse amable. Se le anima el gesto y dice: «Veo que tienes un doctorado, Dick. ¿Dónde estudiaste?»

«MIT y Princeton. ¿Y dónde estudiaste tú?»

«Yale y Londres. ¿Y qué estudiaste, Dick?»

«Física. ¿Y qué estudiaste tú?»

«Medicina.»

«¿Y esto es medicina?»

«Pues la verdad, sí. ¿Qué piensas que es si no? —me dice, ya molesto—. ¡Ve a sentarte en un banco, y espera unos minutos!»

Vuelvo a sentarme en los bancos, y uno de los otros tipos que están esperando se me arrima y dice: «¡Jo! ¡Estuviste con él 25 minutos! ¡Los demás no han estado ni cinco!»

«Pse.»

«Oye —insiste—. ¿Quieres saber cómo engañar al psiquiatra? No tienes más que mondarte las uñas, así, mira.»

«Entonces, ¿por qué no te mondas tú las uñas como dices?»

«¡Ah! Es que yo quiero hacer la mili.»

«¿De verdad quieres engañar al psiquiatra? —le replico—. ¡Pues cuéntale eso!»

Al cabo de un rato me llaman a otra mesa, para que me examine otro psiquiatra. Mientras el primero tenía un aspecto juvenil y cierto aire de inocencia, este otro tenía los cabellos grises y aspecto distinguido; sin duda era el jefe del servicio. Yo me imaginaba que ahora se iban a deshacer todos los malentendidos; de todos modos, no tenía la menor intención de mostrarme amable.

El nuevo psiquiatra mira mis papeles, me dirige una gran sonrisa, y dice:

«¡Hola, Dick!: Veo que trabajaste en Los Álamos durante la guerra.»

«Psí.»

«Aquello era antes un colegio para chicos, ¿verdad?»

«Así es.»

«¿Tenía muchos edificio el colegio?»

«Unos pocos.»

Tres preguntas —la misma técnica— y la siguiente pregunta es totalmente distinta. «Dijiste que oías voces que hablaban dentro de ti. Descríbeme eso, por favor.»

«Ocurre muy raramente, cuando he estado prestando mucha atención a personas con acento extranjero. En el momento de quedarme dormido puedo oír con toda claridad la voz de esta persona. La primera vez que me ocurrió fue siendo yo estudiante en el MIT. Recuerdo al Prof. Vallarta diciendo "aquí y aquí... una campana eléctrica". La otra vez fue en Chicago, durante la guerra, cuando el Prof. Teller estaba explicándome cómo funcionaba la bomba. Dado que estoy interesado en toda clase de fenómenos, me pregunté cómo podía oír con tanta precisión estas voces de acento extranjero, siéndome como me era imposible imitarlas igual de bien... ¿No le pasa algo así a todo el mundo de cuando en cuando?»

El psiquiatra se tapó la cara con la mano, y pude ver a través de sus dedos una sonrisita (pero no respondió a mi pregunta).

Después el psiquiatra quiso comprobar otra cosa. «Dijiste antes que hablabas con tu fallecida esposa. ¿Qué le dices?»

Después de unas cuantas frases ácidas por ambas partes, pregunta: «¿Cree usted en lo supernormal?»

Respondo: «No se que es "lo supernormal".»

«¿Cómo? ¿Es usted doctor en física, y no sabe qué es lo supernormal?»

«Exactamente.»

«Es lo que sir Oliver Lodge y su escuela defienden.»

No es que fuera una gran ayuda, pero ya sabía de qué hablaba. «Usted se refiere a lo sobrenatural.»

«Puede llamarlo así si lo desea.»

«Perfectamente, lo haré.»

«¿Cree usted en la telepatía mental?»

«Yo no. ¿Usted sí?»

«Bueno, procuro mantener la mente en disposición receptiva.»

«¿Cómo? ¿Un psiquiatra como usted, en disposición receptiva? ¡Ja!»

El diálogo siguió así durante bastante rato.

Ya casi al final de la entrevista me dice: «¿Qué valor le da usted a la vida?»

«Sesenta y cuatro.»

«¿Por qué ha dicho usted sesenta y cuatro?»

«¿Pues en cuánto supone usted que se debe medir el valor de la vida?»

«¡NO! ¡Lo que quiero saber es por qué ha dicho usted "sesenta y cuatro" y no "setenta y tres", por ejemplo!»

«Aunque yo le hubiera dicho "setenta y tres", usted, me habría hecho la misma pregunta.»

El psiquiatra dio fin a la entrevista con otras tres preguntas amables, exactamente igual que había hecho el joven, me dio mis papeles, y me dirigí a la cabina siguiente. Mientras estaba esperando mi turno miro el papel que contiene el resumen de todos los exámenes que me han hecho hasta entonces. Y por el gusto de fastidiar, le muestro mi papel a mi vecino, y con voz bastante estúpida le pregunto: «¡Oye! ¿Qué te han puesto en el psiquiátrico? ¡Aah! Tienes una «N». Yo tengo una «N» en todo lo demás, pero en el psiquiátrico me han puesto una «D». ¿Eso qué es?» Yo ya sabía lo que significaba. «N» es normal, y «D», deficiente.

El tipo me da una palmadita en el hombro, y me dice: «Muchacho, nada, eso es perfectamente normal. No significa nada. ¡No hagas caso!» Y después se levanta y va a sentarse, asustado, a la otra esquina de la habitación. ¡Me ha tomado por un lunático!

Empiezo a mirar las notas de los psiquiatras, ¡y mi caso parecía realmente serio! El primero había escrito:

Cree que la gente habla de él.

Cree que la gente lo mira.

Alucinaciones auditivas hipnagógicas.

Habla solo.

Habla con esposa fallecida.

Tía materna en institución mental.

Mirada muy peculiar. (Yo sabía a qué se debía aquella anotación: fue cuando yo dije: «¿Y esto es medicina?».)

El segundo psiquiatra era sin duda mucho más importante, porque sus garabatos eran más difíciles de leer. Sus notas decían cosas como «alucinaciones auditivas hipnagógicas confirmadas». («Hipnagógicas» significaba que las tenía mientras uno se está quedando dormido.)

Había escrito otro montón de notas de aspecto técnico, a las que eché un vistazo, y que daban muy mala impresión. Me imaginé que de alguna forma tendría que aclarar con el Ejército aquel asunto.

Al final de todo el examen médico había un oficial del Ejército, encargado de tomar la decisión definitiva de si uno va a quedar fuera o dentro. Por ejemplo, si uno tiene un defecto de audición, es tarea suya determinar si es lo suficientemente serio como para excluirte del servicio.

Y como el Ejército estaba rebañando del fondo del tonel en busca de reemplazos, este oficial no estaba dispuesto a tragarse lo primero que le dijeran. Era más duro que una piedra. Por ejemplo, el tío que estaba delante de mí tenía dos huesos que le sobresalían en la cerviz —algún tipo de desplazamiento o distorsión vertebral— y este oficial tuvo que levantarse a palparlos personalmente. ¡Tenía que cerciorarse de que eran auténticos!

Me imaginé que aquí sería donde podría dejar las cosas claras. Cuando me llegó el turno, le entregué los papeles, disponiéndome a explicarlo todo, pero el oficial ni siquiera alzó la vista. Vio la «D» junto al examen psiquiátrico, e inmediatamente echó mano del sello de rechazo. Ni me miró, ni me preguntó nada: se limitó a estampillar en mis papeles «INÚTIL PARA EL SERVICIO», y me entregó mi F4, mirando todavía al tablero de la mesa.

Salí y cogí el autobús a Schenectady, y mientras viajaba de regreso me puse a pensar en lo absurdo de lo que acababa de ocurrir, y me dio la risa. Y entonces, entre las carcajadas, pensé:

«¡Dios mío! ¡Si me vieran ahora ya estarían seguros del todo!»

Cuando por fin llegué a Schenectady fui a ver a Hans Bethe. Estaba sentado a su mesa de trabajo, y me dijo en tono de broma: «¿Qué Dick, pasaste el examen?»

Puse una cara muy larga, y negué lentamente con la cabeza: «No.»

De pronto a Bethe se le vino el mundo encima, pensando que me habían descubierto alguna enfermedad seria. Con gran preocupación en la voz me dijo: «¿Qué te pasa, Dick?»

Me toqué la sien con el dedo, como si apretara un tornillo.

El dijo: «¡Qué va!»

«¡Sí!»

El gritó, «¡Noooooo!», y se rió con tantas ganas que casi hace saltar el tejado de la General Electric Company.

Le conté la historia a otras personas y, menos a unas pocas, a todas les hizo mucha gracia.

Cuando regresé a Nueva York, mi padre, mi madre y mi hermana estaban esperándome en el aeropuerto, y en el coche, de camino a casa, les conté toda la historia. Cuando terminé, mi madre le dijo a mi padre: «¡Ay Mel, ¿qué vamos a hacer?»

Mi padre contestó: «No seas absurda, Lucille. ¡Todo eso es ridículo!»

Y eso fue todo. Pero más tarde, mi hermana me contó que cuando llegamos a casa y se quedaron a solas, mi padre dijo: «Pero, Lucille, mujer, no debías haber dicho nada delante de él. Bueno, ¿y ahora qué vamos a hacer?»

Para entonces mi madre ya se había serenado, y le contestó: «Mel, no digas tonterías.»

Hubo otra persona a quien le molestó la historia. Estábamos en una cena de un congreso de la Sociedad Física, y el Prof. Slater, mi antiguo profesor en el MIT, dijo «¡Eh, Feynman! ¡Cuéntanos eso que he oído que te pasó en la caja de reclutas!»

Les conté la historia entera a todos aquellos físicos —no conocía a ninguno, a excepción de Slater— y todos partiéndose de risa mientras la contaba. Pero al terminar, va uno de los presentes y dice: «A lo mejor el psiquiatra había pensado en algo.»

Yo dije decididamente: «¿Qué profesión es la suya, señor?» Evidentemente era una pregunta tonta, siendo como éramos todos físicos en una reunión profesional. Pero a mí me tenía sorprendido que un físico pudiera dar una respuesta como aquélla.

El respondió: «Uuhm, bueno, mi presencia aquí está un poco fuera de lugar, pero he venido invitado por mi hermano, que es físico. Yo soy psiquiatra.» ¡Lo había dejado seco!

Pero pasado cierto tiempo empecé a preocuparme. He aquí un tipo que ha tenido prórrogas durante toda la guerra por encontrarse trabajando en la bomba, y la caja de reclutas venga a recibir cartas de que es importante, y ahora le llega una "D" en el examen psiquiátrico: ¡Resulta que está chalado! Evidentemente, de chalado nada; lo que pasa es que nos quiere hacer creer que está chiflado para librarse. ¡Pues lo vamos a apañar!

La situación me tenía inquieto, así que tenía que encontrar una forma de salir del paso. Al cabo de unos días escribí a la caja de reclutas una carta que decía más o menos así:

Muy Sres. míos: Considero que no debo ser reclutado, pues soy profesor de Física, y estimo que el futuro bienestar de nuestro país se deberá en parte a la capacidad de nuestros científicos. Sin embargo, puede que hayan ustedes decidido declararme inútil a consecuencia de un informe médico donde se me da por psiquiátricamente desequilibrado. Estimo que a tal informe no debe atribuírsele la más mínima importancia, pues estoy seguro de que se trata de un burdo error. Llamo a ustedes la atención sobre este error, porque estoy lo suficientemente loco como para no querer aprovecharme de él. De ustedes s.s.R. P. Feynman.

Resultado: «Inútil provisional. 4F. Razones médicas.»

## CAPÍTULO IV

### DE CORNELL A CALTECH, CON UNA PINCELADA DE BRASIL

#### El digno profesor

No creo que de verdad pudiera dejar de enseñar. La razón es que he de tener algo que me justifique, algo que cuando no se me ocurre nada y no llego a nada, me permita decirme a mí mismo: «Al menos estoy viviendo; al menos estoy haciendo algo; estoy aportando algo.» Es cosa puramente psicológica.

Allá por el año 40, estando yo en Princeton, pude ver lo que les ocurría a las grandes mentes del Institute for Advanced Study, que habían sido especialmente seleccionados por sus tremendos intelectos, y a quienes se había dado la oportunidad de sentarse en aquel precioso edificio rodeado de bosques, sin clases que dar, sin obligación de ninguna especie. Aquellos pobres desgraciados podían ahora sentarse y pensar las cosas claramente, por sí solos, ¿correcto? Claro que a lo mejor el tiempo pasa y no se les ocurre nada. Tienen todas las oportunidades de hacer cuanto pudieran desear, pero no se les ocurre nada. Estoy convencido de que en una situación así tiene que empezar a corroerle a uno una especie de sentimiento de culpa, o te entra la depresión, y uno que empieza a angustiarse por no tener ideas. Y no pasa nada. Y las ideas que siguen sin venir.

Y no pasa nada porque no hay suficiente actividad auténtica, no hay reto. No está uno en contacto con los científicos experimentales. No hay preguntas de los estudiantes que contestar. ¡Nada!

En todo proceso intelectual hay momentos en los que todo va viento en popa y uno tiene ideas maravillosas en abundancia. Tener que enseñar es entonces una interrupción, y por eso, el mayor fastidio del mundo. Pero también hay períodos largos, o muy largos, en que a uno no se le ocurre gran cosa. No se tienen ideas, no está uno haciendo nada, y eso te vuelve loco. ¡Ni siquiera puede uno decir: «Me dedico a mis clases»!

Cuando uno imparte un curso, se puede reflexionar en todas esas cosas elementales que uno conoce muy bien. Tales cosas son algo así como divertidas y deliciosas. No causa daño ninguno el pensarlas y repensarlas una y otra vez. ¿Habría una forma mejor de presentarlas? ¿Hay problemas nuevos asociados a ellas? Las cosas elementales se dejan pensar; si no se te ocurre sobre ellas nada nuevo, no pasa nada; lo que uno había pensado ya era suficientemente bueno para la clase. Y si a uno se le ocurre alguna cosa nueva, se felicita de poder ver la cuestión bajo una nueva perspectiva.



Las preguntas de los estudiantes son no pocas veces fuente de nuevas investigaciones. Con frecuencia hacen preguntas profundas, en las que he estado reflexionando de cuando en cuando y en las que, por así decirlo, he tenido que darme por vencido. No me hará ningún daño volver a pensarlas ahora, a ver si consigo llegar algo más lejos. Es posible que los estudiantes no se den cuenta de las cuestiones que estoy tratando de resolver, ni de las sutilezas en las que quiero reflexionar, pero al hacerme preguntas cercanas al problema me lo recuerdan, y me hacen volver a pensar en él. A uno no le resulta tan fácil acordarse de esas cosas.

Así que a mi parecer es la enseñanza, y los estudiantes, lo que mantiene la vida en marcha, y por eso jamás aceptaré un puesto en el que alguien me haya inventado una feliz situación en la que no tenga que enseñar. Jamás.

Pero en una ocasión me ofrecieron un puesto así.

Durante la guerra, estando yo todavía en Los Álamos, Hans Bethe me consiguió un empleo en la Universidad Cornell, con un sueldo de 3.700 dólares al año. Había recibido también otra oferta de otro lugar, con mayores emolumentos, pero como a mí me agradaba mucho trabajar con Bethe, había decidido aceptar la oferta de Cornell y no preocuparme del dinero. Pero Bethe estaba siempre velando por mí, y cuando descubrió que había otros que ofrecían más, hizo que Cornell me subiera a 4.000 dólares antes siquiera de empezar.

Cornell me informó de que tendría que impartir un curso de métodos matemáticos para la física, y me dijeron qué día debería incorporarme —el 6 de noviembre, me parece que era, aunque me parece curioso que fuera tan entrado el curso. Tomé el tren de Los Álamos a Ithaca, y pasé la mayor parte del viaje redactando últimos informes para el Proyecto Manhattan. Recuerdo todavía que fue en el expreso nocturno de Buffalo a Ithaca cuando comencé a preparar mi curso.

Es preciso que se hagan cargo de la presión a la que se trabajaba en Los Álamos. Allí se hacía todo tan rápidamente como se podía. Todo el mundo trabajaba duro, pero que muy duro; y todo se terminaba en el último minuto. Así que ponerme a trabajar en mi curso uno o dos días antes de la primera lección me parecía cosa completamente natural.

Enseñar métodos matemáticos para la física era para mí un curso que me venía como anillo al dedo. Era lo que había estado haciendo durante toda la guerra: aplicar matemáticas a la física. Yo sabía qué métodos eran verdaderamente útiles, y cuáles no. Tenía por entonces muchísima experiencia, tras haberme pasado cuatro años recurriendo a toda clase de trucos matemáticos. Así que planteé los diversos temas de matemáticas que iba a tratar, y cómo los iba a tratar. Todavía guardo aquellas notas, las que escribí en el tren.

Bajé del tren en Ithaca, con mi pesado maletón al hombro, como siempre. Una voz que me dice: «¿Quiere un taxi, señor?»

Nunca había querido tomar un taxi. Hasta entonces yo había sido un chaval joven, siempre falto de dinero, dispuesto a valerme por mí mismo. Pero entonces pensé: «Soy un profesor. Tengo que comportarme dignamente.» Así que en lugar de llevar la maleta al hombro la cogí con la mano, y contesté al del taxi: «Sí.»

«¿Adónde le llevo?»

«Al hotel.»

«¿A qué hotel?»

«A cualquiera de los que haya aquí.»

«¿Ha hecho usted reserva?»

«Pues no».

«No es tan fácil conseguir habitación.»

«Pues entonces iremos de un hotel a otro. Quédese aquí, y espéreme.»

Pruebo en el hotel Ithaca: lleno. Vamos hasta el Traveller's Hotel. Tampoco allí hay habitación. Así que le digo al del taxi: «No tiene sentido que me haga dar vueltas por toda la ciudad; me va a costar un montón de dinero. Iré andando de un hotel a otro.» Dejo mi maleta en el Traveller's Hotel y empiezo a ir de acá para allá, buscando una habitación. Lo que da muestras de la mucha preparación que tenía yo, el profesor nuevecito.

Me tropecé con otro hombre que andaba a vueltas por la ciudad, buscando habitación lo mismo que yo. Resultó que el alojamiento estaba absolutamente imposible. Al cabo de cierto tiempo de dar patadas acabamos en lo alto de una especie de colina, y gradualmente fuimos dándonos cuenta de que nos estábamos acercando al campus de la Universidad.

Vimos algo que parecía ser una casa de huéspedes, que tenía una ventana abierta, con literas en su interior. Ya se había echado la noche encima, por lo que decidimos preguntar si podríamos dormir allí. La puerta estaba abierta, pero no había nadie por ningún sitio. Entramos en una de las habitaciones, y mi compañero de fatigas me dijo: «Anda, pasa. ¡Quedémonos a dormir aquí!»

A mí me pareció que no estaba bien, que era algo así como robar. Alguien había hecho las camas; podrían volver y encontrarnos durmiendo en ellas, y nos habríamos metido en líos.

Así que salimos. Seguimos caminando, y un poco más adelante, justo debajo de una farola, vimos un enorme montón de hojas secas que habían recogido de los céspedes, pues era otoño. Yo dije: «¡Oye! ¡Podríamos meternos dentro de ese montón de hojas, y dormir aquí!» Probé a acostarme en ellas; estaban bastante blandas. Ya estaba cansado de dar vueltas, y de no ser porque el montón de hojas estaba justo debajo de la luz, hubiera sido perfecto. Pero no quería empezar tan pronto a meterme en líos. Allá en Los Álamos (cuando yo tocaba la batería y demás) la gente se metía conmigo, burlándose de la clase de «profesor» que iba a tener Cornell. Me dijeron que nada más llegar haría alguna chorrada, y que vaya fama me iba a ganar; así que procuré parecer lo más digno y serio que pude. De mala gana renuncié a dormir en el montón de hojas.

Seguimos dando vueltas, y llegamos a un gran edificio, sin duda una importante dependencia de la Universidad. Entramos y vimos en el vestíbulo dos sofás. El otro dijo: «¡Voy a dormir aquí!», y cayó dormido en el sofá.

Yo no quería tener tropiezos, así que encontré en el sótano a uno de los hombres de la limpieza, y le pregunté si podía dormir en el sofá, y me contestó: «Claro.»

A la mañana siguiente me desperté, busqué un sitio donde desayunar, y salí corriendo a toda velocidad para averiguar dónde y cuándo tenía que dar mi primera clase de física. Corrí a la facultad de física. «¿A qué hora es mi primera clase? ¿La he perdido ya?»

El de la secretaría me dijo: «No tiene de qué preocuparse. Las clases no empiezan hasta dentro de ocho días.»

¡Aquello fue un mazazo para mí! Lo primero que se me ocurrió fue: «Pero, bueno, ¿por qué me han hecho venir una semana antes?»

«Pensamos que le gustaría llegar y familiarizarse con esto, conocer a la gente, e instalarse, antes de empezar las clases.»

¡Había regresado a la civilización, y no me había dado cuenta!

El profesor Gibbs me envió a la Unión Estudiantil, para encontrar un sitio donde alojarme. Es un lugar muy grande, con montones de estudiantes yendo y viniendo. Me acerco a un gran pupitre que dice «ALOJAMIENTO», y digo: «Soy nuevo, y estoy buscando habitación.»

El tío que atiende me dice: «Chaval, mira, aquí en Ithaca, la cosa del alojamiento está dura, muy dura. Tan difícil, que lo creas o no, la noche pasada un profesor tuvo que dormir aquí, ¡en uno de los sofás del vestíbulo!»

Echo una ojeada a mi alrededor, ¡y en efecto, es el mismo vestíbulo! Me vuelvo hacia el encargado y le digo: «Verá, ese profesor soy yo, ¡y no quiero volver a tener que hacerlo!»

Mis primeros días de profesor en Cornell fueron interesantes, y en ocasiones, hasta divertidos. A los pocos días de llegar, el profesor Gibbs vino a mi despacho a explicarme que de ordinario no se admitían alumnos tan avanzado ya el curso, pero que en algunas excepciones, cuando el aspirante es muy, muy bueno, era posible admitirlo. Me pasó una solicitud y me pidió que le echase un vistazo.

Al cabo de un rato vuelve: «Bueno, ¿qué le ha parecido?»

«A mi me parece que es un fuera de serie y que deberíamos admitirlo. Me parece que será una suerte para nosotros tenerle aquí.»

«¿Pero ha visto usted su fotografía?»

«¿Y eso qué importancia puede tener?», exclamé.

«¡Absolutamente ninguna, señor! Me alegra oír eso. Quería saber qué clase de persona era nuestro nuevo profesor.» A Gibbs le gustó la forma directa en que le respondí, sin pararme a pensar: «Es el jefe del departamento, y yo aquí soy nuevo, así que más me vale medir mis palabras.» Nunca he tenido reflejos para actuar así; mi primera reacción es inmediata, y digo lo primero que se me pasa por la cabeza.

Algo más tarde vino a verme a mi despacho otro tipo. Quería hablar conmigo de filosofía, y la verdad es que no puedo recordar qué fue exactamente lo que me dijo, pero al parecer quería que ingresara en una especie de club de profesores. El club era una especie de club antisemítico que defendía que los nazis no eran tan malos. Intentó explicarme a qué se debía que hubiera tantos judíos haciendo esto y haciendo aquello, algo verdaderamente absurdo. Así que esperé hasta que terminó del todo, y le dije: «¿Sabe usted?, ha cometido un gran error: yo me he criado en una familia judía.» Entonces el tipo se fue, y aquello fue el comienzo de mi pérdida de respeto por algunos de los profesores de humanidades y de otros campos de la Universidad de Cornell.

Tras la muerte de mi esposa tenía que volver a empezar, por lo que tenía interés en conocer algunas chicas. En aquellos días se hacían un montón de bailes de sociedad, que servían para que la gente se mezclase y conociese mejor, especialmente los recién llegados y los

veteranos.

Recuerdo el primer baile al que asistí. No había ido a bailar durante los tres o cuatro años que estuve allá en Los Álamos; ni siquiera había estado en sociedad. Así que fui a ese baile, y procuré bailar lo mejor que sabía, y me pareció que aún lo hacía razonablemente bien. De ordinario se puede saber sin más que observar si tu pareja se siente a gusto.

Conforme bailamos yo solía hablar un poco con la joven que tenía de pareja; ella me hacía algunas preguntas referentes a mí, y yo, otras tantas a ella. Pero cuando quería volver a bailar con alguna joven con la que hubiera bailado ya, tenía que buscarla.

«¿Quieres bailar otra vez conmigo?»

«Disculpa, pero necesito un poco de aire fresco.» O bien: «Verás, es que tengo que ir al servicio», y otras excusas por el estilo, y así con dos o tres chicas seguidas.

¿Qué tenía yo de malo? ¿Tan chapucera era mi forma de bailar? ¿Es qué mi personalidad les resultaba repulsiva?

Bailé con otra joven más, y vuelta a repetir todo el cuestionario: «¿Eres estudiante de primer ciclo, o estás graduado ya?» (Había muchos estudiantes mayores de lo normal, porque habían estado en el servicio militar.)

«No, soy profesor.»

«¿Oh? ¿Profesor de qué?»

«Física teórica.»

«Imagino que trabajaste en la bomba atómica.»

«Pues sí. Estuve en Los Álamos durante la guerra.»

Ella dijo: «¡Eres un maldito mentiroso!» y se marchó.

Eso me quitó un gran peso de encima. Lo explicaba todo. Ingenuamente, yo había estado diciéndoles a las chicas la verdad pura y simple, sin caer en la cuenta de que era lo malo. Era absolutamente obvio que mientras me comporté con toda naturalidad, contestando a sus preguntas y siendo sincero y cortés, las chicas me esquivaban una tras otra. Todo parecía muy bonito y de repente, zúup, ya no funcionaba. No comprendía nada hasta que aquella mujer me llamó maldito mentiroso.

Probé entonces a evitar todas las preguntas, y con ello logré el efecto contrario.

«¿Eres de primero?»

«Bueno..., no.»

«Entonces estás haciendo la tesis».

«No»

«¿Pues qué eres?»

«No lo quiero decir.»

«¿Por qué no quieres decirnos lo que eres?»

«Porque no quiero...», y ellas seguían hablándome.

Acabé con dos muchachas en mi casa, y una de ellas no hacía más que decirme que no debía sentirme inferior por ser de primero; que había otros muchos chicos de mi edad empezando los estudios universitarios, lo cual era realmente cierto. Ambas eran de segundo curso, y las dos se mostraban muy protectoras y maternas. Trabajaron intensamente en mi psicología; pero yo no quería que la situación llegara a crear ningún malentendido, así que les revelé que era profesor. Se molestaron mucho al sentirse engañadas. Tuve muchos problemas desempeñando mi papel de joven profesor en Cornell.

Sea como fuere, comencé a enseñar mi curso de métodos matemáticos en física, y me parece que impartí también otro curso de electricidad y magnetismo, posiblemente. También tenía intención de investigar. Antes de la guerra, mientras estaba preparando mi tesis, tenía muchas ideas: había inventado nuevos métodos de hacer mecánica cuántica con integrales curvilíneas, y eran muchas las cosas que yo quería hacer.

En Cornell, yo trabajaba en la preparación de mis cursos; iba mucho a la biblioteca a leer *Las mil y una noches*, y a comerme con los ojos a las mozas que pasaran por allí. Pero a la hora de hacer algo de investigación, no era capaz de ponerme a trabajar. Estaba un poco cansado; no sentía interés por ella; ¡no era capaz de investigar! Las cosas siguieron así durante un tiempo, que me pareció de años, pero cuando hago memoria y repaso mis actividades, comprendo que no pudo ser tanto. Quizá hoy no me pareciera tan largo tiempo, pero entonces yo tenía la impresión de que me duraba muchísimo. Sencillamente, era incapaz de centrarme en ningún problema. Recuerdo que escribí un par de frases sobre cierto problema relativo a los rayos gamma, y ya no pudo seguir. Estaba convencido de que a partir de la guerra y todo lo demás (la

muerte de mi esposa) sencillamente me había quemado.

Ahora comprendo mucho mejor lo que pasaba. Ante todo, un joven no se da cuenta del tiempo que se tarda en preparar buenas lecciones, sobre todo la primera vez, y el esfuerzo que supone dar las clases, confeccionar los problemas de examen y comprobar que son los adecuados. Yo estaba dando buenos cursos, la clase de cursos en los que cada lección va bien cargada de reflexión y pensamiento. ¡Pero no me daba cuenta de que eso representaba muchísimo trabajo! Y así estaba: «quemado», leyendo Las mil y una noches, desanimado y deprimido.

Durante este período recibí ofertas de diferentes lugares —tanto de universidades como de la industria— con salarios superiores al que tenía. Y cada vez que recibía alguna de estas ofertas me deprimía más.

Me decía a mí mismo: «Mira, ahí están, haciéndome esas ofertas maravillosas, sin darse cuenta de que estoy quemado del todo. ¡Cómo voy a aceptarlas! Esa gente espera que yo sea capaz de lograr algo, y yo soy incapaz de hacer nada. No tengo ideas...»

Finalmente, el correo me trae una invitación del Institute for Advanced Study: ¡Einstein, Von Neumann, Weil, todas esas grandes mentes! ¡Ellos me escriben, invitándome a que sea profesor allí! Y no mero profesor ordinario. De alguna forma conocen ya mi manera de pensar acerca del Instituto: que es excesivamente teórico; que no hay en él suficiente actividad auténtica; que falta el reto. Así que me escriben: «Podemos apreciar que tiene usted considerable interés por la física experimental y por la docencia, así que hemos efectuado las gestiones oportunas para la creación de un nuevo tipo de profesorado, por si fuera de su interés: mitad profesor de Princeton, y mitad, en el Instituto.»

¡El Institute for Advanced Study! ¡Haciendo una excepción especial! ¡Un puesto mejor incluso que el de Einstein! ¡Era ideal! ¡Era perfecto! ¡Era absurdo!

Realmente era absurdo. Las demás ofertas que hasta entonces había recibido me habían hecho sentir peor, pero sólo hasta cierto punto. Esperaban de mí que consiguiera algo. Pero esta otra era tan desorbitada, tan imposible para mí de llenar el puesto, tan ridículamente fuera de proporción. Las otras eran meras equivocaciones, ¡ésta era descabellada! Me reí un rato mientras me afeitaba, pensando en ella.

Entonces pensé para mí: «Sabes, lo que piensan de ti es tan fantástico, que es imposible que des la medida de lo que esperan. ¡No eres responsable de no poder darla!»

Fue una brillante idea: uno no tiene la responsabilidad de dar la medida de lo que otras

personas creen que uno debería lograr. No tengo la responsabilidad de ser como ellos esperan que yo sea. Es un error de ellos, no un fallo mío.

No era culpa mía que los del Institute for Advanced Study esperaran de mí una capacidad tan elevada; aquello era imposible. Evidentemente, era un error, era evidente, y en el momento mismo en que me di cuenta de que ellos podrían haberse equivocado comprendí también que lo mismo podía decirse de todos los demás puestos que me ofrecían, incluido el de mi propia universidad. Yo soy lo que soy, y si ellos esperaban que mi capacidad fuera mayor, y por eso me ofrecían dinero, pues peor para ellos.

Entonces, aquel mismo día, por algún extraño milagro —quizá fuera que oyó alguno de mis soliloquios, o sencillamente, que me comprendiera muy bien—, Bob Wilson, que era en Cornell director del laboratorio, me llamó para que fuera a verle a su despacho. Y en tono serio me dijo: «Feynman, estás dando bien tus clases; estás haciendo un buen trabajo, y estamos muy satisfechos de tu labor. Las demás expectativas que pudiéramos tener son cuestión de suerte. Cuando contratamos a un profesor, lo hacemos asumiendo los riesgos. Si resulta bueno, pues estupendo. Si no, pues es una lástima. No tienes por qué andar angustiándote por lo que estás haciendo o dejando de hacer.» Wilson se expresó mucho mejor de lo aquí descrito, y sus palabras aliviaron mi sentimiento de culpabilidad.

Luego se me ocurrió otra cosa. Ahora la física me disgusta un poco; pero antes yo disfrutaba haciendo física. ¿Por qué disfrutaba? Porque lo que hacía era jugar con ella. Hacía lo que me apetecía, lo cual no tenía nada que ver con que fuese importante o no para el desarrollo de la física nuclear, y sí, en cambio, con lo interesante y divertido que a mí me resultara jugar con aquello. Por ejemplo, siendo estudiante de secundaria a lo mejor veía manar agua de un grifo, y veía cómo se estrechaba el chorrillo, y me preguntaba si podría averiguar la causa que determina esa curva. Encontré que era bastante fácil de resolver. No tenía la obligación de hacerlo; no era importante para el futuro de la ciencia; otros lo habían estudiado ya. Pero eso no importaba nada: yo inventaba cosas y jugaba con cosas, y lo hacía para mi propia recreación y entretenimiento.

Así que adopté esta nueva actitud. Ahora que estoy quemado, y que no voy a llegar nunca a nada, y que tengo este bonito puesto en la universidad, dando unas clases que me gustan bastante, me voy a dedicar a leer Las mil y una noches por placer, y voy a jugar con la física cuando me apetezca, sin preocuparme para nada de saber si es importante o no.

Esa misma semana estaba yo en la cafetería, y un tipo que andaba haciendo el tonto por allí va y lanza una bandeja por el aire. Mientras la bandeja volaba dando vueltas, me fijé en que había en ella un medallón de Cornell. La bandeja giraba y se bamboleaba, y saltaba a la vista que el medallón giraba más rápidamente de lo que se bamboleaba.



No tenía nada que hacer, así que me puse a calcular cuál sería el movimiento de la bandeja giratoria. Descubrí que cuando el ángulo es muy pequeño, la velocidad del giro del medallón es doble del ritmo de bamboleo. Una relación de 2 a 1. Así se deducía de una complicada ecuación. Entonces pensé: «¿No habrá forma de verlo desde un enfoque más fundamental, analizando las fuerzas, o la dinámica del movimiento, para ver por qué la relación ha de ser de 2 a 1?»

No recuerdo como lo hice, pero finalmente analicé con detalle cuál era el movimiento de las masas puntuales, y el comportamiento de las aceleraciones, y vi cómo se equilibraban y compensaban, hasta hacer que la proporción fuera de 2 a 1.

Me acuerdo todavía que fui a ver a Bethe, a decirle: «¡Eh, Hans! Me he fijado en algo interesante. Aquí la bandeja da vueltas así y así, y la relación es de 2 a 1 porque...», y le mostré las aceleraciones.

Y Bethe me dice: «Feynman, todo eso está muy bien, ¿pero qué importancia tiene? ¿Por qué lo estás haciendo?»

«¡Ja! No tiene la más mínima importancia. Lo estoy haciendo sólo por divertirme», le respondí. Su reacción no me desanimó; yo estaba resuelto a disfrutar de la física y a hacer lo que me apeteciera.

Seguí trabajando en las ecuaciones de los bamboleos. Después pensé en cómo empezarían a moverse las órbitas electrónicas en condiciones relativistas. Y después, en la ecuación de Dirac, de la electrodinámica. Después, en la electrodinámica cuántica. Y antes de que me diera cuenta (muy poco tiempo) estaba «jugando» —trabajando, en realidad— con el mismo problema de siempre, que tanto me apasionaba, el que había dejado abandonado al irme a Los Álamos: problemas de tipo similar al de mi tesis; todas aquellas cosas pasadas de moda, tan absolutamente maravillosas.

No costaba esfuerzo. Era fácil jugar con todo aquello. Era como descorchar una botella: todo fluía sin esfuerzo. ¡Casi traté de no dejarme llevar! En principio, lo que estaba haciendo no tenía importancia; pero en última instancia sí la tuvo. Los diagramas y demás por los que me concedieron el Premio Nobel se originaron en aquellos devaneos con el bamboleo de la bandeja.

### **¿Alguna pregunta?**

Estando en Cornell me pidieron que diera una serie de lecciones en un laboratorio de

aeronáutica de Buffalo, a razón de una por semana. La Universidad había llegado a un concierto con este laboratorio, en virtud del cual serían impartidas clases nocturnas de física por profesorado de la Universidad. Había ya un profesor encargado de esta tarea, pero hubo quejas, y el departamento de física recurrió a mí. Yo era por entonces un profesor muy joven, y no me era muy fácil negarme; así que acepté.

Para volar hasta Buffalo utilizaba unas líneas aéreas muy modestas, que disponían únicamente de un aparato. A la sazón se llamaba Robinson Airlines (más adelante se convirtió en Mohawk Airlines), y recuerdo que en mi primer vuelo a Buffalo, el piloto era el propio Robinson. Quitó a golpes el hielo de las alas, y despegamos.

Habida cuenta de todo, la idea de marchar a Buffalo todos los jueves por la noche no me gustaba. La Universidad me pagaba una gratificación de 35 dólares, además de los gastos. Yo me había criado en la época de la Depresión, y pensé en ahorrar los 35 dólares, cifra que en aquellos tiempos era una cantidad no despreciable.

De repente se me ocurrió una idea: el motivo de que me pagaran los 35 del ala era, sin duda, hacer el viaje más agradable; y la forma de que así fuera era gastármelos.

Así que decidí gastar los 35 dólares en divertirme cada vez que tuviera que ir a Buffalo, a ver si de esta forma el viaje valía la pena.

Yo no tenía gran experiencia de cómo era el resto del mundo. No sabiendo cómo empezar, le dije al taxista que me recogió en el aeropuerto que me guiase por los centros de diversión de Buffalo. Me fue de gran ayuda, y todavía recuerdo su nombre, Marcuso, y el taxi que conducía, que era el 169. Todos los jueves por la tarde, cuando llegaba al aeropuerto, preguntaba por él.

De camino hacia mi primera clase, le pregunté a Marcuso: «¿Dónde hay un bar interesante donde pasen un montón de cosas?» Yo creía que era en los bares donde se encontraban las aventuras.

«El *Alibi Room* —me respondió—. Es un lugar muy animado, donde se reúne muchísima gente. Le llevaré allí después de su clase.»

Después de la clase, Marcuso me recogió y me llevó al *Alibi Room*. Por el camino le dije: «Mire, tendré que pedir algo de beber. ¿Puede decirme una buena marca de whisky?»

«Pida allí un Black and White, con agua aparte», me aconsejó.

El *Alibi Room* era un lugar elegante, con muchísima gente y mucha animación. Todas las

mujeres llevaban pieles, todo el mundo se mostraba muy cordial y los teléfonos sonaban sin parar.

Me acerqué a la barra y pedí un Black and White, con agua aparte. El camarero se mostró muy atento, y rápidamente encontró una hermosa mujer que se sentara a mi lado, y me la presentó. La invité a beber. El lugar me gustó, y decidí volver a la semana siguiente.

Todos los jueves por la tarde llegaba a Buffalo, era conducido por el taxi número 169 a mi clase, y después al *Alibi Room*. Me acercaba al bar y pedía un Black and White, con agua. Tras unas cuantas semanas de lo mismo, llegó un momento en que tan pronto entraba, antes de llegar a la barra, ya tenía mi Black and White, con agua aparte, esperando. «Lo tuyo, señor», era el saludo del camarero.

Yo me tomaba el vaso entero de un trago, como había visto hacer en las películas, para hacer ver que era un tipo duro, y después me sentaba unos veinte segundos antes de tomarme el agua. Al cabo de algún tiempo ya ni siquiera necesitaba agua.

El camarero estaba siempre atento a que el asiento vacío contiguo al mío estuviera ocupado enseguida por alguna bella mujer, y todo empezaba estupendamente, pero justo antes de que el bar cerrase, todas tenían siempre que ir a algún sitio. Yo pensaba que tal vez fuera porque para entonces yo ya estaba francamente bebido.

En una ocasión, estando ya para cerrar el *Alibi Room*, la chica a la que estaba invitando a beber me propuso que fuéramos a otro sitio, donde ella conocía a mucha gente. Estaba en la segunda planta de otro edificio, que no tenía ninguna muestra ni aviso de tener un bar arriba. Los bares de Buffalo tenían que cerrar a las 2 de la madrugada, y toda la gente trasnochadora acababa siendo absorbida por esta gran sala de la segunda planta, y la cosa seguía ilegalmente, como es obvio.

Traté de imaginar una forma de poder estar en los bares y enterarme de lo que pasaba sin tener que emborracharme. Una noche vi a un tipo que frecuentaba mucho el local ir a la barra y pedir un vaso de leche. Todo el mundo sabía lo que le pasaba: tenía una úlcera, el pobre. Eso me dio una idea.

En mi siguiente visita al *Alibi Room* el camarero me dice: «¿Lo de siempre, señor?»

«No. Coca-Cola. Sólo Coca-Cola», le digo, con un gesto desanimado pintado en el rostro.

Los otros parroquianos se me acercan, a simpatizar conmigo. «Sí, yo también estuve en el dique seco hace tres semanas», me dice uno.

«Resulta duro, Dick, verdaderamente duro», añade otro.

Todos me hacían los honores. Ahora era yo quien «estaba en el dique seco», aun así tenía las agallas de entrar allí y a pesar de todas las «tentaciones» era capaz de pedir Coca-Cola, porque, desde luego, tenía que ver a mis amigos. ¡Y ser capaz de aguantar así todo un mes! Desde luego, para eso había que ser un tío de pelo en pecho.

Una vez estaba en el aseo de caballeros y había un tío en el mingitorio. El fulano éste estaba como bastante cargado, y con voz llena de mala uva, me dice: «No me gusta tu cara. Me parece que te la voy a meter para adentro.»

Me puse verde del susto.

Yo le contesté con la misma mala idea: «Como no te apartes de mi camino, te meo a través.»

El dijo algo más, y yo calculé que faltaba un pelo para que aquello se convirtiese en una pelea. Yo no me había peleado nunca; no sabía qué tenía que hacer exactamente, y tenía miedo de salir malparado. Sólo se me ocurrió una cosa: apartarme de la pared, porque pensé que si resultaba alcanzado también me iba a golpear por detrás.

Entonces sentí una especie de crujido raro en el ojo —no me dolió demasiado— y lo siguiente que sé es que le estoy zurrando al hijo de Satanás aquel en mitad de la jeta, automáticamente. Me resultó muy notable descubrir que no tenía que pensar; la «maquinaria» sabía lo que había que hacer.

«Vale tío. Ya estamos iguales —le dije—. ¿Qué? ¿Quieres seguir?»

El fulano aquel retrocedió y se fue. Nos habríamos matado el uno al otro si el otro hubiera estado tan ciego de ira como yo.

Fui a lavarme, con las manos temblorosas, sangrando por las encías —tengo las encías flojas— y con el ojo dolorido. Después de calmarme un poco, volví al bar y tambaleándome me acerqué a la barra y le dije al camarero: «Black and White, por favor, con agua aparte.» Me imaginaba que eso me calmaría los nervios.

No me di cuenta, pero el tipo al que había zurrado en el lavabo estaba en otra parte de la sala, hablando con otros tres. Pronto aparecen los tres fulanos —tipos grandes, duros de pelar—, se vienen adonde yo estoy sentado y se inclinan sobre mí. Me miran amenazadoramente desde lo alto y me dicen: «A ver, ¿por qué has ido a buscar bronca con nuestro amigo?»

Bueno, tan lelo soy que no me doy cuenta de que han venido a meterme el miedo en el cuerpo; todo lo que sé es lo que es justo y lo que no lo es. Así que sin más me doy la vuelta y les suelto: «¿Por qué no os enteráis primero de quien empezó, antes de que empecéis a meter la pata?»

Los tíos aquellos se quedaron tan cortados, porque no esperaban que reaccionase así, que dieron media vuelta y se fueron.

Al cabo de un poco, uno de aquellos fulanos vuelve y dice: «Tienes razón, el Rizos siempre hace lo mismo. No hace más que empezar peleas, y luego nos toca a nosotros sacarle las castañas del fuego.»

«Puedes ir por ahí diciendo a bocinazos que tengo razón», le contesto. Y va el tío y se sienta a mi lado.

El Rizos y los otros dos se acercan y se sientan del otro lado, a dos asientos de distancia. El Rizos dice algo de que mi ojo no tiene buen aspecto, y yo digo que tampoco el suyo parece muy lucido.

Yo sigo hablando fuerte, imaginando que así es como tiene que actuar en un bar un hombre de veras.

La situación se va haciendo cada vez más tirante, y la gente del bar empieza a preocuparse de lo que pueda ocurrir. El camarero dice: «¡Por favor, chicos, nada de peleas aquí! ¡Vamos, calmaos!»

El Rizos masculla entre dientes: «Vale, vale. Ya lo cazaremos en cuanto salga.»

Y entonces se acerca un genio. En todos los campos hay expertos de primera fila; éste lo era. Va el tío y se acerca a mí, y dice: «¡Dan, muchacho! ¡No sabía que estuvieras en la ciudad! Cuánto me alegro de verte!»

Y después saluda al Rizos. «¡Hombre, Paul! Me gustaría presentarte a un amigo mío, a Dan, a quien tenemos aquí. Me parece que os caeréis bien. ¿Por qué no os dais la mano?»

Nos damos la mano. Rizos dice: «Uh... encantado.»

Entonces el genio se inclina hacia mí y dice: «Ahora date el bote, ¡pero rápido!»

«¡Pero si han dicho que van a...!»

«¡Vamos, vete!»

Recojo mi abrigo y salgo rápidamente. Voy caminando pegado a los muros de los edificios, por si salen a buscarme. Nadie sale, y yo me fui derecho al hotel. Se daba la circunstancia de que era la noche de mi última clase, por lo que no volví al *Alibi Room*, al menos durante varios años.

(Volví unos diez años después, pero todo era ya completamente distinto. Ya no era un lugar agradable y refinado como antes; estaba todo estropeado, y la gente que había en él tenía mala pinta. Charlé con el del bar, que era un hombre distinto, y le hablé de los viejos tiempos. «Ah, sí, sí —dijo—. A este bar era donde se venían a pasar el rato los de las apuestas y sus chavalas.» Comprendí entonces por qué había aquí tanta gente cordial y de aspecto elegante, y por qué los teléfonos sonaban sin parar.)

A la mañana siguiente, cuando me levanté y me miré en el espejo me di cuenta de que un ojo morado tarda algunas horas en hincharse por completo. Cuando volví a Ithaca ese mismo día, tuve que pasar por el decanato a entregar unas cosas. Un profesor de filosofía vio mi ojo amoratado, y exclamó: «Hombre, señor Feynman, no me irá a decir usted que se hizo eso al tropezar con una puerta.»

«Nada de eso —respondí—. Me lo hice en una pelea en el retrete de un bar de Buffalo.»

«¡Ja, ja, ja!» se rio.

Después estaba el problema de dar mi clase ordinaria. Entré en el aula con la cabeza baja, estudiando mis notas. Cuando estuve listo para empezar, levanté la cabeza y los miré directamente, y dije lo que siempre decía antes de empezar mi clase, pero esta vez, con un tono de voz más duro: «¿Alguna pregunta?»

**¡Quiero mi dólar!**

Durante mi estancia en Cornell era corriente que fuera de visita a casa de mis padres, en Far Rockaway. En una de estas ocasiones en que circunstancialmente estaba en la casa paterna, suena el teléfono: conferencia desde California. En aquellos tiempos, una conferencia de larga distancia suponía que la cosa era muy importante, sobre todo una llamada desde aquel maravilloso lugar, California, a un millón de kilómetros de distancia.

La voz del otro extremo dice: «¿Es el profesor Feynman, de la Universidad de Cornell?»

«Así es.»

«Soy el Sr. Fulano de Tal, de la Compañía Aeronáutica Tal y Cual.» Se trataba de una de las grandes compañías de construcciones aeronáuticas de California, pero desdichadamente no puedo recordar cuál de ellas. El tipo prosigue: «Estamos proyectando poner en marcha un laboratorio sobre aviones cohete de propulsión nuclear. Tendrá un presupuesto anual de tantos y tantos millones de dólares...» Cifras astronómicas.

Yo dije: «Espere un momento, señor. No acabo de comprender por qué me explica usted todo esto.»

«Permítame hablar, se lo ruego. Déjeme que se lo explique todo. Por favor, le ruego que me escuche.» Y así prosigue otro poco, y me cuenta cuánta gente va a haber en el laboratorio, tantos y tantos de este nivel, y tantos y tantos doctores a este otro...

«Perdone que le interrumpa —le digo—, pero me parece que se ha equivocado de persona.»

«¿Estoy hablando con Richard Feynman, Richard P. Feynman?»

«Sí, pero...»

«Entonces, señor, por favor, permítame exponer lo que he de decirle, y después discutiremos los detalles.»

«¡Perfectamente!» Me siento y, por así decirlo, cierro los ojos para escuchar todos aquellos detalles sobre el gran proyecto, pero sigo sin tener ni idea de por qué me está dando a mí toda esta información.

Finalmente, cuando ha terminado del todo, me dice:

«Le he explicado todo esto porque queremos saber si le gustaría ser el director del laboratorio.»

«¿Pero de veras creen ustedes haber elegido a la persona idónea?» —le digo—. Yo soy profesor de física teórica. Yo no soy ingeniero aeronáutico, ni sé nada de cohetes, ni de nada por el estilo.»

«Estamos seguros de haber elegido a la persona adecuada.»

«¿Y de dónde han sacado mi nombre, si puede saberse? ¿Por qué han decidido llamarme a mí precisamente?»

«Señor, su nombre es el que figura como inventor en la patente sobre aviones cohete de propulsión atómica.»

«¡Oh!», exclamé yo, y entonces caí en la cuenta de por qué constaba mi nombre en la patente, y tendré que contarles toda la historia. A mi interlocutor le dije: «No sabe cuánto lo lamento, pero preferiría continuar de profesor de física en la Universidad de Cornell.»

Lo que ocurrió fue que en Los Álamos, durante la guerra, estaba a cargo de la oficina de patentes para el gobierno una persona muy agradable, un tal capitán Smith. Smith mandó a todo el mundo una circular que decía algo así como: «Nosotros, en la Oficina de Patentes, estamos dispuestos a patentar en nombre del Gobierno de los Estados Unidos, para el cual se encuentran trabajando ahora, todas las ideas que tengan. Cualquiera idea que se les ocurra sobre la energía nuclear o sus aplicaciones. Tal vez crean que todo el mundo está al tanto de esas ideas, pero en realidad no es así. Por favor, pasen por mi oficina, y cuéntenme lo que se les ocurra.»

Vi a Smith a la hora de comer, y al tiempo de regresar a la zona técnica le digo: «Hablando de esa nota que nos has enviado a todos: me parece una locura hacernos ir a contarte todo lo que se nos ocurra.»

Estuvimos discutiendo los pros y los contras —para entonces ya nos encontrábamos en su oficina— y le digo: «Son tantas las ideas absolutamente obvias que hay sobre la energía nuclear, que podría pasarme aquí todo el día hablándote de ellas.»

«¿COMO POR EJEMPLO?»

«¡No tiene pega! —respondo—. Ejemplo: reactor nuclear... debajo del agua... el agua entra... el vapor sale por el otro extremo... Pshshst: tenemos un submarino. O bien: reactor nuclear... el aire que entra a presión por delante... es calentado por la reacción nuclear... sale por detrás... ¡Buumm!, a través del aire...: es un aeroplano. O bien... reactor nuclear... se pasa hidrógeno a través de él ¡Zuvum!: tenemos un cohete. O bien: reactor nuclear... sólo que en lugar de utilizar uranio corriente se usa uranio enriquecido con óxido de berilio a alta temperatura para hacer el sistema más eficiente... Es una planta de producción de energía eléctrica. ¡Hay un millón de ideas!», dije, y salí de la oficina.

No ocurrió nada.

Unos tres meses más tarde, Smith me llama a su oficina y me dice: «Feynman, la patente del submarino ya estaba cogida. Pero las otras tres son tuyas.» Así que cuando los tipos de la compañía aeronáutica se ponen a proyectar su laboratorio y tratan de averiguar quién es



experto en cacharros de propulsión a chorro, la cosa está clara: Se mira a ver quién tiene la patente sobre el asunto.

Sea como fuere, Smith me hizo firmar unos papeles correspondientes a las tres ideas que yo donaba al Gobierno para que las patentase. Ahora, no sé qué pega legal hay, pero cuando se dona la patente al Gobierno, el documento que se firma no tiene fuerza legal a menos que haya una transacción, y por eso el papel que yo firmé decía: «Por la suma de un dólar, yo, Richard P. Feynman, hago entrega de esta idea al Gobierno...»

Firmo el papel.

«¿Dónde está mi dólar?»

«Bueno, no es más que una formalidad —me dice Smith—. En realidad no existe la provisión de fondos necesaria para darte el dólar.»

«Tú lo has dispuesto todo para que yo acepte el dólar, yo he firmado por él: ¡Quiero mi dólar!», le digo yo.

«¡Esto es absurdo!», protesta Smith.

«No, de ninguna manera —replico yo—. Es un documento legal. Me lo has hecho firmar, y yo soy una persona honrada. Si firmo un documento diciendo que he recibido un dólar, tengo que recibir ese dólar. ¡Eso no tiene vuelta de hoja!»

«¡Vale, vale! —me dice, exasperado—. Te lo daré de mi bolsillo.»

«Perfectamente.»

Cojo el dólar, y enseguida me doy cuenta de lo que he de hacer. Me acerco a la tienda de comestibles y compro dulces y golosinas por valor de un dólar —que era mucho en aquella época— y cuando vuelvo al laboratorio de física teórica, voy invitando a todo el mundo. «¡Acabo de ganar un premio, chavales! ¡Ea, venid todos! ¡Coged un bombón o un pastelito! ¡Me han dado un dólar por mi patente! ¡He ganado un dólar con mi patente!»

Todos los que tenían una de estas patentes —y había muchísima gente que había enviado ideas— bajan a ver al capitán Smith. ¡Todos quieren su dólar!

Al principio empezó rascándose el bolsillo, pero pronto se dio cuenta de que aquello iba a ser, más que una sangría, ¡una hemorragia! Se volvió loco tratando de que le proveyeran de fondos para pagar los dólares que toda aquella gente le exigía. No sé cómo resolvió la cuestión.

## ¿Les preguntas, sin más?

Al principio de estar en Cornell mantuve correspondencia con una joven que conocí en Nuevo México, cuando trabajaba en la bomba. Cuando ella comenzó a mencionar a otro amigo que tenía empecé a pensar que más valía que al final del curso me fuera rápidamente a verla y tratase de salvar la situación. Pero cuando llegué comprobé que ya era demasiado tarde, con lo que acabé en un motel de Albuquerque con un verano por delante y sin nada que hacer.

El motel Casa Grande se encontraba en la Ruta 66, una gran autovía que atravesaba la ciudad. Un poco más abajo había un pequeño club nocturno con espectáculos. Dado que no tenía nada que hacer, y puesto que me gustaba observar y trabar conocimiento con la gente de los bares, iba a este club con mucha frecuencia.

La primera vez que fui allí estaba yo conversando en la barra con un amigo cuando nos fijamos en toda una mesa llena de jovencitas preciosas, azafatas de la TW creo recordar que eran, que al parecer estaban celebrando un cumpleaños o algo así. El otro va y me dice: «Venga, vamos a echarle cara y las sacamos a bailar.»

Así que invitamos a bailar a dos de ellas, que después nos invitaron a su mesa con las demás chicas. Después de algunas bebidas, se acercó el camarero: «¿Desean ustedes alguna otra cosa?»

A mí me gustaba hacerme el borracho, aunque estaba completamente sobrio, por lo que me volví hacia la joven con la que había estado bailando y le pregunté con voz pastosa: «¿Os apetece algo?»

«¿Qué podemos tomar?», pregunto ella.

«Lo que queraáis. Cualquieer cosa.»

«¡Estupendo! ¡Tomaremos champán.», dice toda feliz.

Voy yo y digo en voz alta, para que me oiga todo el mundo: «¡Pueees vale! ¡Champán para todo el muuundo!»

Entonces oigo a mi amigo que está hablando con mi chica, y le está reprochando lo feo que está «sacarle toda esa tela porque está bebido», y comienzo a darme cuenta de que a lo peor he dado un paso en falso.

Y estaba en lo correcto. El camarero se acerca, se inclina hacia mí, y en voz baja me advierte: «Señor, son dieciséis dólares la botella.»

Eso me decide a abandonar la idea de champán para todos; así que digo en voz todavía más alta que antes: "¡Déjelo estar!"

Ya pueden imaginarse mi sorpresa cuando un poco más tarde vuelve el camarero a la mesa con todo el equipo, servilleta blanca al brazo, una bandeja con copas, un cubo de hielo, y una botella de champán. El entendió que yo quise decir «Deje estar el precio», cuando lo que yo pretendía decir era «Deje estar el champán».

El camarero le sirvió champán a todo el mundo, yo pagué los 16 dólares y mi amigo estaba indignado con mi chica, porque pensaba que ella me había forzado a gastarme toda aquella pasta. Por lo que a mí me tocaba, allí iban a terminar las cosas, aunque luego resultó que eso fue el comienzo de una nueva aventura.

Yo iba con mucha frecuencia a ese club nocturno, y al ir pasando las semanas iban cambiando el espectáculo. Los artistas recorrían un circuito que pasaba por Amarillo y otros muchos lugares de Texas, y sabe Dios por dónde más. Había también una cantante fija en el club, llamada Tamara. Cada vez que llegaba al club un nuevo grupo de artistas, Tamara me presentaba a una de las chicas del grupo. La chica venía y se sentaba a mi mesa, yo la invitaba a una copa, y hablábamos.

Evidentemente, a mí me hubiera gustado hacer algo más que hablar, pero en el último minuto siempre había alguna complicación. Así que no alcanzaba a entender por qué Tamara se molestaba siempre en presentarme a todas aquellas preciosas chicas, y después, a pesar de que las cosas arrancaban perfectamente, siempre acababa invitándolas a beber, pasando la velada de conversación, y nada más. Mi amigo, que no tenía la ventaja de que Tamara lo presentara, tampoco llegaba a nada. Éramos dos idiotas.

Al cabo de unas cuantas semanas de distintos espectáculos y diferentes chicas, llegó un espectáculo nuevo, y como de costumbre Tamara me presentó a una de las chicas del grupo, y la rutina de siempre, yo la invito a beber, hablamos, y ella es muy agradable. Ella hizo su número, y después volvió conmigo a mi mesa, y yo me sentí muy orgulloso. La gente miraba y pensaba: «¿Qué tiene ése para que la chica vaya a su mesa?»

Pero luego, cuando ya no faltaba mucho para terminar la velada, ella va y me dice algo que para entonces ya había oído muchas veces antes: «Me encantaría que esta noche pudieses venir a mi habitación, pero es que tenemos una fiesta; quizá mañana por la noche...» Yo ya sabía que este «quizá mañana por la noche» quería decir: NADA.

Bueno, me fijé en que esta chica —se llamaba Gloria— cada vez que iba o venía, sea al aseo, o durante el espectáculo, continuamente se paraba a hablar con el presentador. Así que en una ocasión en que el presentador dio en pasar cerca de mi mesa, mientras ella estaba en el aseo, tuve una corazonada, e impulsivamente le dije: «Su esposa es una mujer muy agradable.»

El respondió: «Sí, muchas gracias», y comenzamos a conversar un poco. El pensaba que ella me lo había dicho. Y cuando Gloria regresó, se pensó que había sido él. Así que ambos estuvieron charlando conmigo un ratito, y me invitaron a ir esa noche a su motel, cuando cerrase el bar.

A las dos de la madrugada fui con ellos hasta el motel donde se alojaban. Evidentemente no había ninguna fiesta, y estuvimos hablando mucho rato. Me mostraron un álbum con fotos de Gloria cuando su marido la conoció en Iowa: una mujer regordeta, cebada de cereales; después había otras fotografías en las que se la veía ir adelgazando, y ¡ahora era una mujer verdaderamente elegante! Él le había enseñado de todo; en cambio, él no sabía leer ni escribir, lo cual era especialmente interesante, porque como presentador tenía que leer los nombres de los participantes en el concurso de amateurs y el título de los números que iban a hacer, y ¡ni siquiera yo me había dado cuenta de que él no leía cuando estaba «leyendo»! (A la noche siguiente me fijé en cómo lo hacían. Mientras ella acompañaba a una persona hasta el escenario o la despedía, le echaba una ojeada al papel que él como presentador tenía, y al pasar le susurraba el nombre de los siguientes en intervenir y el título de su número.)

Eran una pareja muy interesante y cordial, y tuvimos muchas y muy interesantes conversaciones. Yo recordé cómo nos habíamos conocido, y les pregunté por qué Tamara estaba siempre presentándome chicas nuevas.

Gloria respondió: «Cuando Tamara estaba a punto de presentarnos, me dijo: "Ahora te voy a presentar al que más gasta de los que hay por aquí"!»

Tuve que pensar un momento antes de que cayera en la cuenta de que los dieciséis dólares gastados en champán, con aquel vigoroso «¡déjelo estar!», habían resultado buena inversión. Al parecer había adquirido la reputación de ser un tipo un poco excéntrico que siempre venía sin vestir, que no se ponía un traje limpio y planchado, pero siempre estaba dispuesto a gastar un montón de dinero con las chicas.

Acabé diciéndoles que había una cosa que me chocaba mucho. «Yo me tengo por persona inteligente —dije—, pero a lo mejor mi inteligencia solamente vale para la física. Ahora, en ese bar hay tipos inteligentes a montones —técnicos del petróleo, gente de la minería, empresarios importantes y demás— que no paran de invitar a las chicas a consumiciones, y que tampoco se comen una rosca. (Para entonces ya había deducido yo que nadie estaba logrando

gran cosa a cambio de las consumiciones.) ¿Cómo es posible —les pregunté— que hombres inteligentes puedan convertirse en semejantes bobalicones en cuanto ponen los pies en un bar?»

El presentador respondió: «Sobre eso lo sé todo. Sé exactamente cómo funciona. Voy a darte unas lecciones, para que en lo sucesivo puedas sacar algo de las chicas de sitios como éste. Pero antes de que te dé las lecciones, tengo que demostrarte que verdaderamente sé de qué estoy hablando. Para eso, Gloria va a hacer que un hombre te invite a ti a tomar un cóctel de champán.»

Yo respondí «Por mí vale», pero estaba pensando «¿Cómo demonios van a hacerlo?»

El presentador prosiguió: «Ahora tienes que hacer exactamente lo que te vamos a decir. Mañana por la noche te sientas un poco lejos de Gloria, y cuando ella te haga una señal, todo lo que has de hacer es pasar por su lado.»

«Sí —añade Gloria—. Será fácil.»

A la noche siguiente fui al bar y me senté en un rincón desde donde podía echarle el ojo a Gloria sin hacerme notar. Al cabo de un rato, no falla, un tipo se sienta con ella, y un poco después ya se le ve contento. Gloria me hace un guiño. Me levanto despreocupadamente y me doy una vuelta por donde ella está. Justo cuando estoy pasando por su lado, Gloria se vuelve hacia mí, y dice, con voz verdaderamente alegre y cordial: «¡Oh! ¡Hola, Dick! ¿Cuándo has vuelto a la ciudad? ¿Dónde has estado metido todo este tiempo?»

En ese momento el tipo que la acompaña se vuelve, a ver quién es el Dick éste, y puedo ver en sus ojos algo que comprendo perfectamente, después de no pocas veces de haberme encontrado yo en esa situación.

Primera mirada: «¡Uh, uh! ¡Ya llegó la competencia! ¡Verás como el tío éste se la lleva después de haberla invitado yo! Veamos qué pasa.»

Siguiente mirada. «No. Es un encuentro casual. Parece que son amigos desde hace tiempo.» Yo podía ver cómo pensaba todo esto. Podía leerlo en su rostro. Sabía exactamente lo que estaba pasando por su interior.

Gloria se vuelve hacia su acompañante y le dice: «Jim, me gustaría presentarte a un viejo amigo, Dick Feynman.»

Siguiente mirada: «Ya sé lo que voy a hacer: voy a mostrarme amable con el tipo éste. Así le caeré mejor a ella.»

Jim se vuelve hacia mí y dice: «Hola, Dick. ¿Tomas una copa?»

«¡Estupendo!», respondo.

«¿Qué quieres tomar?»

«Lo que ella tome.»

«Camarero, otro cóctel de champán.»

Así que la cosa era fácil. No tenía pega. Esa noche, después de que cerraran el bar volvía al motel donde se alojaban Gloria y el presentador. Estaban riendo y bromeando, muy contentos de lo bien que les había salido la jugada.

«Perfectamente —dije yo—. Estoy plenamente convencido de que vosotros dos sabéis exactamente de lo que habláis. Bueno, ¿qué hay de las lecciones?»

«Muy bien —dice él—. Mira, todo se funda en lo siguiente: el hombre quiere quedar como un señor. No quiere que lo tomen por un patán, ni quiere parecer zafio y grosero. Pero sobre todo, no quiere parecer avariento y tacaño. En tanto la chica conozca tan claramente las razones de la conducta del hombre, le resultará pan comido irle llevando en la dirección que ella quiera.»

«Así pues —prosiguió diciendo—, bajo ningún concepto te comportes caballerosamente. Tienes que ser desconsiderado con las chicas. Además la regla primera y fundamental es: no invites a nada a la chica, ni le compres nada —ni siquiera una cajetilla de cigarrillos— hasta que le hayas preguntado si va a acostarse contigo y estés seguro de que ella está dispuesta a hacerlo, de que no miente.»

«Uh...quieres decir...que no...uh..., ¿que se les pregunta así, sin más?»

«Exactamente —dice él—. Ya sé que ésta es tu primera lección, y quizás te cueste bastante ser tan rudo. Piensas que desearías invitarla o regalarle algo —una chuchería cualquiera— antes de preguntárselo; pero lo único que se logra es hacerlo más difícil.»

Bueno, basta con que alguien me dé el principio, y yo ya saco la idea. Durante todo el día siguiente estuve mentalizándome. Adopté la actitud de que todas esas chicas de alterne eran unas perras, que no valían nada, y que para todo lo que están es para sacarte los cuartos y hacer que les pagues consumiciones, sin darte absolutamente nada a cambio; no estoy dispuesto a ser caballeroso con estas perras infames, y así sucesivamente. Lo practiqué una y otra vez, hasta que fue automático.

Esa noche estaba dispuesto a poner en práctica las lecciones recibidas. Llego al bar como de costumbre, e inmediatamente mi amigo dice: «¡Eh, Dick! ¡Espera a ver la chavala que tengo esta noche! Ha ido a cambiarse de ropa, pero volverá enseguida.»

«¡Ya, ya!», contesto, sin dejarme impresionar, y me siento en otra mesa, a ver el espectáculo.

Justo cuando comienza llega la chica de mi amigo, y yo me digo: «Me importa un cuerno lo bonita que sea. Lo único que ella pretende es sacarle los cuartos en invitaciones, pero ella no va a darle nada!»

Después del primer número del espectáculo, mi amigo me dice: «¡Oye, Dick! Quiero que conozcas a Ann. Ann, éste es Dick Feynman, un gran amigo mío.»

Yo digo fríamente: «¿Qué hay?», y sigo mirando el espectáculo.

Unos momentos más tarde, Ann se acerca a mi mesa y me dice: «¿Por qué no vienes a nuestra mesa y nos acompañas, Dick?»

Yo me digo para mis adentros: «La típica perra. Encima que es él quien paga, ella se permite invitar a otro hombre a su mesa.»

Le respondo: «Veo perfectamente desde aquí.» Un ratito después entra en el local un teniente de una base militar cercana, con uniforme impecable. ¡No tardamos mucho en darnos cuenta de que Ann se sienta en la otra punta del local con el teniente!

Más tarde, aquella misma noche, Ann está bailando con el teniente, y cuando el teniente me vuelve la espalda ella mira hacia mí y me sonrío con mucha simpatía. Vuelvo a pensar: «¡Mira que es perra! Ahora le está haciendo el mismo truco al teniente!»

Entonces se me ocurre una buena idea. Yo no la miro hasta que también el teniente puede verme a mí, y entonces le devuelvo a Ann su sonrisa, para que el teniente se entere de lo que está pasando. Así que el truco de Ann no le sirve para mucho rato.

Algunos minutos después ya no está con el teniente; en cambio le está pidiendo al del bar su bolso y su abrigo, diciendo en voz alta, con intención obvia: «Me gustaría ir a pasear. ¿Quiere alguien venir conmigo a pasear un poco?»

Yo pienso para mí: «Uno puede decir que no, y apartarlas de sí, pero no permanentemente, o no llegará a nada. Llega un momento en que hay que entrar en el juego...» Así que fríamente le digo: «Yo iré a pasear contigo», y salimos. Bajamos por la calle unas

cuantas manzanas y vemos un café. Ella me dice: «Tengo una idea. Compremos unos bocadillos y vayamos a mi cuarto, a comérmolos.»

La idea parece muy buena, así que entramos en el café y ella pide tres bocadillos y tres cafés, y yo los pago.

Al salir del café voy pensando: «Algo va mal. ¡Demasiados bocadillos!»

De camino hacia su motel, ella me dice: «Sabes, no voy a poder tomar contigo los bocadillos, porque va a venir un teniente...»

Yo pensé para mí: «Ves, ya fallaste. El presentador te dio una lección sobre lo que tenías que hacer, y has fallado. Le has comprado bocadillos y café por valor de 1.10\$ sin pedir nada a cambio, y ahora sé que no voy a conseguir nada. Tengo que recuperarme, aunque sólo sea por el honor de mi maestro.»

Me paro de pronto, y le suelto: «¡Eres...peor que una PUTA!»

«¿Qué quieres decir? ¿A qué viene eso?»

«Me has hecho comprarte estos bocadillos, y ¿qué voy a recibir por ellos? ¡Nada!»

«¡Mira que eres roñoso! —dice ella—. ¡Si eso es lo que crees, te pagaré lo que costaron!»

¡Que enseñe las cartas!: «Págame, pues.»

Quedó atónita. Echó mano de su monedero, cogió el poco dinero que tenía, y me lo dio. Yo cogí mi bocadillo y mi café y me fui.

Después de comérmelo, volví al bar a dar cuenta de lo sucedido a mi maestro. Le expliqué todo, y le dije que sentía haber fallado, pero que intenté recuperarme.

El me dijo muy tranquilamente: «Todo va bien Dick, todo va bien. Dado que acabaste por no comprarle nada, te aseguro que ella va a dormir contigo esta noche.»

«¿Qué?»

«Me has oído perfectamente. Ella se acostará contigo esta noche. Estoy seguro», dijo con total confianza.

«¡Pero si ni siquiera está aquí! ¡Ella está en su cuarto, con el ten...»



«No te preocupes.»

Dan las dos de la madrugada, el bar cierra, y Ann no ha aparecido todavía. Les pregunto al presentador y a su mujer si puedo ir con ellos a su motel. Me dicen que desde luego.

Justo cuando salimos, aquí llega Ann, que cruza corriendo la Ruta 66 y se viene hacia mí. Se cuelga de mi brazo, y dice: «Venga, vamos a mi habitación.»

El presentador tenía razón. ¡Fue una lección impresionante!

Aquel otoño, de vuelta en Cornell, estaba yo bailando con la hermana de uno de los doctorandos, que había venido de Virginia a visitarlo. Era una joven muy agradable, y de pronto se me ocurrió esta idea: «Vayamos a un bar a tomar una copa», le dije.

De camino hacia el bar iba reuniendo valor para poner en práctica con una muchacha normal la lección del presentador. Después de todo, uno no siente tanto remordimiento con una chica de alterne que lo único que intenta es sacarte consumiciones, ¿pero con una chica ordinaria, agradable, una chica del Sur?

Entramos en el bar, y antes de que nos sentáramos, le dije: «Oye, antes de que te invite a una copa, quiero saber una cosa: ¿te acostarás conmigo esta noche?»

«Sí.»

¡Así que también funcionaba con una chica corriente! Pero por eficaz que fuera la receta, en realidad nunca he vuelto a echar mano de ella desde entonces. Hacerlo así no me causaba ningún placer. Aunque era interesante enterarse lo muy distintas que eran las cosas de lo que me habían enseñado mis mayores.

## **Suerte con los números**

Un día, en Princeton, estaba yo sentado en la sala de estar, cuando oí a unos de matemáticas hablar del desarrollo en serie de  $e^x$ , que es  $1+x+x^2/2!+x^3/3!+\dots$ . Cada término se obtiene multiplicando por  $x$  el precedente, y dividiéndolo por el número natural siguiente. Por

ejemplo, para obtener el término siguiente a  $x^4/4!$  se multiplica este término por  $x$  y se le divide por 5. Es muy sencillo.

Cuando yo era muchacho, las series me entusiasmaban mucho, y había jugado con ésta en particular. Había calculado el valor del número  $e$  con ayuda de esta serie, y me había dado cuenta de lo rápidamente que van decreciendo los términos sucesivos.

Al oír a aquellos tíos, murmuré algo acerca de lo fácil que era calcular cualquier potencia de  $e$  mediante esta serie (para eso basta tomar como valor de  $x$  el exponente deseado).

«¿Ah, sí? —me dijeron—. Bueno, pues entonces, "¿cuánto es  $e$  elevado a 3,3?"», dijo un guasón, me parece que Tukey.

Respondo: «Es muy fácil. Son 27,11.»

Tukey sabe que no es tan fácil calcular eso mentalmente. «¡Eh! ¿Cómo lo has hecho?»

Va otro tío y dice: «Ya conocéis a Feynman, se está largando un carrete. No es el valor correcto.»

Se van a buscar una tabla, y mientras tanto, voy yo y añado unas cuantas cifras más. «27,1126», les digo.

Consultan el valor en la tabla. «¡Es correcto! ¿Pero cómo diablos lo has hecho?»

«Sumé la serie.»

«Nadie puede sumar la serie tan rápidamente. Tenías que saberte el valor de memoria. A ver, ¿cuánto es  $e$  al cubo?»

«Mirad, es un trabajo pesado. No más de una vez al día.»

«¡Ja! Es un farolero. No es capaz de hacerlo», dicen todos felices.

«Perfectamente —les digo yo—. Son 20,085.»

Mientras consultan la tabla añado unas cuantas cifras más. Ahora los tengo en ascuas, porque también he acertado éste.

¡Y hete aquí a los grandes matemáticos de la época, perplejos por saber cómo puedo calcular cualquier potencia de  $e$ . Uno de ellos dice: «Sencillamente, no puede estar sustituyendo

y sumando, es demasiado difícil. Tiene que haber algún truco. No eres capaz de hacerlo con un número cualquiera, como e elevado a 1,4.»

«Mira, es un trabajo muy pesado; pero por ser para ti, lo haré. Es 4,05.»

Y mientras buscan en la tabla el valor correspondiente, añado algunas cifras más y digo. «Y por hoy ya está bien.» Me levanto y me voy.

He aquí lo que ocurrió. Se daba la circunstancia de que yo conocía tres números: el logaritmo de 10 respecto de la base e (necesario para convertir los logaritmos decimales, o de base 10, en logaritmos naturales, o de base e), cuyo valor es 2,3026 (por lo cual yo sabía que e elevado a 2,3 es muy aproximadamente 10), y por el estudio de la radiactividad (vida media y período de semidesintegración) yo conocía el logaritmo natural de 2, o logaritmo en base e, que es aproximadamente 0,69315 (por lo cual yo sabía que e elevado a 0,7 es casi igual a 2). También conocía el valor de e, que es 2,71828.

El primer número que dieron fue e elevado a 3,3, que es e elevado a 2,3 —o sea, 10— multiplicado por e, o sea 27,18. Mientras ellos se reventaban pensando cómo lo había conseguido, yo estaba corrigiendo el error correspondiente a las 0,0026, pues 2,3026 es un poco alto.

Yo sabía que no podía hacer otro; aquél había sido de pura chiripa. Pero entonces va y me pide e elevado al cubo, o sea, e elevado a 3. Eso es e elevado a 2,3 por e elevado a 0,7, o sea 10 por 2. Así que yo sabía que era 20 y un poquito, y mientras ellos trataban de averiguar cómo lo hacía, corregí el error producido al tomar 0,7 en lugar de 0,693.

Ahora ya estaba seguro de no poder repetir la suerte, porque este último sí que fue una verdadera chiripa. Pero entonces el otro me pide e elevado a 1,4, que es e elevado a 0,7, y elevado al cuadrado. Así que todo lo que tuve que hacer fue maquillar un poquito a 4.

Nunca llegaron a averiguar cómo lo hice.

Cuando estuve en Los Álamos descubrí que, calculando, Hans Bethe era un fuera de serie absoluto. Por ejemplo, en una ocasión estábamos introduciendo unos números en una fórmula y llegamos a un 48 elevado al cuadrado. Yo eché mano de una de las calculadoras Marchant, y él me dice: «Son 2.300.» Empiezo a pulsar las teclas, y añade: «Si necesitas el valor exacto, son 2.304.»

La máquina confirma 2.304.

«¡Jo! Eso ha estado muy bien», le digo yo.

«¿No sabes calcular los cuadrados de los números cercanos a 50? —me dice—. Es muy fácil. Se eleva 50 al cuadrado —que son 2.500— y se resta 100 veces la diferencia entre 50 y tu número (en este caso era de 2) y así tienes 2.300. Si necesitas el valor exacto, elevas al cuadrado la diferencia y la sumas a este valor. Así resultan 2.304.»

Algunos minutos después necesitábamos la raíz cúbica de 2,5. Ahora bien, para sacar raíces cúbicas en una máquina Marchant hacía falta usar una tabla que diera la primera aproximación. Abrí el cajón para mirar la tabla y esta vez tarda un poquito más, pero Bethe dice: «Es aproximadamente 1,35.»

Hago la prueba en la Marchant, y es correcto. «¿Cómo hiciste ahora? —le pregunté—. ¿Es qué tienes un secreto para sacar la raíz cúbica de los números?»

«¡Oh! —me dice—. El logaritmo de 2,5 es tanto y tanto. Ahora, la tercera parte de ese logaritmo se encuentra entre el logaritmo de 1,3, que es tanto, y de 1,4, que es cuanto, así que interpolé.»

Descubrí, pues, primero, que Bethe se sabía una tabla de logaritmos; segundo, que la cantidad de cálculos aritméticos que tuvo que hacer para realizar la interpolación me hubieran llevado a mí más de lo que hubiera tardado en consultar la tabla y colocar los números en la calculadora. Quedé muy impresionado.

Después de aquello probé a hacer cosas por el estilo. Me aprendí de memoria unos cuantos logaritmos, y empecé a observar cosas. Por ejemplo, si alguien dice «¿Cuánto es 28 al cuadrado?», uno se fija en que la raíz cuadrada de 2 es 1,4, y que 28 es 20 veces 1,4, así que el cuadrado de 28 tiene que estar cerca de 400 veces 2, o sea, 800.

Si aparece alguien que quiere dividir 1 entre 1,73, se le puede decir inmediatamente que es 0,577; basta fijarse en que 1,73 es aproximadamente la raíz cuadrada de 3, por lo que  $1/1,73$  tendrá que ser la tercera parte de la raíz cuadrada de 3. Y si fuera  $1/1,75$ , esta cifra es la inversa de  $7/4$ , y uno debería saberse de memoria las cifras periódicas de la división por 7: 0,571428...

Me lo pasaba muy bien tratando de realizar rápidamente cálculos aritméticos mediante trucos y echándole carreras a Hans. Era muy raro que yo me diera cuenta de algo que él no hubiera visto ya, y de este modo ganarle; las pocas veces en que así era, Bethe se reía a grandes carcajadas, que le salían del corazón. Bethe lograba casi siempre dar al menos dos cifras decimales de la solución de cualquier problema. Le resultaba fácil, pues todos los números estaban próximos a algún valor especial que él conocía.

Un día me sentí eufórico, y un poco pagado de mí mismo. Era la hora de la comida de la

zona técnica, y no sé cómo se me ocurrió la idea, pero anuncié: «¡Soy capaz de dar en menos de 60 segundos la solución de cualquier problema que se pueda enunciar en menos de 10 segundos, con un 10 por 100 de precisión!»

La gente empezó a largarme problemas que consideraban difíciles, tales como integrar funciones como  $1/(1+x)$ , que apenas si cambia sobre el dominio que me dieron. El más difícil de los que me propusieron fue calcular el coeficiente de  $x^{10}$  en el desarrollo de  $(1+x)^{20}$  por la fórmula del binomio. Para ése me vino justo el tiempo.

Allí estaban todos poniéndome problemas, y yo todo envanecido, cuando pasó por el vestíbulo Paul Olum. Paul había estado trabajando conmigo allá en Princeton antes de venir a Los Álamos, y siempre era más listo que yo. Por ejemplo, un día estaba yo jugando distraídamente con una de esas cintas métricas de acero que se arrollan solas al pulsar un botón. Al arrollarse, la cinta se cimbreaba y me daba en la mano, haciéndome un poco de daño.

«¡Jo! —exclamé—, ¡mira que soy bobo. No hago más que jugar con esta cinta, y cada vez me hago daño.»

Paul me dijo: «Es que no la sujetas bien.» Y él cogió el chisme aquél, le sacó la cinta, pulsó el botón, y la cinta volvió a enrollarse. Sin dolor.

«¡Jo! ¿Cómo lo has hecho?», exclamé yo.

«¡Averígualo!»

Durante las dos semanas siguientes héteme aquí por todo Princeton dándole a la cinta una y otra vez, hasta desollarme la mano. Finalmente, ya no puedo aguantar más. «¡Paul! ¡Me rindo! ¿Cómo diablos la cogiste para que no te lastimase?»

«¿Quién dijo que no me hiciera daño? ¡También me dolió a mí!»

Me hizo sentirme imbécil total. ¡Me había tenido dos semanas yendo por ahí con la condenada cinta métrica, y además, lastimándome la mano!

Así que pasa Paul hacia el comedor, y toda aquella gente entusiasmada. «¡Fíjate, Paul! Feynman es tremendo.

Le ponemos un problema que se pueda enunciar en 10 segundos, y en un minuto él nos da la solución con un 10 por 100 de precisión. ¿Por qué no le pones tú uno?»

Sin apenas pararse, dice: «La tangente de 10, elevada a la potencia 100.»

¡Me había hundido! Hay que dividir 100 hasta 100 cifras decimales; no cabía la menor esperanza.

Otra vez me jacté: «Puedo hacer por otros métodos cualquier integral que los demás tengan forzosamente que hacer por integración curvilínea.»

Así que Paul me pone esta condenada integral, una integral tremenda, que sin duda había obtenido a partir de una función compleja cuya integral él conocía, eliminando la parte real, y dejando solamente la parte imaginaria. La había preparado de tal modo que únicamente fuera posible calcularla mediante integración a lo largo de un contorno (o sea, una integral curvilínea). Siempre estaba echándome jarros de agua fría como éstos. Era un tío muy sagaz.

La primera vez que fui a Brasil estaba tomando la comida de mediodía a no sé qué hora —siempre iba a los restaurantes fuera de hora— y por eso yo era el único cliente que había en el local. Estaba tomando arroz con carne de buey (un plato que me encantaba) y había no menos de cuatro camareros atendiendo.

Entonces entró en el restaurante un japonés. Ya lo había visto antes, dando vueltas por ahí. Estaba tratando de vender ábacos. Comenzó a hablar con los camareros, y los desafió diciendo que era capaz de sumar dos números más rápidamente de lo que pudiera hacerlo cualquiera de ellos.

Los camareros quisieron salvar la cara, así que le dijeron. «¡Ya, ya! ¿Por qué no reta a ese cliente que está ahí?»

El hombre vino hacia mí. Yo protesté: «¡Pero yo no hablo bien el portugués!»

Los camareros se rieron. «Los números son fáciles», dijeron.

Me trajeron lápiz y papel.

El hombre le pidió al camarero que dijera algunos números para sumar. Me zurró de lo lindo, porque mientras yo los anotaba él estaba ya calculando directamente con su ábaco.

Yo sugerí que el camarero nos pusiera listas idénticas de números, y que nos las presentara al mismo tiempo. No hubo gran diferencia. Me ganó por bastante.

El japonés se puso eufórico. Quiso ponerse a prueba un poco más. «Multiplicado!», anunció.

Alguien nos puso un problema. Volvió a ganarme, pero no por mucho, porque yo soy

muy rápido multiplicando.

El hombre cometió entonces un error. Propuso que pasásemos a la división. De lo que no se daba cuenta era de que cuanto más difícil fuera el problema, tanto mayores eran mis oportunidades de ganarle.

Ambos efectuamos una larga división. La cosa quedó en empate.

Esto le puso de un humor de todos los infiernos, porque al parecer tenía una gran pericia con el ábaco, y por poco no es vencido por un cliente cualquiera de un restaurante.

«¡Raios cúbicos!», dice, buscando la revancha. ¡Raíces cúbicas! ¡El tío está dispuesto a hacer raíces cúbicas por métodos aritméticos elementales!

Resulta difícil encontrar en la aritmética un problema elemental más difícil. Sin duda tenía que haber sido su número de virtuosismo en Abacolandia.

Anota un número en un papel —un número cualquiera— que todavía recuerdo: el 1.729,03. Empieza a trabajar en él, murmurando y gruñendo: «Mmmmmmagmmmmbr» ¡Trabaja como un demonio! Le está haciendo sudar su condenada raíz cúbica.

Mientras tanto, yo allí sentado, sin hacer nada.

Uno de los camareros dice: «¿Qué hace usted?» Yo me señalo la cabeza. «¡Pensar!», respondo. Y anoto 12 en el papel. Un poco más tarde ya tengo 12,002.

El tipo del ábaco se seca el sudor de la frente. «¡Doce!», declara.

«¡Oh, no! —respondo yo—. ¡Más cifras! ¡Más cifras!» Yo sé que al sacar una raíz cúbica por métodos aritméticos, cada cifra cuesta más que la anterior. Es un trabajo pesado.

Vuelve a enterrarse en la tarea, murmurando por lo bajo: «Rrrrrgrrrrmmmm...» Mientras tanto, yo añado un par de cifras decimales más. El otro alza por fin la cabeza de su ábaco, y dice: «¡12,0!»

Los camareros están todos contentos y entusiasmados. Le dicen al japonés: «¡Vea! Este señor la ha calculado pensando, y ha sacado más cifras decimales que usted ¡Y usted necesita además el ábaco!»

Había quedado derrotado en toda la línea, hundido, humillado. Los camareros se felicitaban unos a otros.

¿Cómo pudo el cliente vencer al ábaco? El número era 1.729,03. Casualmente yo sabía que un pie cúbico (un pie tiene 12 pulgadas) equivale a 1.728 pulgadas cúbicas; así que la raíz pedida tenía que ser un poquito más de 12. El exceso, 1,03, es aproximadamente de 1 parte en 2.000, y yo sabía del cálculo diferencial que cuando la fracción es pequeña, el exceso de la raíz cúbica es una tercera parte del exceso del número. Así que todo lo que tuve que hacer fue tomar la fracción  $1/1.728$  y multiplicarla por 4 (equivalente a dividir por 3 y multiplicar por 12). De este modo logré dar un montón de cifras decimales calculando mentalmente.

Unas semanas más tarde apareció el japonés por el salón de cócteles del hotel donde me alojaba. Me reconoció y vino a saludarme. «Dígame, por favor ¿cómo pudo calcular tan rápidamente aquella raíz cúbica?»

Empecé a explicarle que se trataba de un método aproximado, que tenía que ver con el tanto por ciento de error. «Supongamos que me hubiera pedido usted la raíz cúbica de 28. Ahora, la raíz cúbica de 27 es 3...»

Saca su ábaco: zzzzzzzzzzzz. «Oh, sí», contesta.

Me di cuenta entonces de una cosa: que no conocía los números. Al utilizar el ábaco no es preciso aprender de memoria un montón de combinaciones aritméticas; lo único que hace falta es aprender a llevar las cuentas arriba y abajo. No es preciso aprender de memoria que  $9+7=16$ . Lo único que hay que saber es que cuando se suman 9 hay que subir una cuenta de valor 10, y bajar una de valor 1, así que nosotros somos más lentos en las operaciones aritméticas fundamentales; en cambio conocemos los números.

Por otra parte, la idea misma de método aproximado estaba completamente fuera de su alcance, a pesar de que lo normal es que las raíces casi nunca den resultados exactos, sea cual sea el método que se use. Así que no pude enseñarle el método que yo usaba para calcular raíces cúbicas, ni la fortuna que tuve cuando a él se le ocurrió elegir 1.729,03.

**¡O americano, outra vez!**

En una ocasión recogí a un autostopista que me contó lo apasionante que era América del Sur, y me dijo que debería visitarla. Yo me quejé de lo distinto que era el idioma, pero él insistió en que lo aprendiera, que no era un problema tan grande, y que fuera. Así que pensé, pues es buena idea. ¡Iré a Sudamérica!

En Cornell daban clases de diversos idiomas extranjeros, según un método utilizado



durante la guerra, en el cual un grupo reducido de unos diez alumnos se encerraba con un nativo y hablaban solamente en el idioma de éste. Decidí asistir a clase como un alumno más, dado que mi aspecto, aunque profesor en Cornell, era bastante juvenil. Y en vista de que no sabía a qué lugar de América del Sur iba a acabar por ir, opté por aprender español, por ser de habla española la mayor parte de los países sudamericanos.

Así que cuando llegó el momento de inscribirme en el curso, me encontraba yo en el pasillo con todos los demás, esperando para entrar en clase. Entonces apareció por el pasillo una rubia imponente, ¡neumática! ¿Nunca les ha causado nadie esa impresión que nos hace exclamar ¡¡CARAY!!? Estaba tremenda. Así que me dije para mis adentros: «A lo mejor viene con nosotros a clase de español. Sería fantástico!» Pero no, ella entró en la clase de portugués. Pensé entonces, ¡qué diablos! ¡Por el mismo precio aprendo portugués!

Eché a andar justo detrás de ella, cuando esa condenada actitud anglosajona de que ya he hablado se metió por medio. «No, ésa no es una razón seria para decidir qué idioma estudiar.» Así que volví sobre mis pasos y firmé por las clases de español, para manifiesto pesar mío.

Algún tiempo después estaba yo en una reunión de la Sociedad de

Físicos, en Nueva York, y me encontré sentado junto a Jaime Tiommo, un físico brasileño, que me preguntó: «¿Qué va a hacer usted este verano?»

«Estoy pensando en visitar América del Sur.»

«¡Ah! ¿Y por qué no viene usted a Brasil? Puedo conseguirle un puesto en el Centro de Investigaciones Físicas.»

¡Ahora tenía que convertir en portugués todo el español que había aprendido!

Encontré en Cornell un estudiante portugués de segundo ciclo que me daba clases dos veces por semana, y gracias a eso conseguí modificar y adaptar lo que había aprendido.

De camino a Brasil, empecé sentándome junto a un colombiano que solamente hablaba español; no quise conversar con él para no volver a mezclarlo todo. Pero sentados delante de mí estaban dos tipos hablando en portugués. Yo no había oído nunca portugués de verdad; lo único que había tenido era mi instructor, que me hablaba muy lenta y claramente. Y aquí estaban aquellos dos tíos hablando hasta por los codos, brrrrrrrbrrrrrrata, y yo, sin distinguir siquiera la palabra «yo», ni los artículos, ni nada.

Finalmente, cuando hicimos escala en Trinidad para repostar combustible, me acerco a

aquellos dos tipos, y hablando muy lentamente en portugués, o en lo que yo creía que era portugués, les digo: «Disculpen ustedes. ¿Entienden ustedes lo que les estoy diciendo ahora?»

«Pues não, porque não?» ¿Pues claro, ¿por qué no?, me contestaron.

Así que les expliqué lo mejor que pude que hacía algunos meses que había estado estudiando portugués, pero que nunca había podido oírlo en una conversación normal, y que por eso había estado prestando atención a lo que decían en el avión, pero que no había conseguido entender ni una palabra de lo que decían.

«¡Oh! —dijeron riéndose—. Não e portugues! E ladão! Judeo!» Lo que habían estado hablando era al portugués lo que el yiddish al alemán, o el caló al español. Imagínense ustedes a un principiante en español sentado detrás de dos gitanos conversando en caló y tratando de enterarse de qué va. Evidentemente, suena como el español, pero aquello no funciona. ¡Sin duda el pobre pensará que no aprendió el español debidamente!

Cuando volvimos al avión me indicaron un pasajero que sí hablaba portugués, y me senté a su lado. Este señor había estado en Maryland, estudiando neurocirugía, por lo que resultaba muy sencillo hablar con él, mientras fuera sobre *cirugía neural, o cerebrenu*, y otras cosas «complicadas» por el estilo. En realidad, las palabras largas me resultaban muy fáciles de traducir al portugués, porque siendo de raíz latina, la única diferencia son las terminaciones: lo que en inglés es «-tion», en portugués es «-ção», «-ly» es «-mente», y así sucesivamente. Pero cuando él miraba por la ventanilla, y decía algo sencillo, me perdía completamente: no lograba descifrar ni siquiera «el cielo es azul».

Abandoné el avión en Recife (pues el gobierno brasileño iba a pagarme el viaje desde Recife a Río), donde fui recibido por el suegro de Cesar Lattes (que era el director del Centro de Investigaciones Físicas, en Río), su esposa y otro señor. Mientras los hombres se hacían cargo de mi equipaje, la señora comenzó a hablarme en portugués «¡De modo que habla usted portugués! ¡Qué detalle! ¿Y cómo fue que lo aprendió?»

Le contesté lentamente, con gran esfuerzo: «Al principio empecé a estudiar español; después descubrí que iba a venir a Brasil.» Entonces quise decir «así que aprendí portugués», pero no lograba recordar cómo decir «así», sin embargo, sabía construir GRANDES palabras, y por eso terminé mi frase diciendo, «*CONSEQUENTEMENTE, aprendí Português!*»

Cuando volvieron los dos hombres de recoger mi equipaje, la señora les dijo: «¡Oh, habla portugués! Y con unas palabras maravillosas: ¡*CONSEQUENTEMENTE!*»

Dieron entonces un aviso por los altavoces. El vuelo a Río quedaba cancelado, y no

habría otro hasta el martes siguiente. ¡Y yo tenía que estar en Río, a lo más tardar, el lunes!

Aquello me molestó mucho. «Tal vez haya un avión de carga. Viajaré en un avión de carga», les dije.

«¡Profesor! —dijeron ellos—. Aquí, en Recife, se está maravillosamente, de verdad. Nosotros se lo enseñaremos. ¿Por qué no disfruta un poco? ¡Esto es Brasil!»

Al anoecer salí a pasear por la ciudad y me tropecé con una pequeña multitud que rodeaban un gran pozo rectangular excavado en el suelo —al parecer, lo habían abierto para las conducciones del alcantarillado, o algo así— y allí, plantado exactamente en su centro, estaba un coche. Era maravilloso, encajaba con absoluta perfección, con el techo a ras de la calzada. Al terminar la jornada, los obreros no se habían preocupado lo más mínimo de colocar ninguna señal de aviso, y el tipo del coche se había caído en él. Observé en esto una diferencia: si fuéramos nosotros quienes tuviéramos que abrir el hoyo, habríamos colocado toda clase de señales de desvío, luces intermitentes, etc., para protegernos. Allí, abrían el hoyo, y cuando terminaban la jornada, se largaban, y en paz.

Sea como fuere, Recife era una ciudad preciosa, y esperé hasta el martes para volar a Río.

Cuando llegué a Río me recibió Cesar Lattes. La cadena nacional de TV quería hacer algunas tomas de nuestro encuentro, y empezaron a filmar, pero sin sonido. Los cámaras nos dijeron: «Actúen como si conversaran. Digan algo, cualquier cosa.»

Así que Lattes me preguntó: «¿Ha encontrado usted ya un diccionario que duerma?»

Esa noche, el público de la televisión brasileña pudo ver al director del Centro de Investigaciones Físicas saludar al profesor visitante de los Estados Unidos pero mal podían saber que el tema de su conversación era el de encontrar una chavala con quien pasar la noche.

Cuando llegué al Centro, tuvimos que acordar cuándo daría yo mis lecciones, si por la mañana o después de comer.

Lattes dijo: «Los estudiantes prefieren después de comer.»

«Pues pongámoslas a primera hora de la tarde.»

«Pero a esa hora la playa está deliciosa. ¿Por qué no da usted sus lecciones por la mañana, y así podrá disfrutar de la playa por la tarde?»

«¡Pero si usted acaba de decirme que los estudiantes prefieren tenerlas por la tarde!»

«¡Por eso no se preocupe! ¡Póngalas cuando más le convenga a usted, y disfrute de la playa por la tarde!»

Así que aprendí a mirar la vida de un modo distinto a como solía hacer en el lugar de donde venía. En primer lugar, los brasileños no tenían tanta prisa como yo. Y segundo, si para uno es mejor, ¡no importa! En consecuencia, di mis lecciones por la mañana y disfruté de la playa por la tarde. Y si hubiera aprendido aquella lección un poco antes, en lugar de empezar estudiando español, habría empezado por el portugués.

Al principio pensé en dar mis lecciones en inglés, pero enseguida me di cuenta de una cosa: cuando los estudiantes me explicaban algo en portugués, yo no lograba entenderlos muy bien, a pesar de saber algo de portugués. No me quedaba claro del todo si me habían dicho «incrementar», o «decrementar», o «no incrementar», o «no decrementar». Pero cuando a ellos les tocaba pelearse con el inglés, decían «ááhp» (por «up», arriba) y «dáán» («down», abajo), y así yo me enteraba del sentido de las cosas, aunque la pronunciación fuese una chapuza, y la sintaxis catastrófica. Comprendí, pues, que si iba a hablarles, y tratar de enseñarles, lo mejor sería que yo hablase en portugués, por malo que fuese. A ellos les resultaría más fácil comprenderme.

Durante mi primera estancia en Brasil, que duró seis semanas, fui invitado a dar una conferencia en la Academia de Ciencias del Brasil acerca de cierto trabajo de electrodinámica cuántica que acababa de terminar. Consideré que lo mejor sería que diera mi conferencia en portugués, y dos estudiantes del Centro prometieron ayudarme a prepararla. Comencé por escribir mi conferencia en un portugués absolutamente lamentable. Quise escribirlo yo mismo, porque si lo hubieran hecho los estudiantes brasileños, seguro que habría demasiadas palabras que yo no iba a conocer y que no podría pronunciar correctamente. Me la escribí yo, pues, y ellos se encargaron de enmendar todas las faltas de prosodia y sintaxis, corrigieron la ortografía, y la dejaron perfecta, pero todavía a un nivel que yo podía leer correctamente, y saber, más o menos, lo que decía. Me hicieron practicar hasta lograr una pronunciación absolutamente correcta de las palabras; por ejemplo, «de» tenía que ser intermedia entre la pronunciación (inglesa) de «day» y «deh».

Asistí a la sesión de la Academia de Ciencias brasileña, y el primer orador, un químico, sube al estrado y da su conferencia en inglés, ¿estaría tratando de ser cortés conmigo? Yo no lograba comprender lo que decía, por lo mala que era su pronunciación; pero quizá los demás tuvieran el mismo acento y podían comprenderle. Entonces va el segundo orador, sube al estrado, ¡y presenta su comunicación también en inglés!

Cuando llegó mi turno, me levanté y dije: «Lo lamento; no me había dado cuenta de que el idioma oficial de la Academia de Ciencias del Brasil es el inglés, y por consiguiente, no he

preparado mi comunicación en inglés. Les ruego tengan la bondad de excusarme, pero voy a tener que presentarla en portugués.»

Así que leí mi trabajo, y todo el mundo quedó complacido con él.

El siguiente en intervenir se levanta y dice: «Siguiendo el ejemplo de mi colega estadounidense, también yo presentaré mi comunicación en portugués.» Así que parece que fui yo quien cambió el idioma tradicionalmente utilizado en la Academia de Ciencias del Brasil.

Algunos años más tarde conocí a un brasileño que me citó las frases exactas con que había yo empezado mi discurso en la Academia. Al parecer, les causó mucha impresión.

Pero el lenguaje me resultaba difícil, por lo que continuamente estaba estudiándolo, leyendo periódicos, etc.

Seguí dando mis lecciones en portugués —en lo que podríamos llamar «portugués de Feynman»—, un portugués que no podía ser el mismo que el portugués auténtico, porque podía comprender lo que yo decía, pero no podía entender lo que decía la gente de la calle.

Tanto me gustó aquella primera estancia en Brasil, que regresé al año siguiente, esta vez para un curso de diez meses. En esta ocasión tenía que enseñar en la Universidad de Río, que era la que hipotéticamente tenía que pagarme, aunque nunca lo hizo, por lo que el Centro me abonaba el dinero que teóricamente tenía yo que recibir de la Universidad.

Acabé finalmente por irme a vivir a un hotel situado justo frente a la playa de Copacabana llamado Miramar. Durante algún tiempo ocupé una habitación en la decimotercera planta, que daba al mar y desde la cual podía ver a los bañistas en la playa.

Resultó que era en este hotel donde se alojaban las azafatas y pilotos de la Pan American Airlines cuando les tocaba «pernoctar». Sus habitaciones estaban siempre en la cuarta planta, y no era infrecuente que, ya entrada la noche, se produjera una cierta dosis de furtivas idas y venidas y subidas y bajadas a hurtadillas por el ascensor.

En una ocasión me fui unas semanas de viaje, y cuando volví, el gerente me dijo que había tenido que alquilar mi habitación a otra persona, porque era la última que le quedaba, y que había llevado mis cosas a un cuarto distinto.

Era una habitación situada justo encima de la cocina, en la que la gente no solía quedarse mucho tiempo. El gerente tuvo que figurarse que yo sería el único que sabría captar con suficiente claridad las ventajas de aquella habitación y que soportaría sin quejarme los aromas de la cocina. Y no me quejé: estaba en la cuarta planta, junto a las azafatas. Eso eliminaba un

montón de problemas.

Aunque parezca bastante raro, el personal de vuelo estaba bastante harto de la vida que llevaba, y por la noche era corriente que salieran a tomar unas copas. A mí me caían muy bien, y por ser sociable, solía ir con ellos varias noches por semana y bebía yo también.

Un día, a eso de las tres y media de la tarde, iba yo caminando por la acera que está frente a la playa de Copacabana, cuando pasé junto a un bar. De pronto sentí una sensación, un deseo tremendo: ¡«Justo lo que me hace falta; me va a venir al pelo! ¡Me va a encantar tomar un trago ahora mismo!»

Empecé a entrar en el bar, y de pronto pensé para mis adentros: «Un momento, estamos a primera hora de la tarde. Aquí no hay nadie. ¿Por qué ese deseo tan intenso de tener que tomar una copa? La verdad es que me asusté.

Desde entonces, nunca más he vuelto a beber. No creo que realmente estuviera en peligro, porque me resultó muy fácil dejarlo. Pero aquella vehemente sensación que no comprendía me asustó. Ya ven, disfruto tanto pensando, que no quiero destruir esta máquina tan placentera, que hace que la vida sea tan apasionante. Por esa misma razón tuve muchas aprensiones a probar el L.S.D., a pesar de mi curiosidad por las alucinaciones.

Hacia el final de aquel año en Brasil llevé al museo a una de las azafatas, una chica preciosa, que se peinaba con trenzas. Cuando pasamos por la sección dedicada a Egipto, me encontré a mí mismo diciendo cosas como: «Las alas que hay en el sarcófago significan tal y tal, y estos jarrones eran donde ponían las entrañas, y en torno a este ángulo debería haber un tal y tal...» Mientras tanto, estaba yo pensando: «¿Sabes de quién aprendiste todo esto? De Mary Lou.» Me sentía solitario sin ella.

Conocí a Mary Lou en Cornell, y después, cuando fui a Pasadena, me encontré con que ella se había marchado a Westwood, no lejos de allí. Durante algún tiempo estuve a gusto con ella, aunque solíamos discutir un poco; finalmente, llegamos a la conclusión de que no había remedio, y nos separamos. Pero después de un año de andar paseando por ahí a las azafatas, sin llegar realmente a ningún sitio, me encontraba frustrado. Así que mientras le estaba explicando a la chica todas aquellas cosas, estaba pensando que Mary Lou era realmente maravillosa y que no deberíamos haber tenido todas aquellas discusiones.

Le escribí una carta, declarándome. Alguien más prudente me habría dicho lo peligroso que es eso; cuando se está lejos, y no se tiene más que papel y uno se siente solitario, se recuerdan todas las cosas buenas, y en cambio no se pueden recordar las causas de todas aquellas discusiones. Y la cosa no funcionó. Las discusiones empezaron enseguida, y mi

matrimonio con Mary Lou solamente duró dos años.

Había uno en la Embajada americana que sabía que a mí me gustaba la música de samba. Me parece que le había comentado que la primera vez que estuve en Brasil había visto una banda de samba practicando en la calle, y que me gustaría saber más de la música brasileña.

Me dijo que un grupo pequeño, llamado un «regional», practicaba todas las semanas en su piso, y que podía ir y oírlos tocar.

Había en el piso tres o cuatro personas —uno de ellos era el encargado de la limpieza del edificio— y allí tocaban música bastante tranquila; no tenían otro sitio a donde ir. Uno de ellos tenía una pandereta, que allí llaman pandeiro, y otro tocaba una guitarra pequeña. Yo podía oír el redoble de un tambor, o algo así, ¡pero allí no había ningún tambor! Finalmente, llegué a la conclusión de que debía ser el pandeiro, que el músico tocaba de forma complicada, haciendo girar la muñeca y golpeando el parche con el pulgar. Me pareció muy interesante, y aprendí, poco más o menos, a tocar el pandeiro.

Por entonces nos encontrábamos ya cerca del Carnaval, que es la época en que se presenta la música nueva. En Brasil, las canciones y los discos no se lanzan en cualquier momento, sino solamente en Carnaval, y es apasionante.

Resultó que el limpiador era el compositor de una pequeña «escuela» de samba —no una escuela en sentido de centro educativo, sino de banda de músicos y danzantes— de la zona de Playa Copacabana, llamada los Farsantes de Copacabana, que a mí me iba como anillo al dedo, y me invitó a ingresar en ella.

Ahora, a esta escuela de samba bajaba gente de las favelas —los barrios más pobres de la ciudad— que se reunía detrás de una urbanización, donde estaban construyendo unas casas de apartamentos, y ensayaba la música nueva para el Carnaval.

Yo elegí tocar una cosa llamada frigideira, que es una especie de sartén de juguete, de unos 15 cm de diámetro, que se golpea con una varilla de metal. Es un instrumento de acompañamiento, que produce un sonido rápido y tintineante, que va bien con el ritmo y la música principales de la samba, y que la rellena y da timbre. Así que probé a tocar aquello y todo parecía ir bien. Estábamos ensayando, la música atronando, y ya íbamos como a cien, cuando de pronto el jefe de la sección de *batteria*, un negrazo grandote, nos grita: «¡ALTO! Parar, parar; ¡a ver un momento!» Y todos paramos. «Algo no marcha con las frigideiras! —dice con su vozarrón—. *O Americano, outra vez!*»

Me encontraba incómodo. Me pasaba el día practicando. Iba por la playa, recogía dos

palos y practicaba el giro de las muñecas, practicaba, practicaba, practicaba. Seguía ensayando y trabajando con ellos, pero siempre me sentía inferior; sentía que algo no iba bien, que en realidad no estaba a la altura.

Bueno, estaba ya muy cerca el Carnaval, y una tarde hubo una conversación entre el director de la banda y un tipo que fue a vernos, y entonces el director empezó a ir de acá para allá, eligiendo gente. «¡Tú!», a un cantante. «¡Tú!», le dijo a un trompetista. «¡Tú!», y me señaló a mí. Me imaginé que nos había eliminado. Nos mandó avanzar y salir al frente.

Fuimos todos hasta la parte delantera de la urbanización —cinco o seis en total— y allí estaba un viejo Cadillac descapotable, con la capota baja. «¡Arriba!», nos mandó el jefe.

No había suficiente sitio para todos, por lo que algunos tuvimos que ir sentados sobre el maletero. Le pregunté al tipo que estaba a mi lado: «¿Qué hace? ¿Nos echa?».

«Não sé, não sé». (No lo sé, no lo sé).

Y así fuimos subiendo por una carretera que acababa cerca del borde de un acantilado que daba al mar. El coche se detiene, y el jefe nos dice: «¡Todos abajo!», y nos hace caminar justo hasta el borde del precipicio.

Y entonces nos dice: «¡Alineaos! A ver, tú primero, ahora tú, después tú! ¡A tocar! ¡En marcha!»

Y en marcha hubiéramos ido cayendo por el borde del acantilado, de no ser por un caminito muy empinado que descendía por él. Y allá va sendero abajo nuestro grupito —el trompeta, el cantante, el guitarra, el pandeiro, y el frigideira— hasta una fiesta al aire libre, en mitad del bosque.

No fuimos elegidos porque el director de la banda quisiera librarse de nosotros; ¡nos enviaba a una fiesta particular, que quería un poco de música de samba! Y así recogió algún dinero para pagar algunos de los trajes de nuestra banda.

Después de eso ya me sentí un poco mejor, porque me di cuenta que cuando tuvo que elegir un frigideira me eligió a mí.

Aún ocurrió otra cosa que reforzó mi confianza en mí mismo. Algún tiempo después, vino a vernos uno que estaba en otra escuela de samba, de Leblon, que es otra playa algo más alejada. Quería ingresar en nuestra escuela.

El jefe le preguntó: «¿Tú de dónde eres?»



«De Leblon.»

«¿Y qué tocas?»

«A frigideira.»

«Vale. A ver, que te oiga yo tocar la frigideira.»

Así que va el tío, coge su frigideira y su varilla de metal y... «brrradupdup; chickachick»  
¡Vaya con el tío! ¡Era formidable!

Y va el jefe y le dice: «Ve para allá, y ponte junto a *O Americano*, y aprenderás a tocar a frigideira!»

Mi teoría es que ocurrió como cuando una persona que sólo habla francés llega a América. Al principio comete toda clase de errores, y apenas se puede entender lo que dice. Pero entonces se pone a practicar, hasta que habla bastante bien, y los demás descubren que su forma de hablar tiene un giro delicioso, que tiene un acento muy agradable, y a uno le encanta escucharlo. Así que yo debía tener alguna especie de «accento» al tocar la frigideira, porque estaba claro que yo no podía competir con aquellos tíos, que se habían pasado toda la vida tocando la frigideira; tenía que ser alguna especie de acento muy torpón.

Pero sea lo que fuere, llegué a tener bastante éxito tocándola.

Unos pocos días antes del Carnaval, el director de la escuela de samba nos dice: «¡Vale! ¡Vamos a ensayar el desfile por la calle!»

Y allá fuimos todos, desde la urbanización en construcción a la calle, que rebosaba de tráfico. Las calles de Copacabana eran siempre un inmenso atasco. Aunque cueste creerlo, había incluso una línea de trolebús por la cual los trolebuses circulaban en un sentido, mientras los demás vehículos lo hacían en el sentido contrario. En aquel momento era hora punta en Copacabana, y nosotros íbamos a desfilar por medio y medio de la Avenida Atlántica.

Para mis adentros, me dije: «¡Jesús! El jefe no tiene permiso del ayuntamiento, ni lo ha consultado con la policía, ni ha hecho nada. El tío decide que salimos, ¡y allá vamos!»

Así que comenzamos a salir a la calle, y todo el mundo, en torno a nosotros, se anima a tope. Unos cuantos voluntarios de un grupo de mirones cogió una cuerda y formó un gran cuadro en torno a nuestra banda, para que los peatones no pasaran por entre nuestras líneas. Y la gente, que empieza a asomarse por las ventanas. ¡Todos querían oír la nueva música de samba! ¡Era todo muy apasionante!

En cuanto comenzamos a desfilamos vi que al cabo de la calle estaba un policía. Miró hacia nosotros, vio lo que pasaba, ¡y empezó a desviar el tráfico! ¡Todo era informal e improvisado! Aunque nadie había hecho ningún preparativo, todo funcionaba perfectamente, la gente sujetaba las cuerdas en torno a nosotros, el policía desviaba los coches, los peatones arracimados, el tráfico embotellado, y nosotros adelante, a lo grande. Bajamos toda la calle, dando la vuelta en las esquinas, de cabo a rabo de toda la maldita Copacabana, al azar!

Finalmente, terminamos parando en una placita cuadrada, que estaba frente al piso en que vivía la madre del jefe de nuestra banda. Allí nos quedamos, en aquella placita, tocando, y la madre del director, y su tía, y el resto de la familia bajaron a vernos. Llevaban puestos los delantales; habían estado trabajando en la cocina, y era perceptible su emoción y entusiasmo; estaban a punto de llorar. Era realmente enternecedor estar en medio de todo aquel calor humano. Y todo el mundo asomado a las ventanas, ¡aquello era impresionante! Recordé la ocasión anterior en que había estado en Brasil y vi una de aquellas escuelas de samba, lo mucho que me había gustado la música ¡y ahora yo formaba parte de ella!

Incidentalmente, cuando ese día estábamos desfilando por las calles de Copacabana, vi entre un grupo de personas que estaba en la acera a dos chicas de la Embajada. A la semana siguiente recibo una nota de la Embajada diciendo: «Está usted realizando una gran labor, yak, yak, yak...» ¡Cómo si yo me estuviera proponiendo mejorar las relaciones entre los Estados Unidos y el Brasil! Así que «estaba realizando una labor importante».

Bueno, para asistir a estos ensayos yo no quería llevar las mismas ropas que normalmente llevaba en la universidad. La gente de la banda era muy pobre, y sólo tenía ropas viejas y harapientas. Así que me ponía una camiseta vieja, y unos pantalones muy gastados, y demás, a fin de no llamar demasiado la atención. Pero claro, así no podía salir por el foyer del hotel de lujo donde me alojaba, en la Avenida Atlántica de Copacabana. De modo que bajaba en el ascensor hasta el subterráneo, y salía por el sótano.

Muy poco antes de comenzar el Carnaval iba a haber un concurso especial entre las escuelas de samba de las playas Copacabana, Ipanema y Leblon. Iban a participar tres o cuatro escuelas, y la nuestra era una de ellas. Esta vez íbamos a desfilamos disfrazados, por toda la Avenida Atlántica. No siendo brasileño, a mí me producía cierta desazón el tener que desfilamos en aquellos llamativos trajes de carnaval. Pero dado que estaba previsto que fuéramos disfrazados de antiguos griegos, me imaginé que haría de griego tan bien como cualquiera de los demás. El día del concurso estaba yo comiendo en el restaurante del hotel, cuando el maitre, que me había visto muchas veces ir marcando el ritmo en la mesa cuando tocaban música de samba, se acercó y me dijo: «Mr. Feynman, esta noche va a haber una cosa que seguro que le va a encantar. ¡Es *típico brasileiro*: un desfile de las escuelas de samba, justo delante del hotel! ¡Y la música es muy buena! ¡Tiene usted que oírla!»

Yo dije: «Bueno, es que esta noche voy a estar un poco ocupado. No creo que pueda quedarme a verlo.»

«Oh, ¡pero si le va a encantar. ¡No se lo pierda! ¡Es típico brasileiro!

Estuvo muy insistente, y como yo no hacía más que decirle que no creía que pudiera quedarme a verlo, se fue desilusionado.

Esa tarde me mudé a mis ropas viejas y salí por el sótano, como de costumbre. Nos pusimos los disfraces en la urbanización, y comenzamos a desfilamos por la Avenida Atlántica, cien griegos brasileños en papel maché, y yo estaba allá al final, dándole a la frigideira.

Una gran multitud se había apiñado en las dos aceras de la avenida; todo el mundo se había asomado a las ventanas, y nosotros estábamos llegando al hotel Miramar, donde yo me hospedaba. La gente se había subido a sillas y mesas; aquello estaba atestado, el gentío era enorme. Allá íbamos nosotros tocando, la cosa como a cien, cuando nuestra banda comienza a pasar por delante del hotel. De pronto veo a uno de los camareros disparado por el aire, señalándome con el brazo, y por encima de aquel inmenso follón le oigo gritar: «¡O PROFESSOR!» Así que el maitre pudo finalmente enterarse de por qué no pude quedarme esa noche a ver el concurso. ¡Es qué formaba parte de él!

Al día siguiente vi a una dama a quien conocía de encontrármela continuamente en la playa y que tenía un apartamento que daba sobre la avenida. Tenía en casa a unos amigos que habían ido a ver el desfile de las escuelas de samba, y cuando pasamos, uno de sus amigos exclamó: «Fijaos en ese tío que toca la frigideira, ¡es bueno de veras!» Había triunfado. Me encanta tener éxito en aquello que no se supone que haya de ser capaz de hacer.

Cuando llegó el momento del Carnaval, no fue mucha la gente de nuestra escuela que se presentó. Teníamos trajes especiales, hechos para la ocasión, pero no bastante gente. Quizá pensaran que no iban a tener nada que hacer, que no podríamos vencer a las escuelas de samba verdaderamente importantes de la ciudad; no lo sé. Lo único que pensé es que habíamos estado trabajando día tras día, practicando y ensayando el desfile para el Carnaval, pero a la hora de la verdad, cuando llegó el gran momento, buena parte de la banda no se presentó, y no pudimos competir muy bien. Incluso cuando ya estábamos desfilando, hubo gente de la banda que fue abandonándola. ¡Curioso resultado! Nunca lo he llegado a comprender del todo. Tal vez lo verdaderamente importante y divertido fuera tratar de ganar el concurso de las playas, donde la mayor parte de nuestra gente se sentía más a gusto, más en su nivel. Y ya que estamos en ello, lo ganamos.

A lo largo de los diez meses que duró mi estancia en el Brasil me interesé por los niveles energéticos de los núcleos ligeros. Fui elaborando toda la teoría en la habitación de mi hotel; pero me hacía falta conocer qué aspecto tenían los datos experimentales. Todo esto era por entonces materia nueva, que estaba siendo estudiada en el laboratorio Kellogg por los especialistas de Caltech. Establecía contacto con ellos —una vez acordada la hora— merced a radioaficionados. Encontré en Brasil un radioaficionado; iba a su casa una vez a la semana. El brasileño establecía contacto con otro radioaficionado de Pasadena, y después, debido a que nuestro proceder tenía algo de ligeramente ilegal, me daba unas letras de llamada y decía: «Ahora le paso a WKWX, que está sentado a mi lado, y que desea hablar con usted.»

Entonces iba yo y decía: «Soy WKWX. ¿Podría decirme, por favor, cuál es la separación entre los niveles del boro, de los que hablamos la semana pasada?», y cosas por el estilo. Yo utilizaba los datos experimentales para ajustar mis constantes y comprobar si iba por buen camino.

Este primer radioaficionado se fue de vacaciones, pero me puso en contacto con otro radio, para que continuase. Este segundo radio era ciego, pero manejaba perfectamente su estación. Ambos fueron muy atentos y cordiales conmigo, y los contactos que merced a ellos establecí con Caltech fueron muy útiles y eficaces.

En lo tocante a la física propiamente dicha, trabajé mucho, y lo que obtuve fue razonable. Todo aquello fue posteriormente reelaborado y verificado por otras personas. Sin embargo, llegué a la conclusión de que yo tenía tantos parámetros que ajustar —un excesivo «ajuste fenomenológico de constantes»— que no puedo estar seguro de que mi trabajo resultara muy útil. Yo quería lograr una comprensión bastante profunda del núcleo, y nunca estuve demasiado convencido de que aquel trabajo fuera realmente importante, por lo que no hice nada con él.

Tuve una experiencia muy interesante acerca de la educación en el Brasil. Yo estaba enseñando a un grupo de alumnos que casi seguro acabarían en la enseñanza, pues en aquella época apenas había en Brasil oportunidades para personas de alta formación científica. Estos estudiantes habían recibido ya muchos cursos de física, y éste era el de nivel más avanzado en electricidad y electromagnetismo, con ecuaciones de Maxwell y demás.

La universidad estaba repartida por toda la ciudad en diversos edificios de oficinas, y el curso que yo impartía se daba en un edificio que miraba sobre la bahía.

Descubrí un fenómeno muy extraño. A veces hacía una pregunta que los estudiantes eran capaces de contestar inmediatamente; pero la próxima vez que volvía a hacer la misma pregunta —la misma materia, y en lo que a mí me parecía, la misma pregunta— ¡no daban pie

con bola! Por ejemplo, en una ocasión estaba explicándoles la luz polarizada, y les di a todos unas tiras de polaroide.

El polaroide solamente deja pasar la luz cuyo vector de campo eléctrico se encuentre en una cierta orientación, por lo cual expliqué que se podía saber de qué modo estaba polarizada la luz observando si el polaroide se veía oscuro o claro.

Tomamos primero dos tiras de polaroide y las giramos hasta que dejaron pasar a través de sí casi toda la luz. Por este procedimiento podíamos saber que las dos tiras estaban ahora admitiendo luz polarizada en la misma dirección, pues la que pasaba a través de una pasaba también a través de la otra. Pero entonces les pregunté cómo podíamos averiguar la dirección de polarización absoluta valiéndonos de una sola tira de polaroide.

No tenían ni idea.

Yo sabía que para ello hacía falta algo de ingenio, así que les di una pista: «Mirad la luz que refleja hacia nosotros la bahía.»

Nadie dijo esta boca es mía.

Entonces dije yo: «¿Habéis oído hablar del ángulo de Brewster?»

«¡Sí señor! El ángulo de Brewster es el ángulo para el cual la luz reflejada por un medio que tenga índice de refracción mayor que uno queda totalmente polarizada.»

«¿Y de qué forma queda polarizada la luz al ser reflejada?»

«La luz queda polarizada perpendicularmente al plano de reflexión, señor.» ¡Incluso hoy, yo tengo que pensarlo primero! Ellos se lo sabían al dedillo. Sabían incluso que la tangente del ángulo de Brewster es igual al índice de refracción.

Yo dije: «¿Y bien?»

Todavía nada. Me acababan de decir que la luz reflejada por un medio con índice de refracción mayor que uno, como el agua de la bahía, estaba polarizada; me habían dicho incluso de qué modo estaba polarizada.

Yo les dije: «Mirad hacia la bahía a través del polaroide. Y después lo giráis.»

«¡Ooh! —dijeron—. ¡Está polarizada!»

Después de mucha investigación acabé averiguando que los estudiantes se habían aprendido todo de memoria, pero no sabían el significado de nada. Cuando oían decir «la luz reflejada por un medio con índice de refracción mayor que 1», no sabían que se estaba hablando de un medio material como el agua, por ejemplo. No sabían que «la dirección de la luz» es la dirección en la que se ve algo cuando uno lo está mirando, y así sucesivamente. Todo había sido memorizado, pero nada había quedado traducido en palabras con significado. Así, si yo preguntaba: «¿Cuál es el ángulo de Brewster?», me estaba dirigiendo al banco de datos del ordenador con las palabras clave precisas. Pero si decía: «¡Mirad el agua!», no lograba efecto alguno, porque en el archivo «¡Mirad el agua!» no se había efectuado registro alguno.

Más tarde asistí a una lección en la escuela de ingeniería. La lección decía más o menos así: «Dos cuerpos... se consideran equivalentes... si iguales pares de fuerzas... producen la misma aceleración. Dos cuerpos, se consideran equivalentes, si iguales pares de fuerzas producen la misma aceleración». Los estudiantes todos sentados escribiendo al dictado y cuando el profesor repetía comprobaban que lo habían tomado correctamente. Después escribían la frase siguiente, y así una y otra vez. Yo era el único que sabía que el profesor estaba hablando de objetos con iguales momentos de inercia, y aun así me costaba entenderlo.

No se me alcanzaba cómo podrían llegar a aprender nada de ese modo. Aquí estaba hablando de momentos de inercia, pero no había la menor discusión de cuánto cuesta abrir una puerta si se le pone un peso grande por fuera, ni si hay que hacer mayor o menor esfuerzo para abrirla al colocarlo cerca de las bisagras, ¡nada!

Después de la lección hablé con uno de los estudiantes. «Después de haber tomado ustedes todas esas notas, ¿qué hacen con ellas?»

«¡Oh!, nos las estudiamos —respondió—. Luego nos examinan.»

«¿Cómo será el examen?»

«Muy fácil. Puedo decirle ya una de las preguntas.» Consulta su cuaderno y dice: «¿Cuándo son equivalentes dos cuerpos?, y hay que contestar: Dos cuerpos se consideran equivalentes cuando pares de fuerzas iguales producen aceleraciones iguales». Así que ya ven, eran capaces de aprobar los exámenes y «aprender» todo aquello, y no saber nada en absoluto, excepto lo que se habían aprendido de memoria.

Después estuve en un examen para el ingreso en la escuela de ingenieros; era un examen oral, y me permitieron presenciarlo. Uno de los estudiantes era absolutamente súper: ¡Lo contestó todo a la perfección! Los examinadores le preguntaron qué era el diamagnetismo, y él respondió impecablemente. Después le preguntaron: «¿Qué le sucede a la luz cuando llega

oblicuamente a una lámina de material de un cierto espesor, y de índice de refracción  $N$ ?»

«Sale paralelamente al rayo incidente, señor, pero desplazada.»

«¿Y cuánto es el desplazamiento?»

«No lo sé, señor. Pero puedo calcularlo.» Fue y lo calculó. Era muy bueno. Pero para entonces yo ya tenía mis sospechas.

Después del examen me acerqué a aquel brillante joven, y le expliqué que venía de los Estados Unidos y que deseaba hacerle algunas preguntas que no influirían en modo alguno en el resultado de su examen. La primera pregunta que le hice fue: «¿Puede usted darme algún ejemplo de sustancia diamagnética?»

«No.»

Después le pregunté: «Si este libro fuera de cristal, y yo estuviera mirando a través de él un objeto situado sobre la mesa, ¿qué le sucedería a la imagen si yo inclinase el cristal?»

«Quedaría deflectada, señor, en el doble del ángulo que hubiera usted girado el libro.»

«¿No se estará confundiendo con un espejo, tal vez?»

«¡No, señor!»

En el examen acababa de decirnos que la luz se desplazaría paralelamente a sí misma, y por consiguiente la imagen debería desplazarse hacia un lado, pero no tendría por qué ser girada ángulo ninguno. Más aun, él había calculado incluso el valor de tal desplazamiento; sin embargo, no se había dado cuenta de que una lámina de vidrio es un material que tiene índice de refracción, y que su cálculo era válido en este caso, y respondería perfectamente a mi pregunta.

Estuve impartiendo un curso de métodos matemáticos para la física en la escuela de ingeniería, durante el cual traté de enseñar a resolver problemas mediante tanteos y aproximaciones sucesivas. Es cuestión que normalmente no se enseña, y por eso, como ilustración del método comencé por algunos sencillos ejemplos aritméticos. Vi con sorpresa que tan sólo 8 de los más o menos 80 estudiantes que tenía me entregaron el primer trabajo que les encargué. Así que les eché una buena reprimenda, explicándoles la necesidad de esforzarse personalmente por hacerlo, y no quedarse sentados a esperar a que yo lo resolviera.

Después de la clase vino a verme una pequeña delegación y me dijo que yo no me daba

cuenta de la formación previa que ya tenían, que ellos eran capaces de estudiar sin hacer los problemas, que ya habían aprendido la aritmética, y que lo que yo explicaba estaba, en realidad, por debajo de su nivel.

Continué pues impartiendo mi curso, y conforme progresaba en él iba tocando cosas realmente avanzadas y superiores. Pero por muy complicado o superior que fuera el trabajo, jamás me entregaron ni uno solo. Desde luego, yo sabía muy bien por qué: ¡no sabían hacerlo!

Una de las cosas que jamás conseguí de aquellos alumnos es que me hicieran preguntas. Finalmente, uno de los estudiantes me aclaró por qué: «si yo le hago una pregunta en clase, al salir se me van a echar todos encima, diciendo: ¿Por qué malgastas nuestro tiempo haciéndole preguntas? Estamos tratando de aprender algo, y tú no haces más que interrumpirle con tus preguntas.»

Era una especie de competencia por superar a los demás en la cual nadie sabe lo que está pasando, y entonces cada cual se dedica a rebajar a los demás, haciendo como si realmente él sí lo supiera. Todos fingen y hacen como que saben, y si uno de los estudiantes, al hacer una pregunta, admite por un instante que algo le resulta confuso, los demás adoptan una actitud altiva, como si para ellos aquello fuera evidente y reprochándole al preguntón que les haga perder el tiempo.

Les expliqué lo útil que es trabajar con otros, lo fecunda que es la discusión de las cuestiones, el repasarlas y volverlas a discutir. Pero tampoco estaban dispuestos a hacer eso, porque sería un desdoro tener que preguntar a nadie. ¡Era lamentable! Todo el trabajo que hacían aquellas personas inteligentes, pero que se encontraban atrapadas en aquella curiosa situación mental, esta extraña y autopropagante «educación», que carece de sentido, ¡que carece por completo de sentido!

Al finalizar el año académico, los estudiantes me pidieron que diera una charla sobre mis experiencias educativas en Brasil. En esa charla no habría solamente estudiantes, sino también profesores y funcionarios del Ministerio de Educación, por lo cual les hice prometer que podría decir todo lo que quisiera. Me aseguraron: «¡Pues claro! ¡Éste es un país libre!»

Así que entré llevando el texto de física elemental que usaban en el primer curso de la universidad. Este libro era tenido por especialmente bueno, porque tenía distintos tipos de letra negrita para destacar lo que por ser más importante había que aprender de memoria, letra menos cargada para las cosas de menor importancia, y así sucesivamente.

Alguien me dijo enseguida: «No irá usted a decir nada malo del libro, ¿verdad? El autor está aquí, y todo el mundo piensa que es un libro muy bueno.»



«Me prometieron que podría decir lo que quisiera, fuera lo que fuese.»

El salón de actos estaba totalmente lleno. Comencé definiendo la ciencia como la comprensión del comportamiento de la naturaleza. Seguidamente pregunté: «¿Qué razones serías hay para enseñar ciencia? Evidentemente, ninguna nación puede considerarse civilizada a menos que... yak...yak...yak.» Allí estaban todos sentados y felices, afirmando con la cabeza, porque yo sabía que así era como pensaban.

Entonces voy y digo: «Como es obvio, todo esto es absurdo, porque ¿qué necesidad tenemos de compararnos con ningún otro país? Si es preciso enseñar ciencias, tendrá que serlo por alguna buena razón, por una razón sensata, y no solamente porque otros países lo hagan.» Hablé entonces de la utilidad de la ciencia, de su contribución al bienestar de la humanidad, de todo eso. Realmente los estuve pinchando un poquito.

Entonces añado: «¡El principal propósito de mi charla es poner de manifiesto que en Brasil no se está enseñando ciencia!»

Puedo verlos removerse, inquietos, pensando: «¿Pero qué dice? ¿Que no se enseña ciencia? ¡Eso es una solemne majadería! ¿Pues qué son todos los cursos que damos?»

A continuación les digo que una de las primeras cosas que me chocaron al llegar a Brasil fue ver a niños de escuela elemental comprando libros de física en las librerías. Hay en Brasil tantísimos niños pequeños estudiando física, niños que comienzan mucho antes que los de los Estados Unidos, que es sorprendente no encontrar apenas físicos en Brasil; ¿a qué se debe eso? Hay muchísimos niños estudiando física, y trabajando duro, pero no se ven los frutos.

Después les hice una parábola. Imaginen un helenista, un enamorado del griego, que sabe que en su país apenas si hay niños estudiando griego. Este hombre viaja a otro país, donde observa encantado que todo el mundo estudia griego, incluso los niños pequeños de la escuela elemental. Asiste al examen de un estudiante que aspira a graduarse en griego, y le pregunta: «¿Qué ideas tenía Sócrates acerca de la relación entre Verdad y Belleza?» El estudiante no sabe qué responder. Pero cuando le pregunta: «¿Qué le dijo Sócrates a Platón en el Tercer Simposio?», al estudiante se le ilumina el rostro y arranca, «Brrrrrrrup» y le suelta entero, palabra por palabra, en un griego maravilloso, todo lo que Sócrates dijo.

¡Pero de lo que Sócrates hablaba en el Tercer Simposio era de la relación entre Verdad y Belleza!

Lo que este helenista descubre es que los estudiantes de este otro país aprenden griego a base de aprender a pronunciar las letras, después, las palabras, y después, frases y párrafos. Son

capaces de recitar, palabra por palabra, todo lo que Sócrates dijo, sin darse cuenta de que esas palabras en realidad significan algo. Para el estudiante no son más que sonidos artificiales. Nadie las ha traducido en palabras que los estudiantes puedan comprender.

Alcé entonces el libro de física elemental que estaban utilizando. «En ningún lugar de este libro se hace mención alguna de los resultados experimentales, excepto en un lugar en el cual se habla de una bola que desciende rodando por un plano inclinado, y en el cual se dice cuánto ha recorrido la bola al cabo de un segundo, de dos segundos, de tres segundos, y así sucesivamente. Los números tienen "errores" es decir, si uno los mira, piensa que está viendo resultados experimentales, dado que sus valores son algo mayores o algo menores que los teóricos. El libro habla incluso de la necesidad de tener que corregir los errores experimentales. Espléndido hasta aquí. Lo malo es que cuando se calcula el valor de la constante de aceleración a partir de esos valores se obtiene el resultado correcto. Pero una bola que descienda rodando por un plano inclinado, si el experimento realmente se lleva a cabo, presenta una inercia al giro, y si se hace el experimento, producirá un valor que es cinco séptimos del correcto, a causa de la energía extra que es necesario aportar para hacer girar la bola. Así pues, incluso en este único ejemplo donde se dan "resultados experimentales", éstos han sido obtenidos de un falso experimento. ¡Nadie hizo rodar la bola mencionada, pues jamás hubiera podido obtener tales resultados!»

«He descubierto algo más —proseguí—. Si abrimos el libro al azar, y leemos las frases de esa página, podré hacerles ver lo que pasa, a saber, que no es ciencia, sino memorismo, en todos los casos. Así pues, soy lo bastante osado como para hojear el libro, abrirlo al azar delante de ustedes, señalar un párrafo cualquiera, leerlo y hacerles ver lo que digo.»

Así lo hice. Brrrrrrrp metí el dedo, abrí el libro y comencé a leer: «Triboluminiscencia. Triboluminiscencia es la luz que emiten los cristales al ser comprimidos o triturados...»

Dije: «¿Tenemos ciencia aquí? ¡No! Lo único que tenemos es la explicación del significado de una palabra por medio de otras palabras. Nada se ha dicho acerca de la naturaleza, ni cuáles son los cristales que producen luz al comprimirlos, ni por qué producen luz. ¿Han visto ustedes a algún estudiante ir a casa y comprobarlo? No puede.»

«En cambio, si se hubiera escrito: Si tomamos un terrón de azúcar y lo trituramos con unos alicates en la oscuridad, se puede ver un destello azulado. Algunos otros cristales manifiestan el mismo efecto. Nadie sabe por qué. Este fenómeno se denomina "triboluminiscencia". Seguramente alguien intente comprobarlo en cuanto vuelva a casa. Entonces aprenderá algo sobre la naturaleza por experiencia.»

Recurrí a tal ejemplo para hacerles comprender mi punto de vista, pero no hubiera

importado nada por dónde abriera el libro; era igual por todas partes.

Finalmente dije que no alcanzaba a ver cómo podía ser nadie educado en este sistema autopropagante, en el cual la gente aprueba exámenes y enseña a otros a aprobar exámenes, pero en el que nadie sabe nada. «Sin embargo, —añadí—, tengo que estar equivocado. Había en mi clase dos estudiantes que lograron muy buenos resultados, y uno de los físicos que conozco se ha formado enteramente en Brasil. Así pues, tiene que haber gente capaz de abrirse paso a través del sistema, a pesar de lo malo que es.»

Bueno, después de mi charla, el director del departamento de educación científica se levantó y dijo: «El Sr. Feynman nos ha dicho algunas cosas que nos han resultado muy duras de oír, pero estoy convencido de que ama la ciencia, y de que sus críticas son sinceras. Así pues, me parece que deberíamos escucharle. Cuando vine aquí sabía que nuestro sistema de educación científica padecía alguna enfermedad; acabamos de enterarnos de que tenemos un cáncer.» Y se sentó.

Esas palabras dieron a otras personas libertad de hablar, y se produjo un gran revuelo. Todo el mundo pedía la palabra y hacía sugerencias. Los estudiantes formaron una comisión encargada de multicopiar por adelantado las lecciones, y organizaron otras comisiones para hacer esto y aquello.

Entonces ocurrió algo que para mí fue totalmente inesperado. Uno de los estudiantes se levantó y dijo: «Yo soy uno de los dos estudiantes a quienes aludió el Sr. Feynman al final de su charla. Yo no me he educado en Brasil; yo me he educado en Alemania, y acabo de llegar a Brasil este año.»

El otro estudiante que había logrado buenos resultados en mi clase tenía algo parecido que decir. Y el profesor que yo había mencionado se levantó y dijo: «Me eduqué aquí en Brasil durante la guerra, cuando afortunadamente todos los profesores se habían ido de la universidad, así que todo lo que aprendí fue estudiándomelo yo solo. En consecuencia, en realidad no se puede decir que me haya formado en el sistema brasileño.»

No me esperaba eso. Sabía que el sistema era malo, pero el 100 por 100 de fallos... ¡Era una cosa terrible!

Dado que había ido a Brasil en virtud de un programa patrocinado por el Gobierno de los Estados Unidos, el Departamento de Estado me pidió que presentara un informe relativo a mis experiencias en Brasil, en el cual expuse la esencia del discurso que acababa de dar. Posteriormente averigüé merced a una confidencia que la reacción de un determinado funcionario del Departamento de Estado fue: «Esto demuestra lo muy peligroso que es enviar a

Brasil a personas tan ingenuas. ¡Qué tío más bobo; lo único que puede hacer es daño! No entendió los problemas.» ¡Muy al contrario! Mi opinión es que esta persona del Departamento de Estado era lo bastante ingenua como para pensar que porque vio una universidad con una lista de cursos aquello lo era.

### **El hombre de las mil lenguas**

Durante mi estancia en Brasil había estado esforzándome por aprender el idioma del país, y había optado por dar mis lecciones en portugués. Al poco de llegar a Caltech fui invitado a una fiesta que daba el profesor Bacher. Antes de que yo llegara, Bacher les había dicho a los invitados: «Este Feynman está muy pagado de sí mismo porque ha aprendido dos palabras de portugués. Pues lo vamos a dejar bien apañado. La Sra. Smith aquí presente se crió en China (ella es totalmente caucasiana). Vamos a hacer que ella salude a Feynman en chino.»

Llego inocentemente a la fiesta, y Bacher va presentándome a todos los invitados: «Sr. Feynman, tengo el gusto de presentarle al Sr. Fulano».

«Encantado de conocerle, Sr. Feynman.»

«Y aquí le presento al Sr. Tal y Tal.»

«Es un verdadero placer, Sr. Feynman.»

«Y ésta es la Sra. Smith.»

«Ai, choong, ngong yia!», me dice, al tiempo que me hace una cortés reverencia.

Aquello me pilla tan de sorpresa que se me figura que lo único que puedo hacer es responder de igual guisa. Le devuelvo cortésmente la reverencia, y con total aplomo digo: «Ah ching, yong yien!».

«¡Oh, Dios mío! —exclama ella, perdiendo los papeles—. ¡Sabía que iba a ocurrir algo así! ¡Yo hablo mandarín, y él habla cantonés!»

### **¡Enseguida, Mr. Big!**

Tenía yo la costumbre de atravesar en mi automóvil los Estados Unidos todos los

veranos, con el propósito de llegar al Océano Pacífico. Pero, por diversas razones, siempre me quedaba atascado en algún sitio, en Las Vegas, normalmente.

Recuerdo en especial la primera vez, que me gustó mucho. Entonces, lo mismo que ahora, Las Vegas hacía dinero a costa de los jugadores, así que el gran problema de los hoteles era lograr que la gente fuera a ellos a jugar. Por consiguiente, los hoteles ofrecían cenas y atracciones por muy poco dinero, casi de balde. No era preciso hacer reserva de nada: podía uno entrar, sentarse a una de las mesas, y disfrutar del espectáculo. Para un hombre como yo, que no jugaba, aquello era Jauja, porque disfrutaba de todas las ventajas. El alojamiento era económico, las comidas, casi gratis, las atracciones, de calidad, y las muchachas, preciosas.

Un buen día estaba yo tomando el sol en la piscina de mi motel cuando se me acercó un tipo y se puso a hablarme. No recuerdo exactamente cómo empezó la cosa, pero su idea era que, según parecía, yo tenía que trabajar para ganarme la vida, y que eso era una auténtica bobada. «Fíjese usted en lo fácil que me resulta a mí —dijo—. Lo único que hago es pasarme el día en la piscina y disfrutar de la vida aquí en Las Vegas.»

«¿Cómo diablos se las apaña para no tener que trabajar?»

«Sencillo. Apuesto en las carreras.»

«Yo no entiendo nada de caballos ni de carreras, pero no se me alcanza cómo puede uno ganarse la vida apostando en las carreras», dije yo, escépticamente.

«¡Claro que se puede! —replicó—. ¡Así es como me gano la vida yo! Le voy a decir una cosa: voy a enseñarle cómo se hace. Bajemos a la ciudad, y le garantizo que va a ganar 100 dólares.»

«¿Y cómo va usted a garantizármelo?»

«Yo voy a apostar 100 dólares contra usted a que usted va a ganar —respondió—. Así, si usted gana en las carreras no le va a costar ni un céntimo, y si pierde, recibirá mis 100 dólares.»

Así que pienso. «¡Jo! ¡Tiene razón! Si en las carreras gano 100 dólares, aunque tenga que pagárselos, no habré perdido nada; por así decirlo, no es más que un ejercicio para coger práctica, una demostración de que su sistema funciona. Y si él falla, yo gano 100 dólares. ¡Qué maravilla!»

Me lleva hasta un local de apuestas, donde tienen una lista de hipódromos y caballos de todo el país. Allí me presenta a otras personas que me aseguran: «¡Oye, es un tío fantástico! ¡Me ha hecho ganar 100 dólares!»

Gradualmente me voy dando cuenta de que tengo que poner dinero de mi bolsillo para las apuestas, y eso comienza a mosquearme. «¿Cuánto dinero tengo que apostar?», pregunto.

«¡Bah, unos tres o cuatrocientos dólares!»

No llevaba tanto dinero encima. Además, realmente aquello empieza a preocuparme. ¡A lo peor pierdo en todas las apuestas!

Entonces va y me dice: «Le diré lo que haremos. Mi asesoramiento nada más le va a costar 50 dólares, y solamente tendrá que pagármelos en el caso de que mi sistema funcione. Si no funciona, yo le daré los 100 dólares que de todas formas usted hubiera ganado.»

Yo me digo para mis adentros: «¡Caray! ¡Ahora gano en ambos casos, sea 50 ó 100 dólares! ¿Cómo infiernos puede él hacer eso?» Entonces me doy cuenta de que si él hace unas apuestas razonablemente equilibradas —para verlo mejor, prescindamos por el momento del pequeño gasto que suponen los boletos de apuestas—, la probabilidad de que uno vaya a ganar 100 dólares, comparada con la de que uno vaya a perder los 400 es del orden de 4 a 1. Así pues, de cada cinco veces que el gancho aquel conseguía convencer a alguien de que apostase, estas personas van a ganar 100 dólares en cuatro ocasiones, y él cobrará en total 200 (al tiempo que les hace notar su gran perspicacia con los caballos); sólo la quinta vez le toca a él pagar 100 dólares. Así que finalmente logré entender cómo lo hacía.

Este proceso continuó durante algunos días. El tío se inventaba un plan fantásticamente bueno a primera vista, pero después de que me lo pensaba un rato iba lentamente averiguando cómo funcionaba. Al final, ya desesperado, me dice: «Perfectamente, le diré qué haremos: usted me pagará 50 dólares por mi asesoramiento, y si pierde, yo le pagaré a usted todo su dinero.»

¡Bueno, así es imposible perder! Le digo, pues: «¡Vale, trato hecho!»

«¡Espléndido! —responde—. Pero por mala suerte, tengo que ir a San

Francisco este fin de semana. Bastará que me envíe los resultados por correo, y si pierde sus 400 dólares, yo se los giraré.»

Los primeros planes que me propuso estuvieron concebidos para darle a ganar dinero, pero sin trampa, por medios aritméticos limpios. Ahora tenía que irse de la ciudad. La única forma de que el otro pudiera hacer dinero con semejante plan era no pagar lo convenido, era hacer trampa de verdad.

Por consiguiente, no acepté ninguno de sus ofrecimientos. Pero resultó muy entretenido ver cómo operaba.

Otra de las cosas divertidas de Las Vegas era conocer a las chicas de los espectáculos. Supongo que estaba convenido que entre actuación y actuación estuvieran rondando por el bar, para atraer clientes. Conocí de este modo a varias, con quienes conversé, y me parecieron personas muy finas y agradables. Quienes dicen «¿Chicas de revista, eh?», ya han prejuzgado lo que son. Pero en todo grupo humano, si uno se fija, hay una gran variedad. Por ejemplo, estaba la hija del decano de una universidad del Este. La chica tenía talento para bailar y le gustaba; tenía el verano libre, y siendo difícil encontrar trabajo de bailarina, trabajaba de corista en Las Vegas. Casi todas las chicas de los espectáculos eran personas muy agradables y simpáticas. Todas ellas eran muy hermosas, y resulta que a mí me encantan las muchachas hermosas. A decir verdad, las chicas de los espectáculos eran la verdadera razón de que me gustase tanto Las Vegas.

Al principio, me intimidaban un poco. Las muchachas eran tan bonitas, tenían tal reputación... y demás. A lo mejor quería conocerlas, y se me ponía un nudo en la garganta al ir a hablar. Al principio me resultaba muy difícil, pero poco a poco se me fue haciendo más fácil; al final, tenía suficiente confianza en mí mismo como para no sentirme intimidado por nadie.

Mi forma de tener aventuras resulta un poco difícil de explicar. Es como ir de pesca: se tiende la línea y hay que tener paciencia. Cuando le contaba a alguien alguna de mis aventuras, a lo mejor me decían: «¡Oh, vamos, hagamos eso!» Así que nos íbamos a un bar a ver si se presentaba algo; pero perdían la paciencia al cabo de veinte minutos o así. Y claro, por término medio hay que pasar un par de días antes de que surja algo. Pasé muchísimo tiempo hablando con las chicas. Una me presentaba a otra, y al cabo de algún tiempo, con frecuencia pasaba algo interesante.

Me acuerdo de una muchacha a la que le gustaba beber martinis con una cebollita, lo que llaman un «gibson». Bailaba en el hotel Flamingo, y llegué a conocerla francamente bien. Cuando yo iba a la ciudad, mandaba servir un gibson en su mesa antes de que se sentara, para anunciar mi llegada.

En cierta ocasión fui hasta ella y me senté a su lado, y ella dijo: «Esta noche estoy con un hombre, uno de Texas, que está forrado.» (Ya había oído yo hablar de este tío. Siempre que se acercaba a la mesa de los dados, todo el mundo hacía corro para verle.) El hombre volvió a la mesa a la que estábamos sentados, y mi amiga me lo presentó.

Lo primero que me dijo fue: «¿Quiere saber una cosa? La noche pasada me dejé aquí sesenta mil dólares.»

Yo ya sabía qué hacer: me volví hacia él, sin dejarme impresionar lo más mínimo, y dije: «¿Y qué espera que me parezca eso, de listo o de idiota?»

Estábamos tomando el desayuno en el comedor del hotel. Al poco me dice: «Mire, déjeme que le firme su cuenta. Como juego tanto, estas cosas no me las cobran.»

«Tengo suficiente dinero como para no tener que depender de que nadie me pague el desayuno, gracias.» Cada vez que él trataba de impresionarme, yo le desdeñaba.

Probó con todo: me contó lo rico que era, el mucho petróleo que tenía en Texas. ¡Pero de nada le valió, porque yo conocía la fórmula!

Acabamos divirtiéndonos muchísimo juntos.

En una ocasión en que estábamos sentados en el bar me dijo: «¿Ves las chicas aquellas de la mesa de allá? Son putas de Los Ángeles.»

A mí me parecieron muy finas; tenían clase.

«Te diré lo que voy a hacer. Te las voy a presentar, y después te pagaré la que quieras.»

Yo no tenía ganas de conocer a las chicas, y sabía que él estaba diciéndome aquello para impresionarme, por lo que empecé a decirle que no. Pero entonces pensé: «¡Esto es algo! Este tío tiene tantas ganas de impresionarme que está dispuesto a pagarme lo que sea. Si alguna vez llego a contar esta historia...» Le dije, pues: «Vale, preséntamelas.»

Fuimos hasta la mesa de las chicas, hizo las presentaciones y se fue un momento. Llegó una camarera y nos preguntó qué queríamos beber. Yo pedí agua, y la chica que estaba a mi lado dijo: «¿Le parece bien si pido champán?»

«Puedes tomar lo que quieras —dije fríamente—, porque te lo vas a pagar tú.»

«¿Qué te pasa? —dijo ella—. ¿Eres un roñoso, o qué?»

«Has dado en el clavo, preciosa.»

«¡Desde luego no eres un caballero!», dijo ella, indignada.

«¡Me has calado rápido!», repliqué. Ya había aprendido yo muchos años antes, en Nuevo México, a no ser un caballero.

Pronto eran ellas quienes me invitaban a beber. ¡Se habían invertido completamente los papeles! (Incidentalmente, el petrolero tejano no volvió por allí.)



Al cabo de un rato, una de las chicas dijo: «Vayamos a El Rancho. A ver si por allí hay un poco más de movimiento.» Fuimos en su coche. Era un bonito coche, y ellas, muy agradables. De camino a El Rancho me preguntaron mi nombre.

«Dick Feynman.»

«¿De dónde eres, Dick? ¿A qué te dedicas?»

«Soy de Pasadena; trabajo en Caltech.»

Una de las chicas me dijo: «¿Oh, no es allí donde está Pauling, el científico?»

Yo había estado en Las Vegas muchas, pero que muchas veces, y nunca me había encontrado allí a nadie que supiera una palabra de ciencia. Había hablado con toda clase de hombres de negocios, y para ellos un científico no era nadie en absoluto. «¡Sí!», respondí estupefacto.

«Y hay una chico que se llama Gellan, o algo por el estilo, uno que es físico.» No daba crédito a mis oídos. Iba en un coche cargado de prostitutas, y ellas nos conocían!

«¡Sí! ¡Se llama Gell-Mann! ¿Cómo es que sabéis eso?»

«Es que vimos vuestras fotografías en la revista Time.»

En efecto, la revista Time había publicado las fotografías de diez científicos estadounidenses. Entre ellas estaban las de Pauling, Gell-Mann, y la mía.

«¿Cómo es que os acordáis de los nombres?», les pregunté.

«Bueno, estuvimos mirando las fotos, y elegimos al más joven y al más guapo.» (Gell-Mann es más joven que yo)

Llegamos al hotel El Rancho, y las chicas siguieron jugando a actuar conmigo de igual modo que suelen tratarlas a ellas. Me preguntaron: «¿Te apetece jugar? Nosotras te daremos el dinero, e iremos a medias con las ganancias.» Estuve jugando un rato con su dinero, y todos lo pasamos muy bien.

Un poco más tarde me dijeron: «Mira, allí hay uno que parece animado; tenemos que dejarte», y volvieron al trabajo.

En cierta ocasión estaba yo sentado en un bar cuando me fijé en dos chicas jóvenes que

estaban con un hombre mayor. Por fin él se marchó, y las chicas se acercaron a mí y se sentaron junto a mí; la más bonita y decidida, a mi lado, y la otra, que se llamaba Pam y era un poco más sosa, del lado de la primera.

Las cosas arrancaron con buen pie, y además, enseguida. La chica era muy simpática. Pronto empezó a dejarse caer hacia mí, y yo la rodeé con el brazo. Llegaron entonces dos hombres, que se sentaron a una mesa próxima. Pero antes de que fuera la camarera a atenderlos, se levantaron y se fueron.

«¿Te has fijado en esos dos hombres?», preguntó mi nueva amiga.

«Son amigos de mi marido».

«¡Pero bueno! ¿Qué es esto?»

«Ya ves. Acabo de casarme con John Big —ella mencionó un nombre muy famoso— y hemos tenido una pequeña discusión. Estamos de luna de miel; pero John se pasa el día en las mesas de juego. No me presta la menor atención, así que yo salgo por ahí a divertirme. Pero él no hace más que mandar espías a vigilarme y ver qué hago.»

Ella me pidió que fuera con ella a la habitación de su motel, y nos fuimos en mi coche. Por el camino le pregunté: «¿Qué pasa con tu marido?»

Ella dijo: «No te preocupes. Mira a ver si hay un cochazo rojo con dos antenas. Si no está, él tampoco.»

A la noche siguiente acompañé a la chica que tomaba «gibsons» y a una amiga al espectáculo de la *Silver Slipper*, que se pasaba más tarde que en los demás hoteles. A las chicas que trabajaban en los otros espectáculos les gustaba ir allí; el presentador anunciaba a las diversas bailarinas conforme iban llegando. Así que entro con aquellas dos impresionantes bellezas de mi brazo, y el presentador que anuncia: «¡Aquí tenemos a Miss Tal y a Miss Cual, del Flamingo!» Todo el mundo se volvió para ver quiénes llegaban. ¡No cabía en mí!

Nos sentamos a una mesa cercana a la barra, y un momento después se produjo algún revuelo —camareros moviendo mesas de acá para allá, guardias de seguridad armados tomando posiciones. Estaban haciendo sitio para algún personaje. ¡JOHN BIG, que llegaba!

Vino al bar, justo a la mesa vecina a la nuestra, e inmediatamente dos tipos que sacan a bailar a las chicas que venían conmigo. Se fueron a bailar, y mientras yo estaba solo en la mesa, John se acerca y se sienta conmigo. Me dice: «¿Qué tal te va, eh? ¿Qué haces aquí en Las Vegas?»

Estaba seguro de que había descubierto lo de su mujer y yo. «Ya ves. Perdiendo el tiempo por aquí...» (Hay que mostrarse duro ¿no?)

«¿Cuánto hace que estás aquí?»

«Cuatro o cinco noches.»

«Tu cara me suena —dijo— ¿No nos hemos visto en Florida?»

«Bueno, la verdad es que no sé...»

Probó en este lugar, y en el otro, y en el de más allá. La verdad es que yo no sabía dónde quería llegar. «Ya sé —dijo—, fue en El Morocco.» (El Morocco era un gran club nocturno de Nueva York, donde acuden grandes hombres de negocios, y otros peces gordos, como profesores de física teórica, ¿entendido?)

«Tiene que haber sido allí», digo yo, preguntándome cuándo iba a entrar en materia. Finalmente, se me acerca confidencialmente y me dice: «Oiga, ¿le importaría presentarme a esas chicas que le acompañan, cuando vuelvan de bailar?»

Eso era todo lo que quería; por lo demás, para él yo no contaba más que un agujero en la pared. Cuando las chicas volvieron hice las presentaciones, pero ellas dijeron que estaban cansadas y que querían irse a casa.

Al día siguiente vi otra vez a John Big en el Flamingo, de pie en la barra, hablando de cámaras fotográficas con el camarero, y tomando fotografías. Tiene que ser fotógrafo aficionado, pensé yo, al verle con todas aquellas cámaras y lámparas de flash; pero las cosas que decía sobre fotografía eran solemnes tonterías. Llegué a la conclusión de que después de todo no era fotógrafo aficionado; no era más que un tío con pelas cargado de cámaras.

Para entonces ya me había dado cuenta de que no sabía que había estado tonteando con su mujer; la única razón de que quisiera hablarme era por las chicas que yo conocía. Así que pensé en inventarme un papel para mí: sería el ayudante de John Big.

«Hola, John —le saludé—. Vamos a tomar unas cuantas fotos. Si no te importa, yo te llevaré las lámparas de flash.»

Me metí las lámparas en los bolsillos, y empezamos a tomar fotografías. Yo le iba dando las lámparas, y algún que otro consejo de cuando en cuando. A él le gustaba el tratamiento.

Fuimos después a *Last Frontier*, para jugar, y él empezó a ganar. A los hoteles no les

gusta dejar marcharse a tipos tan forrados como éste, pero yo me daba cuenta de que él quería irse. El problema era cómo hacerlo con elegancia.

«John, tenemos que irnos ya», le digo con voz seria.

«¡Pero si estoy ganando!»

«Sí, pero recuerde que tenemos acordada una cita para esta tarde.»

«¡Bueno, vale! Haga el favor, tráigame mi coche.»

«¡Enseguida, Sr. Big!» Me dio las llaves y me dijo el aspecto que tenía el coche. (Tuve buen cuidado de no dejarle ver que yo lo sabía ya.)

Fui hasta el aparcamiento, y allí estaba aquel enorme, inmenso y maravilloso coche de las dos antenas. Subí a él e hice girar la llave de contacto, el motor arrancó, pero el coche no se movía. Era de transmisión automática; aquellos coches acababan de salir y yo no sabía absolutamente nada de ellos. Por fin atiné por casualidad a poner la palanca en posición APARCAR, y el coche se puso en marcha. Lo llevé hasta la entrada del hotel conduciendo con el mayor cuidado, como si valiera un millón de dólares. Salí del coche y entré en la sala de juego. Me acerqué a la mesa en la que todavía estaba apostando, y le dije: «¡El coche está a su disposición, señor!»

«Tengo que irme», anunció. Y salimos.

Me hizo conducir su coche. «Quiero ir a El Rancho —me dijo—. ¿Conoce alguna chica allí?»

Yo conocía mucho a una, así que respondí: «Sí.» Por entonces yo ya me sentía suficientemente seguro de que el único motivo de que él siguiera adelante con el juegucito que yo me había inventado era que quería conocer chicas; así que traje a colación un tema algo delicado: «La otra noche tuve ocasión de conocer a su esposa...»

«¿A mi esposa? Mi mujer no se encuentra aquí en Las Vegas.»

Le hablé entonces de la chica que conocí en el bar.

«¡Ah, ya sé de quién habla! Las conocí, a ella y a su amiga, en Los Angeles, y las traje aquí, hasta Las Vegas. Lo primero que hicieron fue colgarse de mi teléfono durante una hora para hablar con sus amigas de Texas. ¡Me pusieron furioso, y las eché! Así que ahora va por ahí diciendo que es mi mujer, ¿eh?»

Un asunto que había quedado claro.

Fuimos a El Rancho, donde el espectáculo iba a empezar dentro de 15 minutos. El lugar estaba de bote en bote; no quedaba un asiento en todo el local. John se fue al maitre y dijo: «Quiero una mesa.»

«Sí señor, Mr. Big! Estará lista dentro de unos minutos.»

John le dio una propina, y se fue a jugar. Mientras tanto me fui a los camerinos, donde estaban las chicas preparándose para actuar, y pregunté por mi amiga. Ella salió, y yo le expliqué que John Big estaba conmigo, y que le gustaría tener compañía después del espectáculo.

«¡Pues claro, Dick! —me dijo—. Llevaré a algunas amigas. Nos veremos después de la actuación.»

Volví a la parte delantera, a buscar a John, El seguía jugando. «Ve sin mí —dijo—. Yo iré dentro de un momento.»

Había dos mesas, delante del todo, justo frente al escenario. Todas las demás mesas del local estaban atiborradas. Me senté solo. El espectáculo empezó antes de que John volviera, y salieran las chicas del espectáculo. Podían verme a mí en la mesa de la primera fila, completamente solo. Hasta entonces me habían tenido por un pequeño profesor por horas; ahora me veían como un PEZ GORDO.

Por fin John volvió, y poco después se sentaban a la mesa contigua a la nuestra algunas personas más: ¡la «mujer» de John, y su amiga Pam, con dos hombres!

Me incliné hacia John: «Ella está en la mesa de al lado.»

«¡Psí!»

Ella se dio cuenta de que yo estaba cuidando de John, por lo que se inclinó desde la otra mesa y preguntó: «¿Puedo hablar con John?»

Yo no contesté nada. Tampoco John dijo esta boca es mía.

Esperé un poco; después me incliné hacia John y le dije: «Quiere hablar contigo.»

Dejó pasar un momento antes de contestar: «Perfecto.»

Le hice esperar un poco más antes de pasarle la voz: «John hablará contigo ahora.»

Ella vino a nuestra mesa. Comenzó enseguida a trabajarse a «Johnnie», sentándose muy arrimadita a él. Las cosas empezaban a arreglarse un poquito, a lo que yo podía ver.

A mí me encanta ser malvado, por lo que en cuanto resolvían alguna diferencia, yo le recordaba a John alguna cosa: «El teléfono, John...»

«¡Eso! A ver, ¿qué te proponías? ¡Una hora colgada del teléfono!»

Ella dijo que había sido Pam la que se puso a hacer llamadas.

Las cosas mejoraron otro poco. Entonces le recordé a John que la idea de que Pam les acompañase había sido de ella.

«¡Psííí!», dijo él. (Me lo estaba pasando en grande con este juegucito; aquello siguió un buen rato.)

Cuando terminó el espectáculo, las chicas de El Rancho vinieron a nuestra mesa, y estuvimos hablando con ellas hasta que tuvieron que irse para la siguiente actuación. Entonces John dijo: «Conozco cerca de aquí un local pequeño muy agradable. Vamos allá.»

Hice de chófer hasta el bar, y entramos. «¿Ves aquella mujer que hay allí? —me dijo—. Es una abogada fantástica. Ven, te la voy a presentar.»

John nos presentó, y después se excusó, diciendo que tenía que ir al aseo. Ya no volvió. Me imagino que quería volver con su «mujer», y que yo estaba empezando a entrometerme.

Dije escuetamente «Hola!» a la mujer, y pedí bebida solo para mí (seguía con la táctica de no dejarme impresionar, y de no ser un caballero).

«¿Sabe? —me dijo—. Soy uno de los mejores abogados de Las Vegas.»

«Oh, no, de eso nada —le contesté fríamente—, Puede que durante el día seas abogada, pero, ¿sabes lo que eres ahora? No eres más que una mariposa nocturna, perdida en un barcito.»

Le caí bien, y fuimos a bailar a unos cuantos lugares. Ella bailaba muy bien, y a mí me encanta bailar, por lo cual lo pasamos muy bien.

De pronto, a mitad de una pieza, empezó a dolerme la espalda. Era un dolor muy fuerte,

que empezó de pronto. Ahora sé lo que fue: hacía tres días y tres noches que estaba metido en estas locas aventuras, y estaba totalmente agotado.

Ella dijo que me llevaría a casa. En cuanto me metí en su cama, ¡BONGO!, me desvanecí.

A la mañana siguiente me desperté en una cama preciosa. Brillaba el sol, y no había señales de mi dama. Lo que había, en cambio, era una doncella. «¿Está usted despierto, señor? Tengo el desayuno preparado.»

«Bueno, uh...»

«Se lo traeré aquí, si quiere. ¿Qué le gustaría tomar?», y me recita todo un menú de desayunos.

Encargué el desayuno y lo tomé en la cama, ¡en la cama de una mujer a quien no conocía, que no sabía quién era ni de dónde venía!

Le hice unas cuantas preguntas a la doncella, pero tampoco ella sabía nada de la misteriosa dama. La acababan de contratar, y era su primer día en el puesto. Ella pensó que yo sería el señor de la casa, y le llamó la atención que fuera yo quien le hiciera preguntas a ella. Finalmente, me vestí y me fui. Nunca volví a ver a aquella misteriosa mujer.

La primera vez que estuve en Las Vegas me senté y calculé las probabilidades de todo. Descubrí que en el *crap* (un juego de dados) las probabilidades eran algo así como 0,493. Apostar un dólar sólo me iba a costar 1,4 céntimos. Así que pensé: «¿Por qué esta aversión al juego? ¡Apenas cuesta nada!»

Empecé a apostar a los dados, e inmediatamente perdí cinco dólares seguidos, uno, dos, tres, cuatro, cinco. Según mis cálculos debería haber perdido unos 7 céntimos. ¡Ya llevaba cinco dólares de retraso! Desde entonces nunca más he vuelto a apostar (con dinero de mi bolsillo, se entiende). Me alegro mucho de haber empezado perdiendo.

En cierta ocasión estaba almorzando con una de las chicas del espectáculo. Era una hora tranquila, a mediodía; no había el tráfago habitual de otras horas. Me señaló un hombre y me dijo: «¿Ves aquel hombre, el que está atravesando por el césped? Es Nick el Griego. Es jugador profesional.»

Yo ya sabía perfectamente cuales eran las probabilidades de todos los juegos de Las Vegas, así que dije: «¿Cómo puede ser jugador profesional?»

«Voy a decirle que venga a nuestra mesa.»

Nick se acercó, y ella nos presentó. «Marilyn me ha dicho que es usted jugador profesional.»

«Efectivamente, así es.»

«Bueno, me gustaría saber cómo puede usted ganarse la vida con el juego, porque a los dados la probabilidad de ganar es 0,493.»

«Tiene usted razón, y se lo voy a explicar. Yo no apuesto a los dados, ni nada por el estilo. Yo solamente apuesto cuando las probabilidades están a mi favor.»

«¿Huuuhm...? ¿Y cuándo están las probabilidades a su favor?», le pregunté con aire incrédulo.

«En realidad es muy fácil —me respondió—. A lo mejor estoy tranquilamente viendo jugar, cuando va alguien y dice: "¡Va a salir el 9! ¡Tiene que ser un 9!" El tipo está nervioso; le ha dado la corazonada de que va a salir el 9, y se muere de ganas de apostar. Pues bien, yo me sé del derecho y del revés las probabilidades de todos los números, así que le digo: "Le apuesto a usted cuatro a tres a que no sale un 9", y a la larga gano. Yo no hago apuestas en la mesa; al revés, apuesto con la gente que está a la mesa y que tiene prejuicios o supersticiones sobre los números y la suerte.»

Nick continuó: «Ahora que tengo una reputación, la cosa es aún más fácil, porque la gente está dispuesta a apostar contra mí a sabiendas incluso de que sus probabilidades no son muy buenas, sólo por darse el gusto de poder contar, si ganan, que hicieron perder a Nick el Griego. Así que verdaderamente me gano la vida apostando. ¡Y es maravilloso!»

Comprobé que Nick el Griego era en realidad un personaje cultivado. Era hombre muy agradable y cautivador. Le agradecí sinceramente la explicación; ahora lo comprendía. Ya ven, tengo necesidad de comprender el mundo.

### **Una oferta que es preciso rechazar**

Tenía Cornell todo tipo de facultades y departamentos por los que yo no sentía gran interés. (No pretendo decir que tuvieran nada de malo; sencillamente era que a mí no me interesaban.) Estaban, por ejemplo, las ciencias domésticas, la filosofía (la gente de esta facultad era particularmente inoperante), y estaban todas las cosas culturales, como la música y demás. Como es obvio, había muchas personas con quienes era un placer conversar. En la facultad de matemáticas estaban los profesores Kac y Feller; en química, el profesor Calvin; y en el



departamento de zoología, el Dr. Griffin, que había descubierto que los murciélagos se orientan mediante el eco. Pero no era fácil tener suficiente contacto con estas personas, y luego estaba todo lo demás, que a mí me parecía rollo de bajo nivel. E Ithaca es una ciudad pequeña.

El tiempo no era muy bueno, la verdad. Un día estaba conduciendo mi coche y de pronto se echó encima una de esas neviscas que le pillan a uno desprevenido, porque no se las espera, y piensa: «Bueno, no será gran cosa, pronto escampará; continuaré.»

Pero entonces la nieve empieza a acumularse y a cuajar, y el coche empieza a patinar un poco; así que hay que pararse a poner las cadenas. Uno sale del coche y extiende las cadenas sobre la nieve. Hace frío, frío de veras, y uno empieza a tiritar. Hay que empujar hacia atrás al coche para que las ruedas traseras queden sobre las cadenas, y entonces se tiene el problema —entonces se tenía, no sé qué cosas hay ahora— de que hay que abrochar primero un gancho que va por la parte interior de la rueda. Y como las cadenas tienen que quedar muy prietas, resulta muy difícil hacer el enganche. Después de eso hay que bajar una pinza de retén con los dedos, que para entonces ya se te han quedado casi helados... Y como uno está por el exterior de la rueda, y el gancho está por el interior, y uno tiene los dedos casi helados, todo aquello se te va de las manos. Se te escurre una y otra vez. Y hace frío, mucho frío. La nieve que cae, uno tratando de bajar la palanca de fijación, y la mano que te duele, pero el condenado chisme que no baja. Bueno, recuerdo que en ese momento decidí que aquello era de locura, que tenía que haber una parte del mundo donde no se padeciera este problema.

Recordé las dos ocasiones en que había visitado Caltech, a invitación del profesor Bacher, quien anteriormente había estado en Cornell. Cuando estuve de visita allí, Bacher fue muy listo. Me conocía como si me hubiera parido, y por eso me dijo: «Mira Feynman, tengo un coche que no me hace falta; te lo voy a prestar. Ahora fíjate, para ir a Hollywood y a Sunset Strip tienes que hacer así y así. Diviértete.»

Todas las noches cogía su coche y me iba a dar una vuelta por Sunset Strip, a los clubs nocturnos, y a los bares, y adonde hubiera animación y vida. Era lo mismo que me gustaba de Las Vegas, chicas bonitas, hombres de negocios, peces gordos. Bacher sabía cómo despertar mi interés por Caltech.

¿Se acuerdan ustedes del burro situado exactamente entre dos pilas de heno, incapaz de ir a una ni a otra, de tan equilibrada que está la cosa? Bueno, eso no es nada. Cornell y Caltech comenzaron a hacerme ofertas, y tan pronto iba yo a decidirme por Caltech, pensando que su oferta era la mejor, los de Cornell subían la suya, y cuando estaba a punto de decidirme por Cornell, los de Caltech pujaban más fuerte. Así que pueden ustedes imaginarse a este burro entre los dos montones de heno, con la complicación adicional de que tan pronto empezaba a moverse hacia uno de ellos, el otro aumentaba. ¡Aquello lo hacía muy difícil!

La razón decisiva para convencerme fue mi permiso sabático. Yo quería volver otra vez a Brasil, esta vez para diez meses, y acababa de ganarme el año sabático que me correspondía en Cornell. Yo no quería perderlo, por lo cual, ahora que había inventado otro motivo para llegar a una decisión, le escribí a Bacher contándole lo que había decidido.

Caltech escribió a vuelta de correo: «Le contrataremos inmediatamente, y le concederemos el primer año con nosotros como año sabático.» Así es cómo actuaban: no importaba lo que yo hiciera; ellos estaban decididos a apretar más las clavijas. Mi primer año en Caltech lo pasé en Brasil, en realidad. Empecé a enseñar en Caltech en mi segundo año. Así es como ocurrieron las cosas.

Ahora que llevo en Caltech desde 1951 puedo decir que he sido muy feliz aquí. Es exactamente lo que necesita un individuo tan monotemático como yo. Por una parte está en él toda esa gente, la flor y nata, personas que están muy cerca de la cumbre de su profesión, personas sumamente interesadas por lo que están haciendo, y con quienes yo puedo hablar. Así pues, he estado muy cómodo aquí.

Pero un día, cuando aún no hacía mucho de mi llegada al Caltech, tuvimos una pésima racha de esa mezcla de humo, contaminación y niebla que llaman smog. En aquella época la contaminación era mucho peor de lo que es ahora, por lo menos, los ojos me escocían mucho más. Estaba yo de pie en un rincón, con los ojos lacrimosos, y me dije para mí: «¡Esto es absurdo! ¡Verdaderamente, esto es de LOCOS! ¡Mira que estaba bien en Cornell! ¡Me largo de aquí!»

Así que llamé a Cornell, y les pregunté si consideraban posible que regresara allí. Me dijeron: «¡Desde luego! Resolveremos las pegas que pueda haber, y le llamaremos mañana.»

Al día siguiente tuve la mayor de las suertes que haya podido tener al tomar una decisión. Sin duda el buen Dios debió preparar las cosas para ayudarme a decidir. Iba yo caminando hacia mi despacho, cuando se me acercó corriendo un compañero para decirme: «¡Eh Feynman! ¿Te has enterado de lo que acaba de ocurrir? ¡Baade ha descubierto que hay dos poblaciones diferentes de estrellas! Todas las medidas que hemos estado haciendo sobre las distancias a las galaxias habían estado basadas en que la Cefeidas variables eran de un solo tipo, pero hay otro tipo, por lo cual la edad del universo tiene que ser dos, tres, o quizá cuatro veces mayor de lo que pensábamos!»

Yo conocía el problema de que me hablaba. En aquellos días parecía que la Tierra era más antigua que el universo. Según ciertos cálculos, la Tierra tenía entre cuatro mil y cuatro mil quinientos millones de años, mientras que el universo podría tener unos dos mil, tres mil millones de años a lo sumo. Y este descubrimiento lo resolvía todo. Ahora el universo era demostrablemente más antiguo que todo cuanto antes se hubiera podido pensar. Y yo había

recibido esta información inmediatamente —mi compañero vino corriendo a contármelo todo.

Aún no había acabado de cruzar el campus de camino a mi oficina, cuando se me acercó otra persona, Matt Meselson, un biólogo que se había doctorado en física. (Yo había formado parte del tribunal que calificó su tesis.) Meselson había construido la primera de las llamadas centrífugas de gradiente de densidad, que permitía medir la densidad de las moléculas. Me dijo: «¡Mira los resultados del experimento que he estado haciendo!»

Meselson había demostrado que cuando una bacteria se escinde y engendra otra nueva, hay una molécula entera que pasa intacta desde una a la otra, una molécula que hoy denominamos ADN. Ya ven, pensamos siempre que todo se divide, y se divide, y se divide. Así que nos imaginamos que en la bacteria todo se divide y da la mitad a la nueva bacteria. Pero eso es imposible: en algún momento, la mínima de las moléculas que contiene información genética no puede dividirse en dos; tiene que hacer una copia de sí misma, y enviar una copia a la nueva y conservar otro ejemplar para la antigua. Meselson lo había demostrado del modo siguiente: cultivó bacterias en nitrógeno pesado, y después las cultivó todas en nitrógeno ordinario. Conforme iba realizando el experimento iba pesando las moléculas en su centrífuga de gradiente de densidad.

La totalidad de las moléculas de los cromosomas de la primera generación de nuevas bacterias tenía un peso molecular exactamente intermedio entre el peso de las moléculas formadas a partir de nitrógeno ordinario y el de las formadas a partir de nitrógeno pesado. Tal resultado podría darse si todo se dividiera, incluidas las moléculas de los cromosomas.

Pero en las generaciones sucesivas, en que se podría esperar que el peso de las moléculas cromosómicas se diferenciase en la cuarta, la octava, o la dieciseisava parte de la diferencia de pesos entre las moléculas ordinarias y las pesadas, resultó que los pesos se distribuían exclusivamente en dos grupos. Uno de los grupos tenía el mismo peso que la primera de las nuevas generaciones (a medio camino entre las moléculas pesadas y las ligeras), y el otro grupo era más ligero, y correspondía al peso de las moléculas creadas en nitrógeno ordinario. El porcentaje de moléculas pesadas quedaba dividido por dos en cada una de las generaciones sucesivas, pero los pesos moleculares permanecían constantes. Fue un descubrimiento muy importante —un descubrimiento fundamental—, algo apasionante. Y cuando por fin llegué a mi despacho me di cuenta de que aquí era donde yo tenía que estar. Donde personas de los distintos campos de las ciencias pudieran contarme estas cosas, donde todo fuera apasionante. Era verdaderamente lo que yo necesitaba y quería.

Así que cuando me llamaron de Cornell un poco más tarde, y me dijeron que lo estaban preparando todo, y que casi estaba resuelto, tuve que decirles: «Lo lamento muchísimo, pero he vuelto a cambiar de opinión.» Pero entonces decidí que jamás volvería a tomar una decisión.

Nada —absolutamente nada— volvería a hacerme cambiar de idea.

Cuando se es joven tiene uno que preocuparse de todas esas cosas; de si debería uno ir o no ir allá; de si mamá se queda sola. Y uno se preocupa, y se esfuerza por llegar a una decisión, y entonces pasa algo que lo cambia todo. Es mucho más fácil decidir, sin más. Nada importa, nada va a hacerle a uno cambiar de opinión. Hice eso una vez siendo estudiante en el MIT. Me cansé de tener que decidir qué postre iba a tomar en el restaurante; tener que hacerlo me ponía enfermo. Entonces decidí que iba a tomar siempre helado de chocolate, y nunca más volví a preocuparme del asunto; ya había resuelto ese problema. Sea como fuere, decidí que me iba a quedar definitivamente en Caltech.

En cierta ocasión quisieron hacerme cambiar de idea sobre este punto. Fue poco después de fallecer Fermi. El claustro de la Universidad de Chicago estaba buscando sucesor. Vinieron a verme dos emisarios de Chicago, que me pidieron que los recibiera en mi domicilio; yo no sabía todavía de qué se trataba. Comenzaron exponiéndome todas las excelentes razones por las que yo debería ir a Chicago: podría hacer esto, podría hacer aquello, tenían allí gente brillantísima, tendría la oportunidad de hacer toda clase de cosas maravillosas. No les pregunté cuánto estarían dispuestos a pagarme, y por eso ellos no hacían más que dejarme ver que lo dirían en cuanto preguntase. Finalmente, me preguntaron si no me gustaría saber cuál sería mi salario. «¡Oh, no! —les respondí—. He resuelto ya quedarme en Caltech. Mary Lou, mi esposa, está en la habitación de al lado, y si se enterase de cuál sería mi salario tendríamos una discusión. Además, he decidido no decidir nunca más; definitivamente, me quedo en Caltech.» Así que no les dejé decirme el salario que me ofrecían.

Más o menos un mes después, estando yo en un congreso, Leona Marshall se me acercó y me dijo: «Es curioso que no aceptases la oferta que te hicimos los de Chicago. Nos quedamos desolados, y además, sin comprender cómo pudiste rechazar una oferta tan espléndida.»

«Fue muy fácil —respondí—. No les permití decirme de cuánto era vuestra oferta.»

Una semana más tarde recibí carta suya. La abrí, y la primera frase decía: «El sueldo que te iban a ofrecer era de —», una cifra tremenda, tres o cuatro veces lo que estaba cobrando entonces. ¡Apabullante! Su carta continuaba diciendo. «Te he dicho el salario antes de que pudieras leer nada más. Quizás desees reconsiderar tu decisión, porque me han dicho que la cátedra sigue vacante y a nosotros nos gustaría muchísimo tenerte con nosotros.»

Tuve que escribirles una carta de respuesta diciendo: «Después de leer el sueldo, he llegado a la conclusión de que tengo la obligación de rehusar. La razón de tener que rechazar un salario semejante es que me permitiría hacer lo que siempre he querido hacer, buscarme una querida maravillosa, ponerle un piso, comprarle cosas bonitas... Con el sueldo que me ofrecen

podría realmente hacerlo, y ya saben lo que me iba a ocurrir. Empezaría a preocuparme por ella, o por lo que ella hiciera; tendría discusiones al volver a casa, etc. Todos esos disgustos me harían sentirme incómodo y desdichado. No podría entonces hacer un buen trabajo en física, y todo sería un gran follón. Lo que siempre he querido hacer sería malo para mí; por eso he decidido declinar su oferta.»

## CAPÍTULO V

### EL MUNDO DE UN SÓLO FÍSICO

#### ¿Resolvería usted la ecuación de Dirac?

Casi a finales del año en que estuve en Brasil recibí una carta del profesor Wheeler, en la que me decía que iba a haber un congreso internacional de física teórica en Japón; ¿podría interesarme asistir? Antes de la guerra había en Japón algunos físicos famosos —el profesor Yukawa, galardonado con el Premio Nobel, Tomonaga y Nishima—, pero después de la guerra éste era el primer signo de que Japón volvía a la vida, y todos pensábamos que deberíamos ir a echarles una mano.

Wheeler incluía en su carta un libro de frases editado por el ejército, y añadía que no estaría mal que yo aprendiera un poco de japonés. Encontré en Brasil una mujer japonesa que me ayudó con la pronunciación; practiqué a levantar con los palillos pedacitos de papel, y leí mucho sobre el Japón. En aquella época, el Japón me resultaba muy misterioso, y consideré que sería interesante ir a un país tan exótico y maravilloso, por lo que trabajé muy duramente.

Cuando llegamos allí, nos recogieron en el aeropuerto, y nos llevaron a un hotel de Tokio proyectado por Frank Lloyd Wright. Era una imitación de un hotel europeo, hasta el detalle de tener un tipo bajito vestido como el de las cajetillas de Philip Morris. ¡No estábamos en Japón; podríamos perfectamente haber estado en Europa, o en América! El tipo que nos llevó hasta nuestras habitaciones se hizo el longuis, esperando una propina. Todo era exactamente igual que en América.

Nuestros anfitriones lo tenían todo perfectamente organizado. Esa primera noche nos sirvieron la cena en la terraza del hotel, por una mujer vestida a la japonesa; pero los menús estaban en inglés. Yo me había tomado un montón de trabajo para aprender unas cuantas frases en japonés, por lo que hacia el final de la cena le dije a la camarera: «*Kohio motte kite kudasai!*» Ella saludó con una inclinación, y se alejó.

Mi amigo Marshak se enteró demasiado tarde: «¿Cómo? ¿Cómo?»

«He hablado japonés», le dije.

«¡Mira que eres tramposo, Feynman! ¡Siempre estás de guasa!»

«¿Pero qué dices?», le respondí en tono serio.

«¡Vale, hombre, vale! A ver, ¿qué le dijiste?»

«Le pedí que nos trajera café.»

Marshak no me creía. «Te hago una apuesta — dijo —. Si nos trae el café...»

La camarera apareció con el café, y Marshak perdió su apuesta.

Resultó que yo era el único que había estudiado algo de japonés. ¡Ni siquiera Wheeler, que nos había insistido en que todo el mundo debería aprender un poco, lo había hecho! No pude aguantar más. Había estado leyendo sobre los hoteles de estilo japonés, muy distintos del que nos alojaba, a juzgar por las descripciones.

A la mañana siguiente hice subir a mi habitación al japonés encargado de la organización de todo, y le dije: «Quisiera alojarme en un hotel de estilo japonés.»

«Me temo que eso sea imposible, profesor Feynman.»

Había leído que los japoneses son personas muy corteses, pero también muy obstinados: era preciso seguir insistiendo. Resolví pues ser tan cortés como ellos, e igual de obstinado. Fue una batalla de mentalidades, que duró treinta minutos, tira y afloja, adelante y atrás.

«¿Por qué desea usted alojarse en un hotel de estilo japonés?»

«Porque en este hotel no tengo la impresión de encontrarme en Japón.»

«Los hoteles japoneses no son buenos. Hay que dormir en el suelo.»

«Eso es justamente lo que deseo. Quiero saber cómo son.»

«Y no hay sillas. Hay que sentarse en el suelo a la mesa.»

«Me parece muy bien. Será delicioso. Eso es lo que busco.»

Por fin acaba soltando cual es el trasfondo del problema: «Si usted se aloja en otro hotel, el autobús que les traslada al congreso tendrá que hacer otra parada más.»

«¡No, no! — digo yo —. Vendré por la mañana a este hotel, y tomaré aquí el autobús, como todo el mundo.»

«Bueno, entonces de acuerdo. Perfectamente.» Y eso era todo lo que pasaba; sólo que

hizo falta media hora para llegar al verdadero problema.

El organizador se dirige hacia el teléfono para llamar a otro hotel, cuando súbitamente se detiene. ¡Stop! Las cosas vuelven a bloquearse. Hacen falta otros quince minutos para descubrir que esta vez la dificultad es el correo. Ya está convenido en qué lugar han de ser entregados los mensajes que puedan ser dirigidos desde el lugar del congreso.

«No hay problema —le digo—. Cuando venga por la mañana a tomar el autobús miraré en este hotel si hay mensajes para mí.»

«Muy bien. De acuerdo.» Se pone al teléfono, y por fin vamos de camino hacia el hotel de estilo japonés.

En cuanto llegué me di cuenta de que valía la pena: ¡era encantador!

Había en la parte delantera un lugar para descalzarse; enseguida llegó una joven vestida con el atuendo tradicional —el obi— arrastrando un poco los pies a causa de las chinelas, para hacerse cargo de mis cosas. La joven me guió a través de un vestíbulo cubierto de esteras; pasamos junto a una serie de puertas correderas de papel, y ella delante, con sus cortos pasitos, chtchtcht. ¡Todo era verdaderamente maravilloso!

Fuimos a mi habitación, y el japonés encargado de la organización se puso de rodillas y se postró hasta tocar el suelo con la punta de la nariz; la chica hizo otro tanto. ¿Tendría yo también que tocar el suelo con la nariz?

Se saludaron ceremoniosamente, él aceptó la habitación en mi nombre, y salió. Era una habitación auténticamente maravillosa. Había en ella todas las cosas habituales que hoy conocemos, pero para mí todo aquello era completamente nuevo. Había una pequeña alcoba decorada con una pintura, una jarra con ramas de sauce artísticamente arregladas, una mesa baja con un cojín al lado, y en el extremo de la habitación, dos puertas correderas que al abrirse daban al jardín.

La señora que debía atenderme era una mujer de mediana edad. Me ayudó a desvestirme y me dio un *yukata*, una sencilla bata azul y blanca para que la usara en el hotel.

Abrí las puertas y admiré el hermoso jardín, y me senté a la mesa para trabajar un poco.

No llevaba allí más de quince o veinte minutos cuando algo me llamó la atención. Alcé la vista, y al mirar hacia el jardín pude ver sentada junto al umbral a una joven japonesa muy hermosa, vestida con un atuendo encantador.



Yo había leído mucho sobre las costumbres japonesas, y me hice una cierta idea de por qué la habían enviado a mi habitación. Pensé para mí: «¡Esto podría resultar muy interesante!»

La joven hablaba un poquito de inglés. «¿Le gustaría ver el jardín?»

Me puso los zapatos que me entregaron junto con el *yukata* que yo llevaba, y salimos al jardín. Ella me cogió del brazo y me mostró todos los detalles.

Resultó que como ella sabía un poco de inglés, el gerente del hotel pensó que a mí me gustaría que ella me mostrara el jardín. Eso era todo. Yo quedé un poco desilusionado, la verdad, pero ya sabía que en aquel contacto entre distintas culturas era fácil hacerse ideas equivocadas.

Algo más tarde, la mujer que se ocupaba de mi habitación vino y mencionó algo de un baño —en japonés. Yo sabía que los baños japoneses eran interesantes, y tenía gran curiosidad por probarlos, así que respondí: «*Hai.*»

Había leído que el baño japonés se ajusta a un ceremonial complicado. Usan muchísima agua, que se calienta desde el exterior, y en el baño no se debe usar jabón, para no ensuciar el agua que han de usar los demás.

Me levanté, y pasé a la sección de lavabos, y pude oír que en la sección siguiente estaba otra persona tomando un baño con la puerta cerrada. De pronto se abrió la puerta corredera: el hombre que estaba bañándose sale a ver quién es el intruso. «¡Profesor! —me dice en inglés—. ¡Es una grave falta de etiqueta entrar en los lavabos cuando alguien está ocupando el baño!» ¡Era el profesor Yukawa!

Me dijo que sin duda alguna la mujer me había preguntado si tenía intención de bañarme, y que en tal caso me prepararía el baño y me avisaría cuando estuviera libre. ¡Puesto a cometer tan grave error, tuve la gran suerte de que fuese con el profesor Yukawa!

Aquel hotel japonés era encantador, y todavía más cuando venía gente a visitarme. Cuando venían a verme otros congresistas, y sentados en el suelo nos poníamos a hablar, la encargada de mi habitación no tardaba ni cinco minutos en venir con una bandeja de dulces y té. Era como si uno fuera el anfitrión en su propia casa, y el personal del hotel te ayudara a entretener a tus invitados. En Estados Unidos, cuando uno tiene visitas en la habitación a nadie se le da un comino; es preciso llamar al servicio, y aun así.

También eran muy diferentes las comidas cuando las tomaba en el hotel. La chica que te sirve la comida se queda contigo mientras comes, y uno no se encuentra solo. No era capaz de sostener mucha conversación con ella, pero de cualquier modo estaba muy bien. Y la comida es

maravillosa. La sopa, por ejemplo, se sirve en un bol cubierto. Se levanta la tapadera y se ve una imagen muy linda: pedacitos de cebolla de tal y tal forma, que flotan en la sopa; es precioso. La presentación de la comida en la bandeja es muy importante.

Resolví vivir a la japonesa tanto como me fuera posible. Lo cual suponía tener que comer pescado. De niño y de joven detestaba el pescado; pero en Japón descubrí que era una niñería: comí un montón de pescado y me encantó. (Cuando volví a Estados Unidos, lo primero que hice fue ir a un restaurante especializado en pescados. Fue horrible, lo mismo que antes. No lo podía soportar. Más tarde descubrí el motivo: el pescado tiene que estar muy, muy fresco. Si no lo está, adquiere un cierto gusto que me repugna.)

En cierta ocasión, comiendo en el hotel japonés, me sirvieron una cosa redonda y dura, del tamaño de una yema de huevo, que navegaba en una taza llena de líquido amarillo. Hasta entonces había comido todo cuanto me habían servido en Japón, pero aquella cosa me dio aprensión. Era rugosa y con convoluciones, con el mismo aspecto de un cerebro pequeño. Cuando le pregunté a la chica lo que era, me respondió: «*Kuri*». No me sirvió de mucho. Me figuré que probablemente sería un huevo de pulpo, o algo así. No sin cierto rechinar de dientes, me comí aquella cosa, porque quería estar en Japón lo más posible. (Me aprendí también la palabra «*kuri*» como si de ella dependiera mi vida hace de aquello treinta años, y no la he olvidado.)

Al día siguiente, en la conferencia, le pregunté a un colega japonés qué era aquella cosa convolucionada. Le dije que la había encontrado muy difícil de comer. ¿Qué diablos era «*kuri*»?

«Significa "castaña"», respondió.

Algo del japonés que había aprendido surtió gran efecto. Un día en que el autobús estaba tardando mucho en arrancar, va un tío listo y me dice: «¡Oye, Feynman, tú que sabes japonés, diles que arranquen de una vez!»

Yo dije, «*Hayaku! Hayaku! Ikimasho! Ikimasho!*», significa:

«¡Vamos! ¡Vamos! ¡Aprisa! ¡Aprisa!»

Me di cuenta que no dominaba el japonés. Yo había aprendido estas frases de un manual del ejército, y sin duda fueron muy rudas, porque en el hotel todos empezaron a corretear como ratones, diciendo: «¡Sí, señor! ¡Sí, señor!», y el autobús arrancó sin demora.

El congreso de Japón se desarrollaba en dos partes: una en Tokio, y la otra en Kioto. En el autocar, de camino a Kioto, le conté a mi amigo Abraham Pais lo del hotel japonés, y él quiso probarlo también. Nos alojamos en el hotel Mikayo, que tenía habitaciones de estilo americano

y de estilo japonés, y él y yo compartimos una habitación japonesa.

A la mañana siguiente, la joven que se ocupaba de nuestra habitación vino a prepararnos el baño, que estaba justo en nuestro cuarto. Un poco más tarde, la joven vuelve con una bandeja a traernos el desayuno. Yo estaba a medio vestir. La chica se vuelve hacia mí, y dice cortésmente: «*Ohayo, gozai masu*», que significa «Buenos días».

En ese preciso momento sale Pais del baño, chorreando y completamente desnudo. Ella se vuelve hacia él, y con toda compostura le dice «*Ohayo, gozai masu*», y deja la bandeja con nuestro desayuno.

Pais me mira y dice: «¡Dios mío, estamos sin civilizar!» Nos dimos cuenta de que en América, si la chica nos da el desayuno y el huésped está allí en puros cueros, no faltarían los grititos y se armaría el gran follón. Pero en Japón estaban completamente acostumbrados a aquello, y nos dio la sensación de que en estas cosas los japoneses eran gente mucho más avanzada y civilizada que nosotros.

Estaba yo trabajando por entonces en la teoría del helio líquido, y había averiguado de qué forma las leyes de la dinámica cuántica explicaban el extraño fenómeno de la superfluidez. Yo estaba muy ufano de mi logro, e iba a disertar sobre este trabajo en el congreso de Kioto.

La noche anterior a mi disertación hubo una cena, y mi vecino de mesa fue nada menos que el profesor Onsager, un especialista de primera en física del estado sólido y en los problemas del helio líquido. Onsager era uno de esos tipos que no hablan mucho, pero que las pocas veces que hablan, lo que dicen hay que grabarlo en piedra.

«Bueno, Feynman —me dijo con voz áspera—, he oído decir que usted cree haber comprendido el helio líquido.»

«Verá, si...»

«Huuumpf.» Eso fue todo cuanto dijo en toda la cena. No es que fuera como para animarle mucho a uno.

Al día siguiente presenté mi trabajo y expliqué todo lo concerniente al helio líquido. Al final me lamenté de que todavía quedara por explicar algo que yo no había logrado averiguar, a saber, si en el helio líquido la transición de una a otra fase era de primer orden (como lo es la fusión de un sólido o la ebullición de un líquido, que se producen a temperatura constante) o si era de segundo orden (como vemos a veces en fenómenos magnéticos, en los que la temperatura sigue variando).

Entonces se levanta el profesor Onsager y con voz severa dice: «Bueno, el profesor Feynman es nuevo en nuestro campo y considero preciso instruirle. Hay una cosa que debería saber, pero que nosotros tendremos que decirle.»

Yo pensé: «¡Jesús bendito! ¿Qué habré hecho mal?»

Onsager prosiguió. «Deberíamos informar a Feynman de que nadie ha podido establecer correctamente el orden de ninguna transición basándose en principios fundamentales, y que por tanto, el hecho de que su teoría no le haya permitido establecer correctamente el orden de las transiciones no significa que no haya comprendido satisfactoriamente los restantes aspectos del problema del helio líquido.» Resultó que aquello debía ser tomado por un cumplido; pero vista la forma en que empezó, ¡pensé que me iban a dar en los nudillos!

No hacía ni un día de aquello, cuando estando yo en mi habitación sonó el teléfono. Era la revista *Time*. Desde el otro extremo de la línea me dijeron: «Estamos muy interesados en su trabajo. ¿Dispone usted de un ejemplar que pueda enviarnos?»

Yo no había salido nunca en *Time*, y aquello me puso muy contento. Estaba muy orgulloso de mi trabajo, que había tenido muy buena acogida en la conferencia, así que les dije: «¡Desde luego!»

«¡Espléndido! Por favor, envíela a nuestra oficina de Tokio.» Mi interlocutor me dio la dirección. No cabía en mí de gozo.

Repetí la dirección y el otro me dijo: «Es correcta. Bien, muchísimas gracias, señor Pais»

«¡Oh, no! —dije yo, cortado—. Yo no soy Pais. ¿Quería usted hablar con Pais? Discúlpeme. Le diré que desea usted hablar con él en cuanto regrese.»

Algunas horas más tarde llegó Pais: «¡Eh, Pais! ¡Pais! —dije yo todo excitado—. ¡Han llamado de la revista *Time*! ¡Quieren que envíes un ejemplar del trabajo que vas a presentar!»

«¡Bah! —respondió él—. ¡La publicidad es una puta!»

Quedé doblemente cortado.

Más adelante pude descubrir que Pais estaba en lo cierto; pero en aquellos días me parecía maravilloso que mi nombre pudiera salir en la revista *Time*.

Todo esto ocurrió en mi primera visita a Japón. Estaba ansioso de volver, y dije que estaba dispuesto a ir a cualquier universidad que quisiera recibirme. Así que los japoneses

prepararon toda una serie de lugares donde estaría de visita durante unos cuantos días cada vez.

Esta segunda vez ya estaba casado con Mary Lou, y donde quiera que fuéramos nos agasajaban. En cierto lugar hicieron para nosotros solos una representación exclusiva de una ceremonia, con danzas incluidas, que ordinariamente sólo se hacía para grandes grupos de turistas. En otro lugar todos los estudiantes fueron directamente al barco a recibimos. En otro, vino el alcalde.

Uno de los lugares concretos donde paramos algunos días fue un pequeño y recogido lugar en los bosques, donde solía alojarse el emperador cuando pasaba por las cercanías. Era un lugar verdaderamente encantador, rodeado de bosques, sencillamente hermoso, con un río, elegido con gran cuidado. Tenía una tranquilidad especial, una calmosa elegancia. Que el emperador viniera a recogerse en un lugar así mostraba una mayor sensibilidad hacia la naturaleza, me parecía a mí, de la que solemos tener en Occidente.

En todos estos lugares, todos los que trabajaban en física me contaban lo que estaban haciendo y yo lo analizaba con ellos. Normalmente comenzaban por contarme el problema general en que estaban trabajando, y enseguida empezaban a largar ristras de ecuaciones.

«Esperen un minuto —les decía yo—. ¿No hay algún caso particular de este problema general?»

«Claro que sí; desde luego.»

«Estupendo. Denme un ejemplo.» El ejemplo era para mí. A mí me resulta imposible entender nada de manera general a menos que tenga en mi mente un ejemplo concreto y pueda ver cómo va funcionando. Al principio hay quienes piensan que soy tardo de entendederas, y que no comprendo el problema, porque no hago más que hacer un montón de preguntas «tontas». «¿El cátodo qué es, positivo o negativo? Un anión, ¿va así, o va asá?»

Pero luego, cuando el otro está liado en mitad de un montón de ecuaciones, él va y dice algo, y yo le corto; «¡Espere un momento! ¡Hay un error. ¡Eso no puede ser correcto!»

El otro mira sus ecuaciones, y desde luego, un rato más tarde descubre el error y se pregunta: «¿Cómo diablos ha hecho este tipo, que al principio apenas si entendía nada, para hallar el error en mitad de todas estas ecuaciones?»

A lo mejor se piensa que voy siguiendo los pasos matemáticamente; pero no es eso lo que estoy haciendo. Yo tengo el ejemplo físico concreto de lo que él está esforzándose por analizar y conozco por instinto y experiencia las propiedades de la cosa. Así que cuando la

ecuación dice que aquello debe comportarse así y así, y yo sé que eso va de otro modo, yo salto y digo: «¡Espere! ¡Hay un error!»

Así pues, en Japón yo no podía comprender ni discutir el trabajo de nadie a menos que pudieran darme un ejemplo físico, y la mayor parte de las personas con quienes hablé no eran capaces de encontrar ninguno. Y entre quienes podían, el ejemplo solía ser flojo, y podía resolverse mediante análisis mucho más sencillos.

Dado que yo estaba perpetuamente pidiendo, no ecuaciones matemáticas, sino circunstancias y ejemplos físicos de lo que estaban intentando resolver, mi visita quedó resumida en una nota multicopiada que circuló entre los científicos (aunque modesto, era un sistema de comunicación eficaz que pusieron en práctica después de la guerra) titulado: «Los bombardeos de Feynman, y nuestras reacciones.»

Después de visitar cierto número de universidades pasé algunos meses en el Instituto Yukawa de Kioto. Disfruté de veras trabajando allí. Todo era muy bonito: uno llegaba al trabajo, se quitaba los zapatos, y alguien llegaba y te servía té por la mañana en cuanto te apetecía. Era muy agradable.

Mientras estuve en Tokio me esforcé por aprender japonés, casi con ánimo de venganza. Me puse mucho más intensamente a ello, y llegué a un punto en que podía tomar taxis y hacer cosas. Tenía un maestro japonés que me daba clase una hora todos los días.

Un día estaba enseñándome las distintas formas de decir «ver».

«Perfectamente —me dijo—. Usted desea decir. “¿Me permite ver su jardín?” ¿Cómo lo diría usted?»

Construí la frase con la palabra que me acababa de enseñar.

«¡No, no! —dijo—. Cuando uno le pregunta a otra persona “¿le gustaría a usted ver mi jardín?”, se usa la primera forma de "ver". Pero cuando es usted quien desea ver el jardín de otro, es preciso utilizar otra forma de "ver", que es más cortés.»

En esencia, lo que hay que decir en el primer caso es «¿Quiere usted echar un vistazo a mi piojoso jardín?», pero cuando es uno quien quiere ver el jardín del otro tío, hay que decir algo así como: «¿Me permite admirar su espléndido jardín?» Y por eso hay que usar dos palabras diferentes.

Entonces me puso otro ejercicio: «Va usted a un templo y desea usted mirar los jardines...»

Construí la frase, usando esta vez la forma más cortés del verbo «ver».

«¡No, no! —me dijo—. Los jardines del templo son mucho más elegantes. Así que uno tiene que decir algo que sería equivalente a "¿Me permite quedarme embelesado con la suma exquisitez de sus jardines?"»

Hay que usar tres o cuatro palabras distintas para expresar una misma idea, porque cuando soy yo quien hace algo, lo que hago es algo miserable y sin valor; en cambio, si eso mismo lo hace otro, es elegante.

Yo estudiaba japonés sobre todo pensando en cuestiones técnicas y profesionales, por lo cual decidí comprobar si entre los científicos se daba el mismo problema.

Al día siguiente, en el Instituto pregunté a los compañeros con quienes compartía el despacho «¿Cómo diría yo en japonés: "Yo resuelvo la ecuación de Dirac"?»

Así y así, me contestaron.

«Perfectamente. Ahora quiero decir, "¿Resolvería usted la ecuación de Dirac?" ¿Qué he de hacer?»

«Bueno, hay que utilizar para "resolver" una palabra diferente», me contestaron.

«¿Por qué? —protesté yo—. ¡Si cuando yo la resuelvo hago la misma condenada cosa que cuando la resuelves tú!»

«Bueno, sí; pero hay que usar una palabra distinta. Es más cortés.»

Renuncié. Llegué a la conclusión de que el japonés no iba conmigo, y dejé de estudiarlo.

### **La solución del 7 por 100**

El problema consistía en hallar las leyes correctas de la desintegración beta. Al parecer existían dos partículas, llamadas tau y theta. Parecían tener masas casi exactamente iguales, pero una se desintegraba en dos piones, y la otra, en tres piones. No sólo parecían tener la misma masa, sino también la misma vida, lo cual no dejaba de ser una coincidencia harto curiosa. Aquello tenía preocupado a todo el mundo.

En una reunión de físicos a la que asistí se informó de que las dos partículas se

producían en un ciclotrón a diferentes ángulos y diferentes energías, y que eran producidas siempre en la misma proporción, tantas tau comparadas con tantas theta.

Ahora bien, cabía la posibilidad, como es obvio, de que se tratase de una misma partícula, que unas veces se desintegraba en dos piones, y otras, en tres. Pero nadie estaba dispuesto a conceder que pudiera ser así, porque hay una ley llamada principio de paridad, que se basa en que todas las leyes de la física han de presentar una cierta forma de simetría

—las imágenes que vemos por reflexión en un espejo son simétricas de las originales— y que en este caso concreto dice que una cosa que se descompone en dos piones no puede descomponerse en tres.

En aquel momento particular yo no estaba muy al día; iba siempre un poco rezagado. Todo el mundo parecía ser muy listo, y yo tenía la sensación de estarme quedando atrás. Sea como fuere, estaba compartiendo una habitación con un chaval llamado Martin Block, un experimentalista. Y una noche me dijo: «¿Por qué están todos insistiendo tanto en el principio de paridad? A lo mejor, la partícula tau y la theta son la misma partícula. ¿Qué pasaría si el principio de paridad fuera falso?»

Estuve pensando un momento, y dije: «Ello implicaría que las leyes de la naturaleza serían diferentes para las manos derecha e izquierda, y que habría una forma de definir la orientación de las manos derecha e izquierda por medio de fenómenos físicos. No veo eso sea tan terrible. Seguro que en algún sitio ha de tener malas consecuencias; pero no sé. ¿Por qué no les preguntas mañana a los especialistas?»

Me dijo: «No, a mí no me escucharían. Pregúntales tú.»

Así que al día siguiente, en la reunión, cuando estábamos discutiendo el enigma theta-tau, Oppenheimer dijo:

«Nos hace falta oír opiniones nuevas y más atrevidas sobre este problema.»

Me levanté y dije: «Voy a formular una pregunta en nombre de Martin Block: ¿Cuáles serían las consecuencias de que el principio de paridad fuera falso?»

Mucho se ha metido Murray Gell-Mann conmigo, diciéndome que no tuve coraje para hacer la pregunta en nombre propio. Pero no fue ésa la razón. Me pareció que podría muy bien ser una idea importante.

Lee, del tándem Lee y Yang, respondió algo complicado, que como de costumbre no entendí muy bien. Al final de la reunión, Block me preguntó qué era lo que Lee había dicho, y le



respondí que no lo sabía, pero que por lo que había podido entrever era una cuestión todavía no resuelta, que todavía cabía una posibilidad de que el principio de paridad no fuese verdadero. A mí no me parecía que tal cosa fuera probable, pero sí pensaba que cabía en lo posible.

Norm Ramsey me preguntó si en mi opinión debería tratar de hacer algún experimento que pusiera de manifiesto una violación de la ley de paridad, y le respondí: «La mejor forma de explicarlo es: te apuesto solamente cincuenta contra uno a que no encuentras nada.»

El dijo: «A mí me basta.» Pero no llegó a realizar el experimento.

Murray me dijo más tarde que estando él en Rusia dando unas conferencias, se valió de la propuesta de la violación de la ley de paridad como ejemplo de las ridículas y absurdas ideas que se le ocurrían a la gente para tratar de descifrar el enigma theta-tau.

Sea como fuere, la violación del principio de paridad fue experimentalmente descubierta, por la doctora Wu, y ello abrió todo un montón de nuevas posibilidades para la teoría de la descomposición beta. También dio vía libre a toda una pléyade de experimentos inmediatamente posteriores. Algunos de ellos mostraban electrones procedentes del núcleo con espín (movimiento de rotación) a izquierdas, y otros, con espín a derechas. Se hicieron todo tipo de experimentos, que produjeron toda clase de interesantes hallazgos al respecto del principio de paridad. Pero los datos eran tan confusos que nadie atinaba a poner las cosas en claro.

En cierto momento hubo un congreso en Rochester —la Conferencia Anual de Rochester. Yo seguía rezagado, y Lee estaba presentando su artículo sobre la violación de la paridad. Yang y él habían llegado a la conclusión de que se infringía el principio de paridad, y ahora estaban presentando la teoría que explicaba por qué.

Durante la conferencia yo me alojaba en casa de mi hermana, en Syracuse. Me llevé el artículo a casa, y le dije: No entiendo estas cosas que dicen Lee y Yang. Todo es muy complicado.»

«No —respondió ella—. No es que no lo puedas entender, sino que no lo has inventado tú. No está hecho por ti y a tu manera, a partir de la indicación inicial. Lo que tienes que hacer es imaginarte que eres otra vez estudiante, llevarte el artículo a tu cuarto, leer todas y cada una de las líneas, y comprobar las ecuaciones. Entonces lo entenderás muy fácilmente.»

Seguí su consejo, estudié el artículo de cabo a rabo, y encontré que todo era muy evidente y sencillo. Había tenido miedo de leerlo, pensando que iba a ser demasiado difícil.

El trabajo de Lee me hizo recordar algo que había hecho yo mucho tiempo antes, que

trataba sobre ecuaciones de asimetría lateral derecha e izquierda. Ahora resultaba casi claro, al mirar las fórmulas de Lee, que la solución de todo aquello era mucho más sencilla: todo resultaba acoplado hacia la izquierda. En los casos del electrón y el muón, mis predicciones eran las mismas que las de Lee, salvo por unos cuantos signos acá y allá. No me había dado cuenta en su momento, pero Lee había tomado solamente el caso más sencillo de acoplamiento de muones, y no había demostrado que todos los muones habrían de estar completamente hacia la derecha, mientras que según mi teoría todos los muones habrían de estarlo automáticamente. Así pues, yo tenía en realidad una predicción a mayores de las que tenía él. Yo la tenía con signos diferentes, pero no me di cuenta de que también tenía correctamente esta magnitud.

Predije unas cuantas cosas para las que todavía nadie había llevado a cabo ninguna clase de verificación experimental; pero cuando llegué al protón y al neutrón no pude hacer encajar bien mi teoría con lo que entonces se sabía sobre acoplamientos entre protón y neutrón. Era confusa, por así decirlo.

Al día siguiente, cuando volví a la reunión, un colega muy amable, llamado Ken Case, que iba a presentar un trabajo sobre alguna otra cosa, me concedió cinco minutos de su tiempo para que pudiera presentar mi idea. Yo dije estar convencido de que todo estaba acoplado hacia la izquierda, y que los signos del electrón y el muón estaban cambiados, y que seguía peleando con el caso del neutrón. Más tarde, los experimentadores me hicieron algunas preguntas relativas a mis predicciones, y después me fui a Brasil, a pasar el verano.

Cuando volví a Estados Unidos quise enterarme de cómo estaban las cosas en lo tocante a la desintegración beta. Fui al laboratorio de la profesora Wu, en Columbia, y aunque ella no se encontraba allí en aquel momento, otra de las investigadoras me mostró datos de todas clases, números caóticos de todos los tipos, que no encajaban con nada. Los electrones, que según mi modelo de la desintegración beta tendrían que haber sido emitidos con espín de rotación a izquierdas, salían con espín a derechas en ciertos casos. Nada encajaba con nada.

Cuando regresé a Caltech les pregunté a algunos físicos experimentales en qué estado se encontraba el problema de la desintegración beta. Recuerdo que tres de aquellos muchachos, Hans Jensen, Aaldert Wapstra, y Felix Boehm, me hicieron sentar en un taburete bajo, y empezaron a darme todos los hechos: resultados experimentales obtenidos en otros lugares del país y los resultados de sus propios experimentos. Dado que yo conocía a aquellos muchachos, y sabía lo muy cuidadosos que eran, presté mayor atención a sus resultados que a los otros. Aisladamente considerados, sus resultados no eran tan incoherentes; la incoherencia nacía más bien al considerar los de todos los demás junto con los suyos.

Finalmente, después de meterme en la cabeza todo aquel montón de datos, me dicen:

«La situación está tan embrollada que incluso se están poniendo en tela de juicio cosas que hace años se han venido dando por establecidas, como que la descomposición beta del neutrón es S y T. Murray dice que incluso podría ser V y A; así que todo está hecho un lío.»

Di un salto de la banqueta y grité: «¡En tal caso lo entiendo TOOODDDOOO!»

Pensaron que estaba de broma. Pero no. De esa forma, lo que me creaba dificultades en la Conferencia de Rochester, el que todo encajase excepto la desintegración del protón y el neutrón, quedaría resuelto. Si la desintegración fuese V y A, en lugar de S y T aquello encajaría también. ¡Tenía la teoría completa!

Armado con aquella teoría, estuve aquella noche calculando toda clase de cosas. Lo primero que calculé fue la tasa de desintegración del muón y el neutrón. Si mi teoría fuese cierta, ambas desintegraciones tendrían que guardar una cierta relación, que resultaba cierta con un margen de un 9 por 100. Un 9 por 100 es estar cerca. Hubiera debido ser más perfecta que eso, pero un 9 por 100 era bastante.

Seguí comprobando otra serie de cosas, que encajaron, y nuevas cosas, que encajaron también, y otras cosas más, que encajaron igualmente. Estaba muy excitado. Era en toda mi carrera la primera y única vez que conocía una ley de la naturaleza que nadie más conocía. Las demás cosas que había hecho anteriormente habían consistido en tomar la teoría de algún otro y mejorar los métodos de cálculo o valerme de una ecuación, como la de Schrödinger, para explicar algún fenómeno, como la superfluidez del helio. Conocemos la ecuación, y conocemos el fenómeno, ¿pero cómo funciona?

Pensé en Dirac, que durante cierto tiempo tuvo su ecuación —una ecuación nueva, que explicaba el comportamiento de un electrón—, y yo tenía esta nueva ecuación para la descomposición beta, que no era tan fundamental como la ecuación de Dirac, pero que era buena. Esta fue la única vez en que he descubierto una nueva ley.

Llame a mi hermana, a Nueva York, para agradecerle que me hubiera hecho sentarme y estudiarme el artículo que presentaron Lee y Yang en la Conferencia de Rochester. Después de sentirme incómodo y rezagado, ahora estaba en la onda; había hecho un descubrimiento, a partir tan sólo de lo que ella me había sugerido. Por así decirlo, podía volver a entrar en la física, y quería agradecersele. Le dije que todo encajaba, salvo lo del 9 por 100.

Yo estaba muy eufórico, y seguí calculando, y venga a salirme cosas que encajaban; cosas que encajaban automáticamente, sin forzarlas. Para entonces había empezado a olvidarme del 9 por 100, porque todo lo demás estaba saliendo perfectamente.

Trabajé muy duro hasta muy entrada la noche, sentado en una mesita de la cocina, junto a una ventana. Se iba haciendo más y más tarde, quizá las 2 o las 3 de la madrugada. Estoy allí, trabajando duro, metido hasta los ojos en cálculos repletos de cosas que concordaban, y estoy pensando, concentrado, en el silencio y oscuridad de la noche, cuando súbitamente... un TAC, TAC, TAC fuerte, un golpeteo en la ventana. Miro y veo una faz blanca, pegada a la ventana, a una o dos cuartas de mí. ¡Tal fue la sorpresa y el susto que me llevé que di un grito!

Era una señorita que yo conocía, que estaba enojada conmigo porque había vuelto de unas vacaciones y no la había llamado inmediatamente para decírselo. La hice pasar, y traté de explicarle que en ese preciso momento estaba muy ocupado, y que acababa de hacer un descubrimiento, que era algo muy, muy importante. Le dije: «Por favor, vete y déjame terminarlo.»

Ella respondió: «No, no quiero molestarte. Me sentaré en la sala.»

Yo dije: «Bueno, está bien, pero es que estoy haciendo algo muy difícil.»

Lo que hizo ella no fue exactamente ir a la sala a sentarse. La mejor manera de explicarlo será decir que ella se sentó en cuclillas en un rincón con las manos juntas, para no «molestarme». Evidentemente, su propósito era fastidiarme y sacarme de mis casillas. Y lo consiguió, pues me resultaba imposible ignorarla. Llegó a irritarme y exasperarme tanto, que ya no pude aguantar más. Tenía que hacer aquellos cálculos; estaba haciendo un gran descubrimiento, y por lo que fuere, aquello era para mí más importante que la señorita en cuestión, al menos por el momento. No recuerdo cómo logré hacerla salir, pero fue muy difícil.

Después de trabajar un rato más, se hizo muy de madrugada, y sentí hambre. Bajé andando por la calle principal hasta un pequeño restaurante que estaba a unas pocas manzanas, como ya había hecho otras veces, también de madrugada.

En ocasiones anteriores no era raro que me parase la policía, porque a lo mejor yo iba caminando, pensando, y me paraba porque a veces la idea que estás pensando es difícil y no puedes pensar y caminar al mismo tiempo; hay que asegurarse de algo. Me paraba, pues, y a lo mejor gesticulaba con las manos, diciéndome a mí mismo: «La distancia entre esto y esto es tal, y entonces dará la vuelta de este modo...» A lo mejor me quedaba así parado en la calle, moviendo las manos, cuando llegaba la policía: «¿Cómo se llama usted? ¿Dónde vive? ¿Qué está haciendo?»

«¡Oh, lo siento! Estaba pensando. Vivo aquí, y voy mucho al restaurante...» Al cabo de poco ya me conocían y no volvieron a pararme.

Así que llegué al restaurante, y mientras comía, eufórico como estaba, le cuento a una señora que estaba allí que acababa de hacer un descubrimiento. Y ella empieza: es la mujer de un bombero, o de un guardabosques, o algo así. Ella está muy sola, en fin todo eso, que no me interesaba nada. Ya ven, esas cosas pasan.

A la mañana siguiente, cuando llegué al trabajo, me fui a ver a Wapstra, Boehm y Jensen, y les dije: «Lo tengo todo resuelto. Todo encaja.»

Christy, que también se encontraba allí, dijo: «¿Qué constante has utilizado para la desintegración beta?»

«Lo que da el libro de Fulano de Tal»

«Es que se ha descubierto que es errónea. Las mediciones han demostrado que tiene un desajuste del 7 por 100.»

Entonces me acuerdo del 9 por 100. Para mí fue como una predicción: me había ido a casa con una teoría que decía que la desintegración del neutrón debería estar desajustada en un 9 por 100, y a la mañana siguiente me dicen que, en realidad, el valor conocido tiene que ser corregido en un 7 por 100. Sí, pero ¿cómo es la corrección, de 9 a 16, lo que sería muy malo para mí, o de 9 a 2, que sería muy bueno?

Justo entonces llama mi hermana desde Nueva York: «¿Qué hay de lo del 9 por 100? ¿Qué ha pasado?»

«Acabo de descubrir que hay nuevos datos: 7 por 100...»

«¿En más o en menos»

«Estoy tratando de averiguarlo. Te llamo más tarde.» Estaba tan nervioso que no podía pensar. Era como cuando uno va corriendo a coger un avión, sin saber si uno va retrasado o no y sin poder averiguarlo, y entonces te dicen: «Hoy es el día que se cambia la hora, por lo del ahorro de energía.» Sí, pero ¿en más o en menos? Tal es tu nerviosismo que no puedes pensar.

Así que Christy se fue a un cuarto, y yo a otro, para poder estar tranquilos y pensárnoslo todo de cabo a rabo: esto va así, y esto otro asá... En realidad no era muy difícil; pero eso sí, emocionante.

Christy salió de su cuarto, y yo del mío, y ambos de acuerdo: es el 2 por 100, lo cual concuerda bien con el margen de error experimental. Después de todo, si acababan de cambiar el valor de la constante en un 7 por 100, el 2 por 100 podría ser un error. Llamé a mi hermana:

«Es 2 por 100.» La teoría era correcta.

(En realidad, era errónea; estaba desajustada en un 1 por 100, por un motivo que no habíamos tenido en cuenta, y que más tarde explicó Nicola Cabibbo. Así que el 2 por 100 de error no era enteramente experimental.)

Murray Gell-Mann y yo escribimos un artículo, exponiendo la teoría. La teoría era bastante pulcra; era relativamente sencilla, y hacía encajar un montón de cosas. Pero como ya he dicho, había una inmensidad de datos caóticos. Y en algunos casos nos atrevimos incluso a afirmar que los experimentos incurrían en error.

Tenemos un buen ejemplo de ello en un experimento de Valentine Teledgi, quien se propuso medir el número de electrones emitidos en cada dirección cuando se desintegra un neutrón. Nuestra teoría había predicho que el número debería ser el mismo en todas las direcciones, mientras que Teledgi había encontrado que la emisión era un 11 por 100 mayor en una dirección que en las otras. Teledgi era un excelente físico experimental, muy cuidadoso. Y en cierta ocasión, estando él dando una charla en algún sitio, aludió a nuestra teoría y dijo: «¡Lo malo de los físicos teóricos es que nunca prestan atención a los experimentales!»

Teledgi nos envió una carta, que si bien no era exactamente una crítica demasiado acerba, sí mostraba claramente su convencimiento de que nuestra teoría era errónea. Al final añadía: «La teoría FG (Feynman-Gell-Mann) de la desintegración beta no es F-G.» ("La teoría F.G. de la desintegración beta no es de P.M.")

Murray dice: «¿Qué vamos a hacer con esto? Ya sabes, Teledgi es muy bueno.»

Yo le digo: «Sólo esperar.»

Dos días después, otra carta de Teledgi. Ahora está totalmente convertido. Nuestra teoría le hizo ver que había pasado por alto la posibilidad de que al desintegrarse el neutrón, el retroceso del protón no sea el mismo en todas las direcciones. Teledgi había supuesto que sí. Al introducir las correcciones que nuestra teoría predecía, en lugar de las que él había estado utilizando, quedaron corregidos sus resultados y concordaron plenamente con nuestras predicciones.

Yo sabía que Teledgi era excelente, y que hubiera sido difícil ir a contracorriente suya. Pero por entonces estaba yo convencido de que algo tenía que ir mal en su experimento, y de que él lograría averiguar qué era; él es mucho mejor que nosotros en ese terreno. Por eso dije que no deberíamos intentar nosotros localizar el error, sino esperar un poco.

Fui a ver al profesor Bacher, a contarle nuestro éxito, y él dijo: «Sí, ahora salís vosotros y

decís que el acoplamiento neutrón-protón es V en lugar de T. Todo el mundo pensaba que era T. ¿Dónde está el experimento fundamental que dice que es T? ¿Por qué no examináis los experimentos iniciales, para descubrir en qué estaban equivocados?»

Fui y busqué el artículo original sobre el experimento que decía que el acoplamiento neutrón-protón es T, y quedé horrorizado por una cosa. Recordé haber leído ese artículo en cierta ocasión (allá por los días en que yo me leía todos los artículos de la *Physical Review*, cuando era lo bastante pequeña como para poderlo hacer). Y recordé, al volver a ver el artículo, haber observado una curva y haber pensado: «¡Eso no demuestra nada!»

Veán ustedes. Todo dependía de uno o dos puntos situados en el límite mismo del conjunto de datos y, por principio, un punto situado en el extremo de la serie de datos no puede ser muy fiable, pues si lo fuera, habría otro punto más allá. Y yo me había dado cuenta de que toda la teoría de que el acoplamiento neutrón-protón hubiera de ser T se fundaba en el último punto, que no es muy seguro, y que por consiguiente nada había sido demostrado. ¡Recuerdo que me fijé en ese detalle!

Y cuando empecé a interesarme directamente por la desintegración beta, me dediqué a leer un montón de informes de «expertos en desintegración beta», que decían todos que era T. No me preocupé de examinar los datos originales; me limité a leer aquellos informes, como un bobo. Si yo hubiera sido un físico bueno, cuando se me ocurrió inicialmente la idea, allá en la Conferencia de Rochester, inmediatamente me hubiera preocupado de averiguar «con cuanta seguridad sabemos que es T». Eso habría sido lo sensato. Me habría dado cuenta enseguida de que ya me había fijado antes en que no era un hecho bien demostrado.

Desde entonces nunca más he vuelto a prestar atención a los «expertos». Lo compruebo todo por mí mismo.

Cuando la gente empezó a decir que la teoría de los quarks era muy buena, formé equipo con dos doctores, Finn Ravndal y Mark Kislinger, y la revisamos entera, de cabo a rabo, sólo para comprobar que aquello estaba dando verdaderamente resultados que encajaban bien y que se trataba de una teoría notablemente buena. Nunca más volveré a cometer el error de leer opiniones de expertos. Pero evidentemente, uno solamente tiene una vida. Comete en ella todos los errores y aprende qué cosas no debe hacer. Y cuando lo sabes, es que has llegado al final.

### **Trece veces**

En cierta ocasión, un profesor de ciencias de un colegio universitario local vino a verme

para pedirme que diera una charla en su centro. Aunque me ofreció cincuenta dólares, le dije que no tenía interés por el dinero. «¿Es el colegio universitario municipal, verdad?»

«Sí.» Me acordé de la cantidad de papeleo en que normalmente me veo envuelto cada vez que he de tener tratos con la Administración, así que me reí y dije: «Me encantará dar la charla. No pongo más que una condición —hice un cálculo a ojo, y añadí—: que no haya de estampar mi firma más de trece veces, ¡incluido el endoso del cheque!»

El otro se ríe también: «¡Trece veces! ¡No hay problema!»

Así que empezamos. Primero tengo que firmar algo que dice que soy leal al gobierno, y que de lo contrario no puedo hablar en un centro municipal. Y tengo que firmarlo por duplicado, ¿de acuerdo? Después tengo que firmar alguna clase de descargo o finiquito para el Ayuntamiento, no me acuerdo de qué. Los números empiezan a subir enseguida.

Tengo que firmar que estoy adecuadamente empleado como profesor universitario, sin duda para evitar que, por tratarse de un asunto oficial, haya algún caradura que contrate a su mujer o a un amigo, y luego ni venga a dar la charla. Había toda clase de cosas que garantizar. Y el número de firmas, en alza.

Bueno, el otro, que había empezado riéndose estaba ya muy nervioso, y aunque por poco, lo logramos. Había tenido que firmar exactamente doce veces. Quedaba todavía una firma, la del endoso del cheque, así que adelante. Doy la charla.

Algunos días más tarde vino el hombre a entregarme el cheque y venía sudando auténticamente. No podía entregármelo a menos que firmase un impreso declarando que realmente di la charla.

Le dije: «Si firmo el impreso no puedo firmar el cheque. Ahora bien, usted estuvo presente; usted escuchó la conferencia. ¿Por qué no firma usted?»

«Mire —dijo—, ¿no le parece que todo esto es una tontería?»

«No. Fue un acuerdo que establecimos al principio. No nos pareció que fuéramos a llegar a las trece; pero fue lo acordado y yo estimo que debemos atenernos a lo convenido hasta el final.»

Me dijo: «He trabajado mucho en este asunto; he llamado a todo el mundo. Lo he intentado todo, y me dicen que es imposible. Sencillamente, no puede usted recibir su dinero a menos que firme usted la declaración.»



«Muy bien —dije yo—. Yo he firmado solamente doce veces, y he dado ya la charla. Ese dinero no me hace falta.»

«Le juro que detesto tener que hacerle esto.»

«Está bien. Hicimos un trato; no se preocupe.» Al día siguiente me telefona. «¡Les es imposible no darle el dinero! Ya lo han pasado a intervención, y la partida está consignada, y ahora tienen que entregárselo para justificar el gasto.»

«Vale. Si tienen que darme el dinero, que me lo den.»

«Pero usted tiene que firmar la declaración.»

«¡No la firmaré!»

Estaban en un atolladero. No había ninguna caja de serpientes donde meter el dinero que este hombre se había ganado, pero por el que no estaba dispuesto a firmar.

Finalmente, acabaron arreglándolo. Tardaron muchísimo, y la cosa fue muy complicada, y yo consumí mi decimotercera firma en cobrar mi cheque.

### **¡A mí me suena a griego!**

No sé por qué, pero cuando voy de viaje siempre se me pierde la dirección, o el número de teléfono, o lo que sea, de quienes me han invitado. Yo me imagino que irán a recibirme, o que habrá alguien que sepa adónde vamos, que la cosa se arreglará de alguna manera.

En cierta ocasión, a principios de los años sesenta, asistí a un congreso sobre gravitación en la Universidad de Carolina del Norte. Se suponía que mi papel era el de un experto en otro campo, que va a echar una ojeada al de los vecinos.

Aterricé en el aeropuerto con un día de retraso, porque me fue imposible llegar el primer día, y salí a la parada de taxis. Le dije al encargado de irlos despachando: «Quisiera ir a la Universidad de Carolina del Norte.»

«¿A cuál se refiere? —dijo el encargado—. ¿A la Universidad Estatal de Carolina del Norte, en Raleigh, o a la Universidad de Carolina del Norte, en Chapel Hill?»

Inútil decir que no tenía ni la más mínima idea. «¿Dónde están?», pregunté yo, pensando

en que estarían próximas una a la otra.

«Una se encuentra al norte de donde estamos, y la otra al sur, aproximadamente a la misma distancia.»

No llevaba nada conmigo que aclarase a cuál de las dos debía dirigirme, y como había llegado un día tarde, no había nadie que se encaminara al congreso.

Eso me dio una idea. «Mire. La sesión inaugural fue ayer, así que ayer tuvo que haber un montón de tíos que pasaran por aquí de camino al congreso. Permítame que se los describa: Irían con la cabeza en las nubes, charlando unos con otros sin fijarse adónde iban, y diciéndose unos a otros cosas como "Gmunu...", "Gmunu..."»

Al encargado se le iluminó el rostro. «¡Ah, sí! ¡Tiene usted que ir a Raleigh!»

«Muchas gracias», respondí, y me fui al congreso.

### **¿Eso es arte?**

Estaba una vez tocando los bongos en una fiesta, y me estaba saliendo muy bien. Uno de los invitados se sintió especialmente inspirado con mis tamborileos. Fue al cuarto de baño, se quitó la camisa y se pintó por el pecho con crema de afeitar unos motivos muy graciosos, y salió danzando febrilmente, con unas cerezas colgadas de las orejas a modo de pendientes. Como no podía dejar de ocurrir, semejante cabra loca y yo nos hicimos muy amigos enseguida. Se llama Jirayr Zorthian; es pintor.

Solíamos tener largas discusiones sobre el arte y la ciencia. Yo decía cosas como: «Los artistas están perdidos; han agotado todos los temas! Antes tenían los temas religiosos, pero han perdido su religión y ahora no les queda nada. No comprenden el mundo técnico en el que viven; no saben nada de la belleza del mundo real, el mundo científico, así que no tienen en sus corazones nada que pintar.»

Jerry replicaba que los artistas no tienen necesidad de un tema material; son muchas las emociones que el arte puede transmitir. Además el arte puede ser abstracto. Por otra parte, los científicos destruyen la belleza de la naturaleza cuando la descomponen en pedacitos y la transforman en ecuaciones matemáticas.

Una vez estaba en casa de Jerry para felicitarle por su cumpleaños, y una de estas absurdas discusiones se prolongó hasta las tres de la madrugada. A la mañana siguiente le

telefoneé y le dije: «Mira Jerry, el motivo de que tengamos estas discusiones que no conducen a nada es que tú no sabes una palabra de ciencias y yo no sé un pimiento de arte. Así que los domingos, alternativamente, yo te daré una lección de ciencias, y tú a mí, una de arte.»

«De acuerdo —me dijo—. Te enseñaré a dibujar.»

«Eso será tarea imposible», respondí yo, porque cuando hacía secundaria, lo único que logré dibujar fueron pirámides en mitad del desierto —media docena de líneas rectas— y de cuando en cuando probaba a poner una palmera y un sol. Carecía totalmente de talento. Mi compañero de banco no era más experto. Cuando le permitían dibujar algo, la cosa consistía en un par de óvalos apaisados mal trazados, como si fueran dos neumáticos apilados, con una especie de tallo que salía por arriba, que culminaba en un triángulo verde. La cosa era un árbol, según decía. Así que le aposté a Jerry que no sería capaz de enseñarme a dibujar.

«Desde luego, tendrás que trabajar», me dijo.

Yo prometí trabajar, pero seguí apostándole a que no sería capaz de enseñarme a dibujar. Yo deseaba muchísimo aprender a dibujar, por una razón que siempre he guardado para mí: yo quería plasmar una emoción que la belleza del mundo causa en mí. Resulta difícil describirla, porque es una emoción. Es un sentimiento análogo al de la experiencia religiosa de que hay un dios que controla todo en todo el universo; se tiene ese sentimiento de generalidad al pensar en cómo cosas que parecen tan distintas y se comportan de tan distinto modo están todas regidas «entre bastidores» por una misma organización, por las mismas leyes físicas. Es una captación de la belleza matemática de la naturaleza, de su funcionamiento interno; una comprensión de que los fenómenos que vemos son resultado de la complejidad de las entrañas de los átomos, y de las reacciones entre ellos; es un sentimiento de lo dramático y maravilloso que es. Es un sentimiento sobrecogedor, de reverente temor científico, que yo estaba convencido de que podría ser comunicado mediante un dibujo a quienes también sintieran esta emoción. Quizá, por un momento, les evocase esta sensación de las glorias del universo.

Jerry resultó ser muy buen maestro. Me dijo que fuera a casa y tratara de dibujar algo. Así que probé primero a dibujar un zapato; después lo intenté con una flor de un tiesto. ¡Una chapuza!

La siguiente vez que nos reunimos, yo le mostré mis tentativas: «¡Hombre! Fíjate aquí detrás, la línea del borde del tiesto no llega a tocar la hoja (yo había pretendido que la línea llegara hasta la hoja); eso está muy bien. Es una forma de expresar la profundidad. Muy bien pensado.»

«Y el que no hayas dibujado todas las líneas del mismo espesor (yo no había tenido

intención de hacer nada especial al respecto) también ha sido buena idea. Los dibujos con todas las líneas del mismo grosor son muy sosos.» Y así lo demás. Todo lo que yo consideraba que era un error, le daba pie para enseñarme algo de modo positivo. Nunca me dijo que estaba mal, nunca me echó abajo mis dibujos. Así que seguí intentándolo, y aunque gradualmente fui mejorando un poquito, no me encontraba satisfecho.

Para practicar más me inscribí en un curso por correspondencia, de la International Correspondence Schools, curso del que tengo que decir que era francamente bueno. Para empezar me hicieron dibujar pirámides y cilindros, a sombrearlos, y demás. Tocamos muchas técnicas: carbón, pastel, acuarela y óleo. Abandoné casi al final. Había pintado un óleo para enviárselo, pero no llegué a hacerlo. No hacían más que escribirme cartas animándome e insistiéndome para que no me diera por vencido. Eran muy buenos.

Practiqué el dibujo continuamente, y llegó a interesarme mucho. Cuando estaba en una reunión que no llegaba a nada —como cuando Carl Rogers vino a Caltech para discutir con nosotros si Caltech debería contar con facultad de psicología—, me dedicaba a dibujar a los demás. Tenía un cuaderno de apuntes que llevaba conmigo, y allí donde iba practicaba. Así, tal como Jerry me había enseñado, trabajé muy duro.

Jerry, por su parte, no aprendió gran cosa de física. Se le iba la atención con demasiada facilidad. Traté de enseñarle algo sobre electricidad y magnetismo, pero en cuanto mencionaba la «electricidad» él se ponía a hablarme de un motor suyo que no le funcionaba y de cómo podría arreglarlo. Quise hacerle ver cómo funciona un electroimán, y para eso construí una bobina y puse frente a ella un clavo que pendía de un cordel. Conecté la corriente y el clavo, atraído, osciló y se introdujo en la bobina. «¡Ooh! —dijo Jerry—. ¡Es como el joder!» Y así acabaron las clases de física.

Ahora teníamos nuevo motivo de discusión: si él era mejor maestro que yo, o si yo era mejor alumno que él.

Renuncié a la idea de tratar de hacer que un artista apreciara el sentimiento que me infundía la naturaleza para que él la plasmara en un lienzo. Ahora tendría que duplicar mis esfuerzos para aprender a dibujar lo suficiente y expresarla por mí mismo. Era una empresa sumamente ambiciosa y guardé la idea para mí, porque lo más probable era que nunca llegase a realizarla.

Al principio del proceso de aprender a dibujar, cierta dama supo de mis esfuerzos y dijo: «Deberías ir al Museo de Arte de Pasadena. Allí tienen clases de dibujo, con modelos que posan desnudas.»

«No —respondí yo—. No sé dibujar lo bastante; me sentiría muy incómodo.»

«Eres ya lo suficientemente buen dibujante. ¡Deberías ver a los demás!»

Así que reuní coraje suficiente para ir allí. En la primera lección nos hablaron del papel de imprenta (hojas muy grandes de papel de baja calidad, del tamaño de un periódico abierto) y las distintas clases de lápices y carboncillos necesarios. En la segunda clase vino una modelo, que comenzó posando diez minutos.

Comencé a dibujar la modelo, y cuando terminaron los diez minutos yo solamente había hecho una pierna. Eché una ojeada a mi alrededor y vi que todos los demás habían dibujado ya una figura completa, con sombreado al fondo; en fin, el trabajo entero.

Me di cuenta de que navegaba por aguas demasiado profundas. Pero al final, la modelo iba a posar durante 30 minutos. Trabajé de firme, y con gran esfuerzo logré dibujar todo su perfil. Esta vez hubo un soplo de esperanza. Así que esta vez no cubrí mi dibujo, como había hecho con todos los anteriores.

Fuimos dando la vuelta por la sala, para ver los trabajos de cada cual, y descubrí de lo que verdaderamente eran capaces de hacer: dibujar la modelo con sombras y detalles, el libro de bolsillo que se encuentra en el banco sobre el que ella está sentada, la tarima, ¡todo! Todos han ido con el carboncillo zip, zip, zip, zip, zip y lo han trabajado todo, y yo me imagino que lo mío no tiene esperanza, que manifiestamente no tiene arreglo.

Volví a mi dibujo, que consistía de unas pocas líneas apiñadas en el ángulo superior izquierdo del papelón (hasta entonces yo había estado dibujando en holandesas) con la intención de cubrirlo, pero otros de la clase estaban por allí: «¡Eh, mirad éste! —dice uno de ellos—. ¡Cada línea es importante!»

Yo no sabía exactamente lo que eso quería decir, pero me sentí lo bastante animado como para volver a la clase siguiente. Entretanto, Jerry no hacía más que decirme que los dibujos demasiado cargados no son los mejores. Su trabajo consistía en enseñarme a no preocuparme del trabajo de los demás, y por eso me decía que no eran tan buenos.

Observé que el instructor no decía gran cosa a la gente (el único comentario que hizo a mi dibujo fue que era demasiado pequeño para el tamaño del papel). En cambio, trataba de animarnos a experimentar nuevos enfoques. Comparé sus indicaciones con nuestra forma de enseñar física: tenemos tantas técnicas —tantos métodos matemáticos— que no paramos de decirles a los estudiantes cómo han de hacer las cosas. Nuestro profesor de dibujo, por el contrario, más bien teme decirle nada a uno. Si tus líneas son demasiado gruesas, el profesor no

puede decirte «pinta usted con líneas demasiado gruesas», porque seguro que algún pintor ha ideado un estilo de pintura que le ha permitido crear obras maestras con líneas muy gruesas. El profesor no desea impulsarte en ninguna dirección particular. Así que el profesor de dibujo se enfrenta al problema de comunicar cómo dibujar por ósmosis y no por instrucción, mientras que el profesor de física tiene el problema de tener que estar continuamente enseñando técnicas para resolver problemas físicos más que el espíritu que inspira su solución.

Todos me decían que me «soltara», que me tomara lo del dibujo de forma más relajada. Imaginé que eso no tenía mucho más sentido que decirle a alguien que está aprendiendo a conducir que se «relajara» cuando lleva el volante. Sólo después de que uno sabe cómo hacerlo cuidadosamente puede comenzar a relajarse, y yo me resistía a aquel perenne «soltarse» en que tanto insistían.

Un ejercicio que habían inventado para soltarnos consistía en dibujar sin mirar el papel. No apartes los ojos de la modelo; límitate a mirarla y a ir trazando líneas en el papel sin observar lo que estás haciendo.

Uno de los de clase dice: «No puedo evitarlo. Tengo que hacer trampa. ¡Apuesto a que todo el mundo está haciendo trampa!»

«¡Yo no estoy haciendo trampa!», digo.

«¡Qué cara más dura!», me dicen.

Termino el ejercicio, y se acercan a ver lo que había dibujado.

Descubrieron que, efectivamente, no había estado haciendo trampa; al principio de todo se me había despuntado el lápiz, y en el papel no había más que marcas dejadas por la madera.

Saqué punta al lápiz y volví a intentarlo. Descubrí que mi dibujo tenía una especie de fuerza —una fuerza curiosa, un poco picassiana— que me gustaba. El motivo de que aquel dibujo me satisficiera estaba en que sabía que era imposible dibujar bien de aquel modo, y que por lo tanto el dibujo no tenía por qué ser bueno. Ése era el objetivo de todo aquel «soltarse». Yo había pensado que «soltarse» significaba hacer dibujos malos, pero en realidad quería decir relajarse y no preocuparse de cómo va a salir el dibujo.

Progresé muchísimo en aquella clase, y me sentía muy bien. Hasta la última sesión, todas las modelos que habíamos tenido habían sido bastante rollizas y poco formadas; dibujarlas no era demasiado interesante. Pero en la última clase, la modelo que tuvimos fue una rubia esbelta y elegante, perfectamente proporcionada. Fue entonces cuando descubrí que todavía no sabía dibujar; ¡no lograba dibujar nada parecido a aquella hermosa muchacha. Con las otras modelos,

aunque algún trazo resultase demasiado grande o demasiado pequeño, no importaba mucho, porque, después de todo, también ellas eran deformes. Pero al tratar de plasmar en el papel toda aquella hermosura, es imposible engañarse a sí mismo. ¡El dibujo tenía que ser perfecto!

Durante uno de los descansos pude oír a uno de los compañeros —uno que de veras sabía dibujar— preguntarle a la modelo si ella posaba también para particulares. Ella respondió que sí. «Estupendo. Pero yo todavía no dispongo de estudio, así que tendremos que resolver eso primero.»

Se me ocurrió que yo podría aprender mucho del tío aquél, y además, como no hiciera algo, no iba a ver a aquella preciosa rubia nunca más en mi vida. «Disculpad —les dije—, pero en la planta baja de mi casa tengo una sala que podría utilizarse como estudio.»

Ambos estuvieron de acuerdo. Llevé a mi amigo Jerry unos cuantos dibujos de mi compañero, pero Jerry, al verlos, quedó horrorizado. «No son tan buenos», dijo. Aunque trató de explicar por qué, la verdad es que nunca llegué a entender lo que dijo.

Hasta que me puse a dibujar no me había preocupado mucho de ver pintura. Yo valoraba muy poco las cosas de naturaleza artística, y jamás me interesé por ellas, salvo muy raramente, como una vez en un museo japonés. Vi una pintura de un bambú realizada sobre papel marrón, y lo que encontré de hermoso en ella fue que estaba perfectamente a medias entre quedarse en ser unas pocas pinceladas en el papel y ser un bambú. Yo podía, a voluntad, pasar de una representación a otra.

Al verano siguiente del curso de dibujo me encontraba yo en Roma para asistir a un congreso científico, y pensé que sería interesante ver la Capilla Sixtina. Fui allí muy temprano, a primera hora de la mañana, y compré mi entrada antes que nadie. En cuanto abrieron, subí las escaleras a la carrera. Tuve así el insólito placer de poder admirar por un instante la capilla entera, en reverente silencio, antes de que llegara nadie más.

Enseguida llegaron los turistas, y aquello se llenó de una multitud hormigueante, que hablaba todos los idiomas, y todo el mundo señalando esto y haciendo notar lo de más allá. Me quedé un rato, admirando las pinturas del techo. Entonces bajé un poco la mirada y vi unas grandes pinturas recuadradas, y pensé: «¡Caray, de éstas no tenía ni idea!»

Por desdicha me había olvidado mi guía turística en el hotel; de todos modos pensé: «Ya sé por qué no son famosos estos paneles; no valen nada.» Pero después miré otro y dije: «¡Vaya, ése sí que es bueno!» Me fijé en los otros. «Ese también es bueno, y también ese otro. En cambio, aquél es una birria.» Aunque no había oído hablar nunca de estos paneles, llegué a la conclusión de que todos eran buenos, excepto dos.

Fui a otra sala llamada Sala de Rafael y observé el mismo fenómeno. Me dije para mí: «Rafael es irregular. No siempre acierta. A veces es muy bueno, pero otras es una basura.»

Cuando volví a mi hotel consulté mi guía turística. En la sección dedicada a la Capilla Sixtina decía: «Bajo los frescos de Miguel Angel se encuentran catorce paneles de Boticelli, Perugino... —todos esos grandes pintores— y dos de Fulano, que carecen de interés.» Aquello me proporcionó una gran alegría, el saber que podía distinguir entre una hermosa obra de arte y otra que no lo fuera tanto, aunque no supiera definir la diferencia. En el trabajo científico uno cree saber siempre qué está haciendo, y por eso desconfía cuando el artista dice «Eso es muy bueno», o «No vale nada», sin que después sepa explicarte por qué, como ocurrió cuando le mostré a Jerry aquellos dibujos. Pero aquí estaba yo, descendiendo a lo mismo. ¡También yo lo podía hacer!

En el caso de la Sala de Rafael, la clave resultó ser que tan sólo algunos de los cuadros expuestos habían salido de los pinceles de aquel gran maestro; los otros eran debidos a discípulos. A mí me habían gustado los de Rafael. Aquello fue un gran empujón, y me dio muchísima confianza en mi capacidad para apreciar la pintura.

Sea como fuere, el compañero de la clase de arte y la preciosa modelo vinieron a mi casa unas cuantas veces, y yo me esforcé por dibujarla a ella y aprender de él. Después de muchas tentativas logré por fin plasmar lo que me pareció que era un dibujo realmente bonito —un retrato de su cabeza —y me puse muy eufórico por aquel primer éxito.

Adquirí la suficiente confianza en mí mismo como para pedirle a un amigo mío llamado Steve Demitriades que su muy bella esposa posara para mí y que a cambio le daría el retrato. Él se echó a reír: «Si ella está dispuesta a perder el tiempo posando para ti, por mi parte no hay pega, ¡ja, ja, ja!»

Trabajé muchísimo en aquel retrato, y cuando él lo vio, se puso completamente de mi lado: «¡Es sencillamente maravilloso! —exclamó—. ¿No podrías hacer que un fotógrafo sacara copias? ¡Me gustaría enviarle una a mi madre, que está en Grecia!» Su madre no conocía en persona a la muchacha con quien se había casado. Me entusiasmó saber que había progresado lo bastante como para que alguien quisiera tener uno de mis dibujos.

Algo parecido ocurrió en una pequeña exposición que había montado alguien del Caltech, a la que aporté dos dibujos y un lienzo. Me dijo: «Deberíamos poner precio a los dibujos.»

Yo pensé: «Eso es una bobada. Yo no pretendo venderlos.»



«Con precios, la exposición resulta más interesante. Si no tiene inconveniente en desprenderse de ellos, márqueles un precio.»

Después de la exposición, el otro me dijo que una joven había comprado uno de mis dibujos, y quería hablar conmigo y saber más sobre él.

El dibujo se llamaba Campo magnético del Sol. Para ese dibujo concreto yo me había basado en una de esas preciosas fotografías de las protuberancias solares que toman en el laboratorio de observación solar de Colorado. Dado que yo comprendía de qué manera el campo magnético del Sol mantenía las llamas de las protuberancias, y que para entonces había puesto a punto una técnica para dibujar líneas de campo magnético (es algo así como dibujar la melena de una chica), me propuse dibujar algo hermoso que a ningún artista se le ocurriría dibujar: las complicadas y retorcidas líneas del campo magnético solar, concentradas aquí y separadas y expandiéndose por allá.

Le expliqué todo eso a la joven, y le mostré la fotografía que me inspiró la idea.

Ella me contó la siguiente historia. Su marido y ella habían ido a la exposición, y a ambos les había gustado muchísimo el dibujo. «¿Por qué no lo compramos?», propuso ella.

Su marido era una de esas personas incapaces de tomar una decisión rápida. «Vamos a pensarlo un poco», respondió él.

Ella se dio cuenta de que el cumpleaños de su marido sería dentro de un par de meses, así que volvió a la exposición aquel mismo día, y lo compró ella sola.

Aquella noche, cuando su marido volvió a casa de trabajar, lo vio entristecido. Finalmente, ella logró sacarle lo que le pasaba: él pensó que sería un buen detalle regalarle a ella aquel dibujo, pero cuando volvió a la exposición se encontró con que ya estaba vendido. Y ella lo tenía para darle una sorpresa el día de su cumpleaños.

Lo que yo saqué en limpio de toda aquella anécdota fue algo que todavía me resulta muy nuevo: comprendí por fin qué es el arte, al menos en ciertos aspectos. Es algo que le causa gozo a alguien, de una manera personal y propia. Es algo que llega a gustarle tanto a una persona como para causarle tristeza o alegría, y todo por culpa de aquella condenada cosa que uno ha producido. En las ciencias, la cosa es mucho más general e inespecífica, pues uno no llega a conocer directamente a los individuos que la han apreciado.

Me di cuenta también de que no se venden los dibujos por hacer dinero, sino para estar seguro de que se encuentran en casa de personas que verdaderamente los quieren y aprecian, personas que se sentirían mal si no los tuvieran. Aquello era una experiencia interesante.

Resolví pues poner a la venta mis dibujos. Sin embargo, no quería que la gente fuera a comprarlos por lo curioso que pueda ser que un profesor de física sepa dibujar, ¿qué curioso, verdad?, y por ello me busqué un pseudónimo. Mi amigo Dudley Wright me sugirió «Au Fait», que significa “versado” en francés, pero yo lo transcribí «Ofey», para que leído en inglés se pareciera a la frase francesa. Resultó que «Ofey» es un nombre despectivo que usan los negros para referirse a los blancos; pero como después de todo yo soy blanco, tampoco estaba mal.

Una de mis modelos quería que yo le hiciera un dibujo para quedárselo, pero no tenía dinero. (Las modelos no tienen un céntimo. Si lo tuvieran, no posarían.) Ella me ofreció posar tres veces gratis para mí si yo le daba un dibujo.

«Muy al contrario —le dije—. Yo te daré tres dibujos si posas gratis una vez para mí.»

Ella colgó en la pared de su cuartito uno de los dibujos que yo le di, y pronto su novio se fijó en él. Tanto le gustó que quiso encargarme un retrato de la chica. Estaba dispuesto a pagarme 60 dólares. (Las cifras empezaban ya a valer la pena.)

A ella se le ocurrió entonces la idea de ser agente mía; así podría ganarse algún dinerillo vendiendo mis dibujos, que anunciaba diciendo «Hay un artista nuevo en Altadena...». ¡Era divertido y curioso entrar en un mundo diferente al mío de siempre! La chica consiguió que expusieran mis dibujos en Bullock's, el más elegante de los grandes almacenes de Pasadena. Ella y la encargada de la sección de arte seleccionaron unos cuantos dibujos —dibujos de plantas, que yo había hecho anteriormente y que no me gustaban— y los enmarcaron. Después recibí de Bullock's un documento firmado diciendo que tenían en depósito tales y tales obras. Evidentemente, nadie compró ninguno de mis dibujos, pero por lo demás fue un gran éxito: ¡tenía mis trabajos a la venta en Bullock's! Era divertido que estuvieran allí; y yo podría presumir algún día de haber alcanzado el pináculo del éxito en el mundo artístico.

Casi todas mis modelos me las proporcionaba Jerry; quise también encontrarlas por mí mismo. Cada vez que me encontraba una joven que me parecía sería interesante dibujar, le pedía que posara para mí. Al final acababa siempre dibujando su rostro nada más, porque no sabía cómo plantearle que posara desnuda.

En una ocasión, estando en casa de Jerry, le dije a Dabney, su esposa: «Nunca logro que las chicas posen desnudas. ¡No sé cómo se las apaña Jerry!»

«Pero, bueno, ¿tú se lo has pedido?»

«La verdad, no se me había ocurrido.»

La siguiente chica que conocí y que quise que posara para mí era estudiante de Caltech.

Le pregunté si estaría dispuesta a posar desnuda. «¡Claro!», respondió. Fue así de fácil. Me imagino que tenía tanto en la trastienda de mi mente que por eso me parecía incorrecto preguntarlo.

A estas alturas ya he dibujado muchísimo, y lo que más me gusta es dibujar desnudos. Que yo sepa, no es arte exactamente; es una mezcla. ¿Quién podrá averiguar los porcentajes?

Una de las modelos que conocí por intermedio de Jerry había sido playmate en Playboy. Todas las chicas del mundo hubieran sentido celos de ella. Sin embargo, ella estaba convencida de que era demasiado alta. Cuando entraba en una habitación, lo hacía medio encogida. Traté de enseñarla, mientras posaba, a que por favor se irguiera, siendo como era tan elegante y atractiva. Finalmente logré convencerla.

Entonces le entró otra preocupación: se le habían hecho «hendiduras» en las ingles. Tuve que sacar un libro de anatomía para mostrarle que ésa es la inevitable disposición de los músculos del íleon, y explicarle que esas hendiduras las tiene todo el mundo; para que lleguen a ser visibles, todo tiene que ser lo justo, estar en proporciones perfectas, como eran las suyas. De ella aprendí la preocupación que todas las mujeres, por muy hermosas que sean, sienten por su apariencia.

Quise dibujar a esta modelo en color, al pastel, por experimentar. Pensé en hacer primero un dibujo al carbón, para rellenarlo luego al pastel. Cuando terminé con el trabajo preparatorio, al carbón, que había hecho sin preocuparme demasiado de cómo iba a quedar, me di cuenta de que era uno de los mejores que había hecho nunca. Decidí dejarlo como estaba y prescindir de los pasteles en aquel caso.

Mi «agente» lo vio y quiso llevarlo por ahí.

«Eso no se puede vender —le dije—. Está en papel prensa.»

«¡Oh, no importa!», me respondió.

Unas cuantas semanas después vino a verme con mi dibujo enmarcado en un precioso marco de madera con un vivo rojo y bordes dorados. Una cosa curiosa, que sin duda tiene que molestar bastante a los artistas, es lo mucho que mejora un dibujo al enmarcarlo. Mi agente me dijo que a una clienta determinada le había encantado mi dibujo y lo había llevado a enmarcar. El enmarcador les dijo que había toda clase de técnicas especiales para montar dibujos hechos en papel prensa: impregnarlos con plásticos, hacerles esto, hacer aquello. Y la compradora se tomó todas aquellas molestias con el dibujo que yo había hecho, e hizo después que mi agente me lo trajera para enseñármelo. «Me parece que al dibujante le gustaría ver lo precioso que ha

quedado después de enmarcarlo», dijo.

Durante algún tiempo se pusieron de moda los restaurantes topless. Uno iba allí a tomar el almuerzo, las chicas bailaban desnudas de cintura para arriba, y al cabo de un rato, desnudas del todo. Resultó que uno de estos lugares estaba sólo a un par de kilómetros de mi casa, por lo que iba allí con mucha frecuencia. Tomaba asiento en uno de los compartimentos y hacía un poco de física en los mantelitos de papel de la mesa, unos con un festón ondulado, o dibujaba alguna de las bailarinas, o algún cliente, por practicar.

A Gweneth, mi mujer, que es inglesa, no le molestaba que yo fuera a este lugar. Ella decía: «Los ingleses van a clubs.» Así que aquel sitio era un poco como mi club.

Había pinturas colgadas en las paredes, pero a mí no me gustaban mucho. En una —de colores fluorescentes sobre terciopelo negro, francamente fea— se veía a una chica quitándose el jersey o algo así. Bueno, yo tenía un dibujo muy bonito de Kathy, mi modelo, y se lo regalé al dueño del local para que lo colgara en su establecimiento. Le encantó. Mi regalo del dibujo produjo resultados útiles. El dueño se portó muy atenta y amistosamente conmigo y muchas de mis bebidas iban por cuenta de la casa. Ahora, en cuanto llegaba al restaurante, venía una camarera y traía gratis mi 7Up. Yo miraba bailar a las muchachas, o hacía un poco de física, o preparaba una clase, o dibujaba un poco. Si me cansaba, miraba un rato el espectáculo y después trabajaba otro poco. El dueño sabía que yo no quería ser molestado, y así, cuando alguna vez se me acercaba algún tipo un poco bebido y con ganas de charla venía enseguida una camarera y me lo quitaba de encima. En cambio, si se acercaba alguna chavala, no hacía nada. Teníamos una relación muy buena. Se llamaba Giannoni.

El otro efecto de tener expuesto mi dibujo fue que la gente empezó a interesarse por él. Un día llegó un fulano y me dijo: «Me ha dicho Giannoni que ha sido usted quien hizo ese dibujo.»

«Psé.»

«Estupendo. Quisiera encargarle uno.»

«Perfectamente. ¿Qué tema le gustaría?»

«Quiero un dibujo de una torera desnuda, embestida por un toro con cabeza de hombre.»

«Bueno... Uh... Me sería de gran ayuda saber para qué se va a usar el dibujo.»

«Lo quiero para mi establecimiento comercial.»

«¿Qué clase de establecimiento es?»

«Es para un local de masaje; ya sabe, cuartos privados, chicas masajistas... ¿Sabe de que le hablo?»

«Sí, ya me hago una idea.» Yo no quería dibujar una torera desnuda embestida por un toro con cabeza de hombre, así que traté de quitarle la idea de la cabeza. «¿Qué cree usted que les va a parecer a sus clientes, y qué van a pensar las chicas? Los hombres llegan y se van a poner todos excitados con el dibujo. ¿Es así como quiere tratar a las chicas?»

No se dejaba convencer.

«Imagine que llega la policía y ve ese dibujo. ¿Podrá convencerla de que en su local sólo se dan masajes?»

«Bueno, bueno —me dice—. Tiene razón. Tengo que cambiarlo. Lo que yo quiero es un dibujo que si lo ve la policía esté perfectamente bien para un estudio de masaje, pero que cuando lo vean los clientes les dé ideas, ¿entiende?»

«De acuerdo», respondí. Nos pusimos de acuerdo en 60 dólares, y yo comencé a trabajar en el dibujo. Primero tuve que pensar cómo iba a plantearlo. Le di vueltas y vueltas, y muchas veces acabé por pensar que más me hubiera valido dejar la torera desnuda y en paz.

Por fin se me ocurrió qué hacer: dibujaría a una esclava en una Roma imaginaria, dándole masaje a algún romano importante, un senador o un patricio, o así. Dado que es una esclava, ha de tener una cierta expresión en la mirada. Sabe lo que va a ocurrir a continuación, y está, por así decirlo, resignada.

Trabajé muchísimo en este dibujo. Usé a Kathy de modelo. Después busqué otro modelo para el hombre. Hice muchísimos estudios, y pronto el costo de los modelos sumaba ya 80 dólares. Pero no me importaba el dinero; me agradaba el reto de tener que hacer un encargo. Finalmente acabé dibujando un hombre musculoso tendido en una mesa, y una esclava dándole masaje; ella va vestida con una especie de toga que le cubre sólo un pecho —el otro queda desnudo— y logré darle a su rostro un gesto de resignación que me pareció el justo.

Estaba a punto de entregar la obra maestra que me habían encargado, cuando Giannoni me dijo que el tipo había sido detenido y que estaba en la cárcel. Así que les pregunté a las chicas del topless si conocían buenos locales de masaje por Pasadena, a los que pudiera gustarles tener colgado mi dibujo en el vestíbulo.

Ellas me dieron los nombres y direcciones de distintos locales de Pasadena y alrededores,

diciéndome cosas como «Cuando vayas a tal y tal sitio, pregunta por Frank, es muy buen chaval. Si no está, no entres». O bien «No hables con Eddie. Eddie no apreciaría el valor de un dibujo».

Al día siguiente enrollé mi dibujo, lo metí en la trasera de mi furgón, y mi esposa Gweneth me deseó buena suerte al tiempo de salir yo a visitar los burdeles de Pasadena para venderles mi dibujo.

Justo antes de ir al primer sitio de mi lista, me dije para mis adentros: «Sabes, quizá antes de ir a ningún otro sitio debería hacer la prueba en el local que él tenía. A lo mejor sigue abierto y quizá a la nueva gerencia le guste mi dibujo.» Fui hasta allí, y llamé con los nudillos a la puerta. La puerta se entreabrió un poquito, y vi el ojo de una chica. «¿Es usted conocido?», me preguntó.

«No, no me conocen ustedes ¿Les gustaría ver un dibujo que podría ser adecuado para la entrada?»

«Lo siento —me dijo—, pero ya tenemos contratado un artista para que nos haga uno, y está trabajando en ello.»

«¡Ese dibujante soy yo, y su dibujo ya está terminado!», respondí.

Resultó que el fulano aquel, al ir a la cárcel, le había hablado a su mujer de nuestro acuerdo. Así que fui y le enseñé el dibujo.

La mujer y la hermana del fulano, que eran quienes ahora llevaban el tapadillo, no quedaron complacidas del todo con mi trabajo; quisieron que las chicas opinaran. Colgué el dibujo en el vestíbulo, y las chicas fueron saliendo de las habitaciones que estaban en la parte de atrás, y estuvieron haciendo comentarios.

Una de las chicas dijo que no le gustaba la expresión del rostro de la esclava. «No parece feliz —comentó—. Debería estar sonriente.»

Le dije: «Dime, mientras le das masaje a un tío y él no te está mirando, ¿sonríes?»

«¡Oh, no! —respondió—. Me siento exactamente como la del dibujo. Pero no está bien hacerlo ver.»

Les dejé mi trabajo, pero después de una semana de dudar entre sí y no, acabaron diciendo que no lo querían. Resultó que la verdadera razón de que no les gustara fue el pecho desnudo. Traté de explicarles que mi dibujo era bastante más suave que el encargo original,

pero ellas me dijeron que pensaban de distinto modo que el fulano aquel. Pensé en lo irónico que era que personas que regentaban un establecimiento así anduvieran con remilgos por un pecho desnudo, y me llevé el dibujo a casa.

Un amigo mío, Dudley Wright, que es hombre de negocios, vio mi dibujo, y yo le conté la historia. Me aconsejó: «Deberías triplicar el precio. En las cosas de arte nadie está muy seguro del verdadero valor, y la gente suele pensar: ¡Si es más caro, tiene que ser más valioso!»

«¡Estás loco!», le dije yo. Pero por divertirme, compré un marco de 20 dólares y enmarqué el dibujo, para dejarlo listo para el próximo cliente.

Alguien que se dedicaba a la predicción meteorológica vio el dibujo que yo había regalado a Giannoni, y preguntó si tenía otros. Les invité a él y a su esposa al «estudio» que tenía en la planta baja de mi casa y se interesaron por el dibujo que tenía enmarcado. «Ese vale 200 dólares.» (Había multiplicado 60 por tres, y sumado los 20 dólares del marco.) Al día siguiente vinieron y lo compraron. Así que el dibujo para el local de masajes acabó en la oficina de un meteorólogo.

Un día hubo una redada policial en el establecimiento de Giannoni, y arrestaron a algunas de las bailarinas. Alguien quiso hacer que Giannoni dejara de ofrecer espectáculos de bailarinas topless, y Giannoni se negó a ello. Aquello dio pie a un gran caso judicial; los periódicos locales le dedicaron mucha atención.

Giannoni fue hablando con todos sus clientes, para pedirles que testificaran en su favor. Todos se excusaron. «Yo tengo un campamento juvenil, y si los padres se enteran de que voy a sitios así, no mandarán a sus chavales a mi campamento...», o bien «Yo tengo un negocio de tal y tal, y si se publica que voy a esos locales, perderemos clientela».

Pensé para mí: «Yo soy aquí el único con libertad. ¡Y no tengo excusa! A mí me gusta este local y quiero que siga abierto. No veo que los números de baile topless tenga nada de malo.» Así que le dije a Giannoni: «Sí, estaré encantado de testimoniar a su favor.»

La gran cuestión que se suscitó en el tribunal fue ésta: ¿Le resultan aceptables a la comunidad las danzas topless? ¿Caen dentro de lo permitido por la moralidad de la comunidad? El abogado defensor trató de convertirme en experto sobre moralidad social. Me preguntó si solía yo ir a otros bares.

«Sí.»

«Y normalmente, ¿cuántas veces por semana iba usted al local de Giannoni?»

«Cinco, seis veces a la semana.» (Aquello salió en los periódicos: profesor de física de Caltech que va seis días a la semana a ver bailarinas topless.)

«¿Qué sectores de la sociedad estaban representados en el local de Giannoni?»

«Casi todos los sectores sociales: había gente de las inmobiliarias, uno del concejo municipal, trabajadores de la estación de servicio, personal de las compañías de ingeniería, un profesor de física...»

«Por consiguiente, en vista de que tantos sectores de esta comunidad van a ver los espectáculos topless y a disfrutar con ellos, ¿diría usted que esta comunidad encuentra aceptables los espectáculos topless?»

«Necesito saber qué significa para usted encontrar aceptables. No hay nada que sea aceptado absolutamente por todo el mundo. Así pues, ¿qué porcentaje de la comunidad tiene que aceptar algo a fin de que sea considerado aceptable para la comunidad?»

El defensor sugiere una cifra. El fiscal opone una objeción. El juez suspende la sesión, y todos se retiran 15 minutos a deliberar antes de llegar a decidir que «aceptable para la comunidad» significa aceptado por el 50 por 100 de la misma.

A pesar de que les había obligado a ser precisos, yo no tenía cifras precisas que ofrecer como prueba y por lo tanto dije: «Estoy convencido de que las danzas topless son aceptadas por más del 50 por 100 de la comunidad, y que por consiguiente son aceptables para ella.»

Giannoni perdió temporalmente su pleito, y su caso, u otro muy parecido, llegó en última instancia al Tribunal Supremo. En el ínterin, su local siguió abierto y yo seguí tomando gratis mis 7Ups.

Aproximadamente por entonces se hicieron ciertas tentativas de promover en Caltech interés por las artes. Alguien aportó dinero para convertir una planta de un antiguo edificio de ciencias en estudios de pintura. Adquirieron los equipos y suministros necesarios para los estudiantes, y contrataron a un artista sudafricano para que coordinara y mantuviera las actividades artísticas que hubiera por Caltech.

En cierta ocasión, el artista sudafricano vino a mi casa a ver mis dibujos. Me dijo que sería interesante hacer una exposición en solitario. Esta vez hice trampa. Si no hubiera sido profesor en Caltech, nunca hubieran considerado mis figuras dignas de tanto.

«He vendido algunos de mis mejores trabajos, y me resulta embarazoso tener que pedírselos a sus dueños», dije yo.



«Usted no tiene que preocuparse de nada, Sr. Feynman —me tranquilizó—. No tendrá usted necesidad de llamar a nadie. Nosotros haremos todos los preparativos y gestionaremos la exposición de modo correcto y oficial»

Le entregué una lista de las personas que habían comprado mis dibujos, y aquellas personas recibieron pronto una llamada suya: «Tenemos entendido que usted posee un Ofey».

«¡Oh! Sí»

«Estamos proyectando celebrar una exposición de Ofeys, y nos preguntamos si usted tendría la bondad de prestarnos el suyo para ella.» Evidentemente, estuvieron encantados de hacerlo.

La exposición se celebró en la planta baja del Ateneo, el club de profesores de Caltech. Todo era como en las exposiciones serias: cada dibujo iba acompañado de su título, y los que habían sido prestados, el debido reconocimiento a sus propietarios: «Gentileza de Mr. Giannoni», por ejemplo.

Uno de los dibujos era un retrato de la preciosa modelo rubia de la clase de pintura, que en principio yo había pretendido que fuera un estudio de luces y sombras. Había colocado un foco a la altura de las piernas y un poco hacia un lado, y lo había orientado hacia arriba. Cuando ella se sentó, traté de dibujar las sombras tal como eran —su nariz proyectaba una sombra muy poco natural, de través sobre la cara— para que no pareciese demasiado mal. Dibujé también el torso y se podían ver también sus pechos y las sombras que arrojaban. Lo colgué con los demás dibujos de la exposición, y lo titulé Madame Curie, observando las radiaciones del radio. El mensaje que deseaba transmitir era que nadie piensa en Madame Curie como una mujer, tan femenina, con los pechos desnudos y demás; solamente se le presta atención por lo del radio.

Un destacado diseñador industrial llamado Henry Dreyfuss invitó a su casa a diversas personas después de la exposición —a la señora que había puesto el dinero para apoyar las artes, al presidente de Caltech y su esposa y a otras personalidades por el estilo.

Uno de estos amantes del arte se me acercó e inició una conversación conmigo: «Profesor Feynman, dígame una cosa. ¿Dibuja usted de fotografías o de modelos al natural?»

«Siempre dibujo directamente del natural, a modelos que posan para mí.»

«Bueno, ¿cómo logró convencer a Madame Curie de que posara para usted?»

Aproximadamente por entonces el Museo de Arte del Condado de Los Ángeles había

llegado a una conclusión similar a la mía, a saber: que los artistas distan mucho de comprender las ciencias. Mi idea era que los artistas no alcanzan a percibir la generalidad y belleza subyacentes de la naturaleza y las leyes que la rigen (y por consiguiente les es imposible plasmarla en sus obras de creación). La idea del Museo era que los artistas deberían saber más sobre tecnología: que deberían familiarizarse más con las máquinas y con otras aplicaciones de la ciencia.

El Museo preparó un proyecto según el cual algunos artistas realmente buenos del momento visitarían diversas empresas dispuestas a dedicar algo de tiempo y dinero al proyecto del Museo. Los artistas que visitarían estas compañías fisgarían por allí hasta encontrar algo de lo que pudieran valerse en su trabajo. El Museo consideró que sería de gran ayuda que alguien que supiera algo de tecnología pudiera establecer de cuando en cuando una especie de enlace con los artistas y visitar con ellos las compañías. Dado que sabían que yo era bastante bueno explicando las cosas a la gente y que no me tenían por burro integral en lo tocante al arte (en realidad, me parece que lo que sabían es que yo estaba tratando de aprender a dibujar), bueno, el caso es que me preguntaron si estaría dispuesto a hacer esto y yo dije que sí.

Fue muy entretenido ir a visitar las compañías con los artistas. Lo que ocurría normalmente era esto: llegaba un tío y nos enseñaba un tubo de descarga, en cuyo interior saltaban chispas, creando preciosos motivos azulados serpenteantes. Los artistas se animaban mucho y me preguntaban cómo podrían presentar aquello en una exhibición. ¿Cuáles eran las condiciones necesarias para hacerlo funcionar?

Los artistas eran personas muy interesantes. Algunos de ellos eran falsarios absolutos: proclamaban ser artistas y todo el mundo estaba de acuerdo en que eran artistas, pero cuando uno se sentaba y hablaba con ellos, lo que decían no tenía el más mínimo sentido. Concretamente, uno de ellos, el más falso de todos, iba siempre vestido de una forma muy llamativa; llevaba siempre puesto un gran sombrero hongo negro. Cuando le hacías una pregunta, respondía siempre de forma incomprensible, y si uno quería saber más de lo que había dicho, y le preguntaba por alguna de las palabras que había utilizado, siempre se salía por la tangente. Su única aportación, en definitiva, fue un autorretrato.

Aunque los otros artistas con quienes hablé decían cosas que en principio me parecían sinsentidos, se tomaban grandes molestias en explicarme sus ideas. En una ocasión, a causa del proyecto del Museo, tuve que viajar con Robert Irwin a no sé dónde. Fue un viaje de dos días y al cabo de dos días de discusión y de darle vueltas, acabé por entender lo que él se había esforzado tanto en explicarme y me pareció muy interesante y maravilloso.

Había después otros artistas que no tenían absolutamente la menor idea de cómo era el mundo real. Pensaban que los científicos éramos una especie de grandes magos, capaces de

hacer todo cuanto se propusieran, y venían y te decían: «Quiero crear una figura tridimensional; quiero que la figura permanezca en suspensión en el aire y brille y destelle.» Se inventaban el mundo que querían y para empezar, no tenían ni idea de lo que era razonable o absurdo tratar de hacer.

Finalmente se hizo una exposición con aquellas obras, y me pidieron que participase en el jurado que había de calificar las obras de arte. Aunque no faltaron cosas buenas, inspiradas por las visitas a las fábricas, yo tenía la impresión de que la mayor parte de las buenas obras de arte habían sido producidas en la desesperación del último minuto, y que no tenían gran cosa que ver con la tecnología. Ninguno de los demás miembros del jurado estuvo de acuerdo y me encontré metido en camisa de once varas. Yo no soy buen crítico de arte y para empezar no debí haber formado parte del jurado.

Había en el Museo un individuo llamado Maurice Tuchman que sí sabía de que hablaba en lo tocante al arte. Sabía que había celebrado aquella exposición individual en el Caltech. Me dijo: «¿Quiere que le diga una cosa? No va a volver a dibujar.»

«¿Cómo? ¡Eso es absurdo! ¿Por qué no...?»

«Porque ya ha celebrado una exposición individual, y eso que usted sólo es un aficionado».

Aunque sí he dibujado después de aquello, nunca he vuelto a trabajar con tanto ahínco, con la misma energía e intensidad que antes, ni he vuelto tampoco a vender un dibujo. Era un hombre muy inteligente, de quien aprendí muchísimo. ¡Y podría haber aprendido mucho más, de no haber sido yo tan tozudo!

### **¿Es fuego la electricidad?**

Durante los primeros años del decenio de 1950 padecí temporalmente una enfermedad típica de la mediana edad: dar charlas filosóficas sobre la ciencia — cómo la ciencia satisface la curiosidad, de qué modo proporciona una nueva visión del mundo, cómo da al hombre la capacidad de hacer cosas, cómo le da poder. A la vista del reciente desarrollo de la bomba atómica, ¿será buena idea darle al hombre tanto poder? Estuve pensando también en la relación entre ciencia y religión. Fue más o menos por entonces cuando me invitaron a participar en un congreso, a celebrar en Nueva York, en el que se iba a examinar la «ética de la igualdad».

Se había celebrado ya en algún lugar de Long Island una conferencia previa, con

participantes de más edad, y este año la comisión organizadora decidió hacer venir a gente más joven, que analizara y criticara los comunicados y tesis elaboradas en la conferencia anterior.

Antes de dirigirme allí me enviaron una lista de «libros que podía encontrar interesantes de leer, con el ruego de que nos envíe cualesquiera otros que desee usted que lean los demás, que tendremos en la biblioteca, a fin de que todos puedan consultarlos».

Así que me llega esta maravillosa lista de libros. Comienzo a leer la primera página de la relación, y resulta que yo no he leído ni uno solo; eso me hace sentirme muy incómodo; sin duda no debiera estar metido en esto. Miro la segunda página de la bibliografía: tampoco he leído ni uno. Después de repasar de cabo a rabo la lista entera me encuentro con que no he leído ni tan siquiera uno de aquellos libros. ¡Tengo que ser un idiota, un analfabeto! Había allí libros maravillosos, como *On Freedom* de Thomas Jefferson. Había también unos cuantos autores a quienes yo había estudiado. Había un libro de Heisenberg, uno de Schrödinger, y uno de Einstein, pero eran títulos como *My Later Years*, de Einstein, o *What is Life*, de Schrödinger, muy distintos de los que yo había estudiado. Tenía la sensación de estar nadando en aguas demasiado profundas, que no debería estar en aquello. A lo mejor podía sentarme quietecito y escuchar.

Asisto a mi primera reunión introductoria, y va un tipo, se levanta, y explica que tenemos dos problemas que analizar. El primero está un poco confuso tiene algo que ver con la ética y la igualdad pero no acabo de ver en qué consiste exactamente el problema. Y el segundo es: «Vamos a poner de manifiesto mediante nuestros esfuerzos la posibilidad de establecer un diálogo entre personas de diferentes campos.» Estábamos presentes un jurista internacional, un historiador, un clérigo jesuita, un rabino, un científico (yo) y gente así.

Bueno, inmediatamente, mi mente lógica razona así: al segundo problema no tengo por qué dedicarle ninguna atención, porque si funciona, funciona, y si no, pues no. Si no tenemos ningún diálogo al que referirnos, no tendremos que probar que hemos establecido un diálogo, ni tendremos que analizar el que podamos tenerlo. Así pues, el problema fundamental y primario es el otro, el que no he llegado a comprender.

Estaba a punto de alzar la mano y decir: «¿Quiere por favor definir mejor el problema?» Pero entonces pensé: «No, aquí el ignorante soy yo; será mejor que calle y escuche. No quiero empezar a crear problemas desde el principio.»

El subgrupo del que yo formaba parte tenía que analizar «la ética de la igualdad en la educación». En las reuniones de nuestro subgrupo, el jesuita no hacía más que hablar de «la fragmentación del conocimiento». A lo mejor decía: «El verdadero problema de la ética de la igualdad en la educación es la fragmentación del conocimiento.» Este jesuita no hacía más que

mirar al siglo XIII, cuando la Iglesia Católica tenía a su cargo la totalidad de la educación, y el mundo entero era cosa sencilla. Existía Dios, y todo procedía de Dios; todo estaba bien organizado. Pero en nuestros días no es tan fácil comprenderlo todo. Por consiguiente, el conocimiento se ha fragmentado. Yo tenía la impresión de que la fragmentación del conocimiento no venía para nada al caso; pero como no se había definido el caso, no tenía yo forma de demostrar nada.

Finalmente dije: «¿Qué problema ético entraña la fragmentación del conocimiento?» El jesuita me respondía a base de grandes masas de niebla; yo le decía «No lo comprendo», y todos los demás decían que sí comprendían, y se esforzaban por explicármelo, pero en realidad eran incapaces de explicármelo a mí.

Así que los demás miembros de mi grupo me dijeron que escribiera por qué pensaba yo que la fragmentación del conocimiento no era un problema de ética. Me fui a mi cuarto de la residencia y escribí cuidadosamente, lo mejor que supe, lo que me parecía a mí que debería ser el tema de la «ética de la igualdad en la educación», y di algunos ejemplos de los tipos de problemas que yo pensaba que podríamos discutir. Por ejemplo, en la educación lo que se hace es aumentar las diferencias. Si alguien se muestra capaz en algo, nos esforzamos por desarrollar esa capacidad, lo que tiene por efecto aumentar las diferencias, o sea las desigualdades. Por consiguiente, si la educación tiende a desarrollar las desigualdades, ¿es ético tal proceder? Seguidamente, después de dar algunos ejemplos más, proseguí diciendo que mientras que «la fragmentación del conocimiento» es una dificultad, debido a que la complejidad del mundo hace difícil aprender cosas, a la luz de mi definición del campo que nos ocupaba, yo no podía ver que la fragmentación del conocimiento tuviera nada que ver con nada que se aproximara siquiera a lo que pudiera ser, más o menos, la ética de la igualdad de la educación.

Al día siguiente llevé el trabajo que había redactado a la reunión, y el presidente dijo: «Sí, el Sr. Feynman ha suscitado algunas cuestiones muy interesantes, que deberíamos discutir, y que vamos a posponer por el momento, dejándolas para posible discusión futura.» No se enteraron siquiera de qué iba la cosa. Yo estaba esforzándome por definir el problema y demostrar que la «fragmentación del conocimiento» no tenía nada que ver con él. Y la razón de que nadie llegara a nada en aquella conferencia era que no tenían claramente definido el tema de «la ética de la igualdad en la educación», y por consiguiente, nadie sabía exactamente de qué se suponía que tenía que hablar.

Había un sociólogo que había escrito un artículo para que lo leyéramos nosotros un trabajo que había preparado por anticipado. Comencé a leer aquella condenada cosa, y los ojos casi se me salen de las órbitas; ¡no era capaz de encontrarle ni la cabeza ni el rabo! Me figuré que eso se debía a que no había leído ninguno de los libros de la lista. Tenía aquella molesta sensación de no estar a la altura de las circunstancias, hasta que finalmente me dije a mí mismo:

«Voy a parar. Voy a leer una frase lentamente, de modo que pueda averiguar qué diablos significa.»

Así que me paré al azar y leí la frase siguiente muy despacito. No puedo recordarla con toda exactitud, pero se parecía mucho a esto: «El miembro individual de la comunidad social suele recibir su información vía canales visuales simbólicos.» Lo leí una y otra vez, y acabé traduciéndolo. ¿Saben lo que significa? «La gente lee.»

Entonces pasé a la frase siguiente, y descubrí que también podía traducir aquélla. Entonces se redujo a algo hueco de contenido: «A veces la gente lee; a veces la gente escucha la radio», y así sucesivamente, pero redactado con tantos perifollos que al principio yo era incapaz de entenderlo, y cuando lo traduje, no contenía nada.

Tan sólo hubo en aquella conferencia una cosa que resultase grata o divertida. En esta conferencia, todas y cada una de las palabras que eran pronunciadas en la sesión plenaria por cualquiera, eran tan importantes que tenían allí un estenógrafo, que iba tomando notas de todas y cada una de las cosas que se decían. En algún momento del segundo día el estenógrafo se me acercó y me dijo: «¿Cuál es su profesión? Seguro que no es usted profesor.»

«Sí, soy profesor», respondí.

«¿De qué?»

«De física. Ciencia.»

«¡Ah! Esa es sin duda la explicación.»

«¿La explicación de qué?»

Él dijo: «Mire, yo soy estenógrafo, y escribo todo cuanto se dice aquí. Ahora, cuando hablan los demás, yo anoto lo que se dice, pero no entiendo lo que están diciendo. En cambio, cada vez que se levanta usted para hacer una pregunta o para decir algo, entiendo exactamente lo que usted quiere decir cuál era la pregunta, y qué está diciendo, ¡así que pensé que usted no podría ser profesor!»

En cierto momento de la conferencia se celebró una cena y el director del departamento de teología de una institución local, un hombre muy agradable y muy judío, nos dio un discurso. Fue un buen discurso, y él, muy buen orador, así que aunque ahora, cuando se lo cuento a ustedes, suena absurdo, en aquel momento la idea parecía completamente obvia y verdadera. Estuvo hablando de las grandes diferencias de bienestar de los diversos países, que provocan envidias y rivalidades, las cuales conducen a conflictos; y dado que ahora tenemos

armas atómicas, en cuanto haya una guerra estaremos condenados. Por consiguiente, el buen camino de salida es porfiar y esforzarnos por lograr la paz haciendo que no haya grandes diferencias entre unos lugares y otros. Y dado que nosotros tenemos tanto en Estados Unidos, lo que deberíamos hacer es donar casi todo a los demás países hasta que estemos a la par. Todo el mundo estaba escuchando atentamente estas cosas, todos los corazones se hinchieron de espíritu de sacrificio y todos pensamos que eso era lo que deberíamos hacer. Pero de camino a casa recuperé la cordura.

Al día siguiente uno de los miembros de nuestro grupo dijo: «Opino que el discurso de anoche fue tan bueno que todos deberíamos refrendarlo. Ese sería el colofón de nuestro congreso.»

Yo empecé a decir que la idea de una distribución equitativa de todos los bienes se funda en la teoría de que en el mundo hay solamente una cantidad X de bienes y materias primas y en la idea de que nosotros habíamos empezado por expoliar a los países más pobres y que, por consiguiente, tendríamos que devolvérselos. Pero esa teoría no tiene en cuenta la auténtica razón de las diferencias entre países, a saber, el desarrollo de nuevas técnicas de producción de alimentos, el desarrollo de maquinaria destinada a la producción de alimentos y de otras cosas, y el hecho de que toda esa maquinaria requiere la concentración de capital. Lo verdaderamente importante no son los bienes, sino la capacidad científica y técnica y la potencia económica necesarias para crear bienes. Pero entonces me doy cuenta de que estas personas no se dedican a la ciencia; no la han comprendido. No han comprendido la tecnología; no han comprendido los tiempos en que viven.

La conferencia me puso tan nervioso, que una chica que conocía en Nueva York tuvo que tranquilizarme.

«Pero mira —me dijo—. ¡Si estás temblando! ¡Estás absolutamente desquiciado! ¡Pero hombre, tómatelo con calma, no te lo tomes tan en serio. Distánciate un poco y mira las cosas tal como son!» Así que estuve reflexionando sobre la conferencia, y lo absurda que era, y empecé a llevar las cosas algo mejor. Pero como alguien me pidiera que volviera a participar en algo así, bueno, ¡me negaría a toda velocidad! Hablo en serio. ¡No! ¡Cero! ¡Absolutamente no! Y a pesar de eso, todavía hoy sigo recibiendo invitaciones para cosas de este tipo.

Cuando al final de la conferencia llegó el momento de evaluarla, los demás dijeron lo mucho que habían sacado de ella, el gran éxito que había sido, y demás. Cuando me preguntaron, respondí: «¡Esta conferencia ha sido peor que un test Rorschach. Te presentan un manchón informe de tinta, y los demás te preguntan qué ves, y cuando se lo dices, empiezan a discutir contigo!»

Todavía peor; al final de la conferencia iban a tener otra sesión, pero esta vez pública, y va la persona que presidía nuestro grupo y tiene la cara de decir que dado el gran número de conclusiones a que hemos llegado, no habrá tiempo para el debate público, por lo que tendremos que limitarnos a exponer los acuerdos a que hemos llegado. Los ojos casi se me salen de las cuencas: ¡A mí no me parecía que hubiéramos elaborado ni una maldita cosa!

Finalmente, cuando estábamos discutiendo la cuestión de si habíamos desarrollado alguna forma de tener un diálogo entre personas de diferentes disciplinas —nuestro segundo "problema" fundamental— yo dije que había observado algo interesante. Cada uno de nosotros había hablado desde su propio punto de vista de lo que pensábamos que era la «ética de la igualdad», sin prestar mucha atención al punto de vista de los demás. Por ejemplo, el historiador proponía que la forma de comprender los problemas éticos consistía en estudiar cómo se habían desarrollado y cómo habían evolucionado a través de los tiempos; el especialista en derecho internacional sugirió que la forma de lograrlo era ver cómo actúa en realidad la gente en distintas situaciones, y cómo establecían acuerdos; el cura jesuita estaba continuamente aludiendo a la «fragmentación del conocimiento»; yo, como científico, insistía en que deberíamos esforzarnos por aislar el problema de modo análogo a como hizo Galileo en sus experimentos; y así sucesivamente. Así pues, en mi opinión, no tuvimos el más mínimo diálogo. ¡No tuvimos más que un puro caos!

Evidentemente fui atacado, y desde todos los ángulos. «¿No cree usted que el orden puede provenir del caos?»

«Uh, bueno, ¿quiere usted decir que eso es un principio general, o...» Yo no comprendía preguntas como: «¿Puede salir orden del caos?» ¿Qué contestar; sí, no o qué?

Había en esa conferencia un montón de tontos, de tontos pedantes, y los tontos pedantes me crispan. Los tontos corrientes no tienen nada de malo; se les puede hablar, se les puede ayudar a salir de su situación. Pero los tontos pedantes —tíos que son imbéciles y se dedican a disimularlo a base de impresionar a la gente haciéndoles ver lo maravillosos que son a base de palabrería— ... ¡A ESOS NO PUEDO AGUANTARLOS! Un tonto ordinario no es un estafador; un tonto ordinario no es más que eso, tonto. Y ya está. ¡Pero un tonto deshonesto es algo terrible! Y eso es lo que me encontré en la conferencia, un montón de tontos infatuados, que me sacaron de mis casillas. No estoy dispuesto a dejarme enojar de ese modo nunca más, así que no volveré a participar en conferencias interdisciplinarias nunca jamás.

Nota al pie: durante las sesiones de la conferencia me alojé en el Seminario Teológico Judío, donde estudiaban los rabinos jóvenes me parece que de la confesión ortodoxa. Dado que tengo ascendencia judía, conocía algunas de las cosas que me decían sobre el Talmud, aunque



nunca lo había visto. Fue muy interesante. Es un libro de grandes páginas; en un recuadro, en la esquina de la página está el texto original, y luego, en una especie de margen en forma de L, todo alrededor de este cuadrado, están los comentarios escritos por diversas personas. El Talmud ha ido evolucionando y todo ha sido discutido y analizado una y otra vez, todo muy cuidadosamente elaborado, en una especie de razonamiento medieval. Me parece que los comentarios se cerraron entre los siglos XIII y XV, y no ha habido comentarios más modernos. El Talmud es un libro maravilloso, un grande, un inmenso popurrí de cosas: cuestiones triviales, y cuestiones difíciles —por ejemplo, problemas de maestros y de cómo enseñar— y después nuevas cosas triviales, y así sucesivamente. Los estudiantes me dijeron que el Talmud no ha sido traducido nunca, cosa que me llamó la atención, dado lo muy valioso que es el libro.

Un día vinieron a verme dos o tres jóvenes rabinos, y me dijeron: «Nos hemos dado cuenta de que no podemos estudiar para ser rabinos en el mundo moderno sin saber algo de ciencia, por lo que nos gustaría preguntarle algunas cosas.»

Evidentemente había miles de lugares donde informarse sobre temas científicos, y la Universidad de Columbia se encontraba cerca de allí; pero quise saber en qué clase de cuestiones estaban interesados.

Me dijeron: «Bueno, por ejemplo, ¿se podría considerar que la electricidad es fuego?»

«No —les dije—, pero, ¿cuál es el problema?»

Me dijeron: «En el Talmud se dice que no es lícito encender fuego en sábado, así que nuestra pregunta es; ¿se puede utilizar la electricidad el sábado?»

Quedé sorprendido. ¡No tenían el menor interés por la ciencia! ¡La única forma en que la ciencia podía influir en sus vidas era para permitirles interpretar mejor el Talmud! No estaban interesados por el mundo exterior, ni por los fenómenos naturales; solamente estaban interesados por resolver una dificultad suscitada por el Talmud.

Y entonces, un día —me parece que era sábado—, me dispongo a subir en el ascensor y me encuentro un tío de plantón junto a la puerta. Llega el ascensor, entro, y el de plantón entra conmigo. Yo digo: «¿A qué planta?», y mi mano se dispone a pulsar uno de los botones.

«¡No, no! me dice. Me han encargado que sea yo quien pulse los botones para usted.»

«¿Quéé?»

«¡Sí! Los chicos de aquí no pueden pulsar los botones en sábado, y por eso tengo que hacerlo yo por ellos. Yo no soy judío, ¿sabe?, no tengo que guardar el sábado y por eso yo

puedo pulsar los botones. Yo me quedo junto al ascensor, ellos me dicen a qué piso van, y yo les pulso el botón.»

Bueno, aquello me enfadó de veras, así que resolví enredar a los estudiantes en una paradoja lógica. Yo me había criado en un hogar judío, y conocía qué clase de pejugueras lógicas debía utilizar, y pensé: «¡Con esto me voy a divertir!»

Mi plan era éste. Iba a empezar preguntando: «¿Es el punto de vista judío un punto de vista que cualquier hombre pueda compartir? Porque si no es así, entonces no se trata de algo verdaderamente valioso para toda la humanidad... yak, yak, yak.» Y entonces tendrían que contestar: «Sí, el punto de vista judío es bueno para cualquier hombre.»

Entonces los marearía un poco más preguntándoles:

«¿Es ético que una persona contrate a otro hombre para que haga por él algo que sería contrario a la ética que él mismo hiciera? ¿Sería lícito contratar a otra persona para que robara por nosotros, por ejemplo?» Iba a seguir encajonándolos de aquel modo, muy lenta, muy cuidadosamente, hasta que los tuviera bien cogidos, y entonces, ¡zas!

¿Y saben ustedes lo que ocurrió? Eran seminaristas de rabino, ¿no? ¡Fueron diez veces más listos que yo! En cuanto veían que podían caer en el hoyo, le daban la vuelta a la cuestión, y la retorcían, y la enredaban, hasta que por fin, no sé cómo, ¡se libraban! Si pensaba que se me había ocurrido una idea original... ¡júúy! ¡Hacía siglos que había sido discutida en el Talmud! ¡Se me comieron como si fuera un pastel y después rebañaron el plato! Se libraron sin el menor esfuerzo.

Finalmente, traté de convencer a los seminaristas de que la chispa eléctrica que se producía al pulsar los botones del ascensor era tal la causa de sus inquietudes no era fuego. Les dije: «La electricidad no es fuego. No es un proceso químico y en cambio el fuego lo es.»

«¿Oh?», dijeron.

«Aunque, desde luego, sí hay efectos eléctricos entre los átomos de un fuego.»

«¡Ajá!», dijeron.

«¡Y en todos los demás fenómenos que acontecen en el mundo!»

Llegué incluso a proponer una solución práctica para eliminar la chispa. «Si eso es lo que les preocupa, pueden conectar un condensador en paralelo con los contactos del interruptor, y de este modo la electricidad podrá entrar y salir sin la menor chispa, en cualquier sitio que

convenga.» Pero por algún motivo, esa idea tampoco les gustó.

Realmente fue para mí una desilusión. Helos aquí, llegando lentamente a la vida, sin más objetivo que interpretar mejor el Talmud. ¡Imagínense! En tiempos modernos como éstos, una serie de tíos estudian para insertarse en la sociedad y hacer algo —ser rabino— y la única forma en que la ciencia les parece interesante es porque sus antiguos problemas, medievales y provincianos, están siendo ligeramente embrollados a causa de nuevos fenómenos.

Ocurrió entonces una cosa más, que vale la pena mencionar aquí. Una de las cuestiones que los seminaristas y yo discutimos con cierta extensión fue por qué hay en las cosas de tipo académico, como el de la física teórica, una mayor proporción de judíos e hijos de judíos de la que corresponde al tanto por ciento de la población que son. Los estudiantes opinaban que la razón era que los judíos tienen la tradición de respetar la cultura y el saber; respetan a sus rabinos, que en realidad son maestros, y sienten respeto por la educación. Los judíos están continuamente sosteniendo y transmitiendo esta tradición en sus familias, por lo cual, si un chico sale buen estudiante, se le considera por lo menos tanto o más que si sale buen jugador de fútbol.

Esa misma tarde pasó algo que me hizo darme cuenta de la razón que tenían. Me invitaron a casa de uno de los seminaristas, quien me presentó a su madre, recién llegada de Washington D.C. La señora juntó las manos, extasiada, y dijo: «¡Hoy he tenido un día completo! ¡He conocido a un general y a un profesor!»

Me di cuenta de que no hay demasiada gente que considere igual de importante, e igual de grato, conocer a un profesor universitario que a un general. Me imagino, pues, que no les faltaba razón en lo que decían.

### **Juzgar libros por las tapas**

Después de la guerra, era frecuente que a los físicos nos pidieran que fuéramos a Washington para asesorar a diversas ramas del gobierno, y muy especialmente a los militares. Lo que ocurrió, me imagino, es que dado que los científicos habían construido aquellas bombas tan importantes, los militares habían dado en pensar que servíamos de algo.

En cierta ocasión me pidieron que actuase en una comisión que iba a evaluar para el ejército distintas armas, y escribí una carta explicando que no era nada más que un físico teórico, y que no sabía una palabra de armas para el ejército.

El ejército respondió que, de acuerdo con su experiencia, los físicos teóricos les eran de gran utilidad para ayudarles a decidir, y así pues, ¿tendría la bondad de reconsiderar mi decisión?

Volví a escribir diciendo que de verdad yo no sabía nada, y que dudaba mucho que les sirviera de nada.

Finalmente recibí una carta del secretario del Ejército, proponiéndome una transacción: que asistiera a la primera reunión, y juzgara por mí mismo si podría aportar algo, o no. Después podría decidir si continuaba.

Le respondí que iría, desde luego. ¿Qué otra cosa podía hacer?

Viajé hasta Washington, y al primer sitio a donde tuve que ir fue a un cóctel para conocer a todo el mundo. Había allí generales y otros importantes personajes del ejército, y todo el mundo hablaba con todo el mundo. Fue bastante agradable.

Se me acercó uno de uniforme a decirme que el ejército se congratulaba de que los físicos estuviéramos asesorando a los militares, porque había un montón de problemas. Uno de los problemas consistía en que los tanques consumían muy rápidamente su combustible y por eso no podían llegar muy lejos. Así que el problema consistía en hacerlos repostar por el camino. Mi interlocutor tenía la idea de que, ya que los físicos habían sido capaces de sacar energía del uranio, quizá fuese yo capaz de idear un procedimiento para usar como combustible el dióxido de silicio, que se encuentra en la arena y en el barro. Si esto fuera posible, todo lo que el tanque tendría que hacer sería llevar una palita por debajo, y sobre la marcha, ir recogiendo un poco de barro y usarlo como combustible. A él le parecía que era una idea estupenda, y que todo lo que yo tenía que hacer era desarrollar los detalles. Ese era el tipo de problemas que yo pensaba que íbamos a tratar en la reunión del día siguiente.

Fui a la reunión, y encontré sentado a mi lado al mismo individuo que me había estado presentando a todo el mundo durante el cóctel. Al parecer era algún quitamotas que me habían asignado para que estuviera continuamente a mi lado. De mi otro lado se sentaba una especie de supergeneral de quien ya había oído hablar antes.

En la primera sesión de la reunión hablaron de ciertas cuestiones técnicas, e hice unos pocos comentarios. Pero más tarde, ya hacia el final, comenzaron a discutir un problema de logística, del cual yo no sabía absolutamente nada. El problema tenía que ver con cuánto material haría falta tener en distintos lugares en distintos momentos. Y aunque yo me esforcé por tener el pico cerrado, cuando uno se encuentra en una situación como ésta, en que se halla sentado a una mesa con todas aquellas «personas importantes» y discutiendo todos aquellos

«problemas importantes», es imposible mantener la boca cerrada, ¡aunque uno no sepa nada de nada! Así que también hice comentarios en aquella discusión.

Durante el siguiente descanso para tomar café, el tipo que me habían asignado para que me pastoreara dijo: «Me han impresionado mucho las cosas que ha dicho usted durante la reunión. Sin duda han sido una contribución importante.»

Me paré y me puse a pensar en mi «aportación» al problema logístico y me di cuenta de que el jefe de compras navideñas de unos grandes almacenes hubiera sido mucho más capaz que yo para dar con formas de tratar problemas como aquél. Así que saqué las siguientes conclusiones: a) en caso de que hubiera hecho alguna contribución importante, tuvo que ser por pura suerte; b) aunque cualquier otro lo hubiera hecho al menos tan bien como yo, la mayoría lo habría hecho mejor y, c) toda aquella adulación debería hacerme ver la realidad de que verdaderamente no estoy en condiciones de aportar gran cosa.

Inmediatamente después de eso, se decidió en la reunión que sería muy preferible discutir allí la organización de la investigación científica (cuestiones tales como si la investigación científica militar debe encontrarse adscrita al Cuerpo de Ingenieros o si debe pertenecer a la División de Intendencia) que entrar en cuestiones técnicas específicas. Yo sabía que la única esperanza de poder hacer alguna auténtica aportación sería en relación con alguna cuestión técnica concreta y desde luego no en cómo debería organizarse la investigación científica en el seno del ejército.

Hasta entonces no había comunicado para nada al presidente de la reunión —el pez gordo que me había invitado la primera vez— cuál era mi sentir sobre la situación. Al ir recogiendo nuestras cosas para irnos, me dijo, hecho puras mieles: «Se unirá usted a nosotros en la próxima reunión...»

«No, no lo haré.» Pude ver cómo cambiaba bruscamente la expresión de su rostro. Se sorprendió mucho de que dijera que no, después de todas aquellas «contribuciones» mías.

En los primeros años del decenio de 1960, eran muchos mis amigos que seguían asesorando al gobierno. Entre tanto, yo no tenía el menor sentimiento de responsabilidad social y estaba resistiendo, en la medida de mis posibilidades, las invitaciones a ir a Washington, para lo cual, en aquellos tiempos, hacía falta algún coraje.

Estaba yo por entonces dando una tanda de lecciones a los alumnos de primer curso de físicas y, al terminar una de ellas, Tom Harvey, que me ayudaba a preparar los experimentos demostrativos, me dijo: «¡Tendrías que ver lo que está pasando con los libros de matemáticas que usan las escuelas! ¡Mi hija vuelve a casa todos los días con un montón de bobadas!»

Confieso no haber prestado mucha atención a lo que Tom me dijo.

Pero al día siguiente recibí una llamada telefónica de un famoso abogado de aquí en Pasadena, el Sr. Norris, que a la sazón pertenecía a la Comisión de Educación del Estado de California. Norris me preguntó si yo estaría dispuesto a colaborar con la comisión estatal de temarios, que tenía por función elegir los nuevos libros de texto a utilizar en el estado de California. Veán ustedes, el estado de California tenía una ley según la cual todos los libros escolares utilizados por los alumnos de todas las escuelas públicas del Estado tendrían que haber sido aprobados por la Comisión Estatal de Educación, para asesorar a la cual existía una comisión más técnica encargada de examinar los libros y recomendar cuáles deberían elegirse.

Sucedió que muchísimos de los libros utilizaban un nuevo método de enseñar la aritmética, al cual dieron en llamar «matemática moderna»; y dado que de ordinario las únicas personas que miraban los libros eran maestros de escuela o los funcionarios de la administración educativa, se les ocurrió la feliz idea de tener en la comisión de asesoramiento a alguien que utilizase las matemáticas con fines científicos, alguien que supiese a qué está destinado el producto final y para qué estamos tratando de enseñarlo, a fin de que esa persona contribuyese a la evaluación de los manuales.

Es seguro que por entonces yo me sentía culpable de no colaborar con el gobierno, porque acepté entrar a formar parte de la comisión evaluadora.

Inmediatamente comencé a recibir cartas y llamadas telefónicas de las editoriales. Decían cosas como: «Nos alegramos de saber que va usted a formar parte del comité, porque necesitábamos de verdad que hubiera un científico...» y «Es maravilloso tener un científico en la comisión, por ser la ciencia el norte al que están orientados nuestros libros...». Pero también decían cosas como: «Nos gustaría explicarle de qué trata nuestro libro...» y «Tendremos gran placer en ayudarle a juzgar nuestros libros con todos los medios a nuestro alcance...». Todo aquello a mí me pareció de locos. Yo soy un científico objetivo, y a mi juicio, dado que lo único que iban a recibir los alumnos de las escuelas era el texto (y los profesores, el libro del maestro, que también yo iba a recibir), cualquier explicación complementaria por parte de la editorial no sería sino un elemento de distorsión, y estaría de más. Así que me negué a hablar con las editoriales, y les respondí a todas: «No es necesario que ustedes expliquen nada; estoy seguro de que los libros hablarán por sí mismos.»

Yo venía como representante de un cierto distrito, que comprendía la mayor parte de la región de Los Ángeles, pero no a la ciudad de Los Ángeles propiamente dicha, que estaba representada por una señora muy agradable llamada Whitehouse. El Sr. Norris me sugirió que me reuniera con ella, para que me informase de cuáles serían las tareas de la comisión y de cómo iba a funcionar.

La Sra. Whitehouse comenzó explicándome de qué se iba a tratar en la próxima sesión (ya se había celebrado una; mi nombramiento se hizo con retraso). «Vamos a tratar de los números naturales.» Yo no sabía qué era eso; resultó que eran los que yo solía llamar números enteros. Todas las cosas tenían nombres distintos de los que yo había aprendido; así que tuve pegas nada más empezar.

La Sra. Whitehouse me explicó también cómo solían proceder los miembros de la comisión para la valoración de los nuevos textos. Se proveían de una cantidad relativamente grande de ejemplares de cada libro y los distribuían entre los diversos maestros y administradores de las escuelas de su distrito. Después recibían los informes, donde estas personas manifestaban qué opinión les merecían los libros. Dado que yo apenas si conocía a unos pocos maestros o administradores y que me pareció que leyendo los libros por mí mismo podría decidir qué me parecían a mí los libros, opté por leerlos personalmente. (Había en mi distrito algunas personas interesadas en ver los libros y que deseaban tener la oportunidad de manifestar su opinión. La Sra. Whitehouse se ofreció para incluir los informes de estas personas entre los suyos, para que no se sintieran molestos y yo no tuviera que preocuparme de las posibles quejas. Quedaron satisfechos, y la verdad es que yo apenas tuve pegas por ese lado.)

Unos días después me llamó un empleado del almacén de libros, diciendo: «Sr. Feynman, ya tenemos preparados los libros para enviárselos. Son unos 150 kilos.»

Quedé abrumado. «No hay problema, Sr. Feynman. Enviaremos a alguien que le ayude a leerlos.» No entendía cómo iba a ser posible eso: o uno los leía, o no los leía. Hice instalar en mi estudio del sótano una estantería especial para los libros (que ocuparon más de cinco metros) y comencé a leer los libros que iban a ser examinados en la próxima reunión. Íbamos a empezar por los de nivel más elemental.

Fue un trabajo de todos los diablos. Yo me pasaba los días allá abajo, trabajando como un negro. Dice mi mujer que durante aquel período fue como vivir sobre un volcán. Había un rato de tranquilidad y de pronto, ¡¡BBRROOOOOOMMMMM!!! ¡Una tremenda explosión del «volcán» de abajo!

La causa de aquello estribaba en lo infames que eran los libros. Eran falsos. Estaban escritos con prisas. Pretendían ser rigurosos; pero luego usaban ejemplos que casi estaban bien pero nunca bien del todo (como el de usar los coches de la calle como ejemplo de conjunto); siempre tenían alguna pega. A las definiciones les faltaba precisión. Todo era un poco ambiguo; los autores no eran lo bastante listos como para comprender lo que significa «rigor»; sólo lo fingían. Pretendían enseñar algo que ellos no comprendían, y lo que es más, algo que, de hecho, al alumno le era totalmente inútil en ese momento.

Me hago una idea de lo que pasó. Cuando los rusos lanzaron el Sputnik, fueron muchos quienes pensaron que nos habíamos rezagado con respecto a ellos, y se les pidió consejo a algunos matemáticos de cómo enseñar matemáticas por medio de algunos de los muy interesantes conceptos de la matemática moderna. El objetivo era hacer más atractivas las matemáticas a los niños, que las encontraban aburridas.

Les daré un ejemplo: los libros hablaban de las diferentes bases de numeración —5, 6, etc.— para hacer ver las distintas posibilidades. Tales cuestiones podrían resultar muy interesantes a un muchacho o muchacha que ya conociera la base 10; sería entonces algo con que entretener su mente. ¡Pero lo que habían hecho en aquellos libros era que todos los niños tuvieran que aprender bases distintas de la denaria! Y a continuación, los horrores habituales: «Pasar tales números, expresados en base 7, a base 5.» Cambiar números de base es algo manifiestamente inútil. Si uno sabe hacerlo, puede que sea entretenido; pero si no sabe, más vale dejar de lado la cuestión. No tiene objeto.

Sea como fuere, miro aquel montón de libros, todos, y ninguno de ellos ha dicho nada sobre la utilidad de la aritmética en las ciencias. En el caso de que haya ejemplos de la utilidad de la aritmética (la mayor parte del libro está dedicado a las modernas tonterías abstractas), los ejemplos no van más allá de cosas como comprar sellos.

Finalmente me tropiezo con un libro que dice: «La matemática tiene muchas aplicaciones en las ciencias. Vamos a dar un ejemplo tomado de la astronomía, que es la ciencia que estudia las estrellas.» Vuelvo la página y dice: «Las estrellas rojas tienen una temperatura de 4.000 grados, las estrellas amarillas de 5.000 grados...»; hasta ahora vamos bien. Continúa el libro: «Las estrellas verdes tienen una temperatura de 7.000 grados, las estrellas azules, una temperatura de 10.000 grados, y las estrellas violetas una temperatura de... (un valor muy grande).» No existen estrellas violetas ni estrellas verdes, pero las cifras de los restantes tipos son groseramente correctas. Son valores vagamente correctos, pero como siempre, ¡metedura de pata! Así era como se había hecho todo: todo estaba escrito por gente que no tenía repajolera idea de lo que estaba diciendo; así que todo estaba un poquito mal, ¡siempre! ¿Cómo vamos a enseñar bien, si usamos libros escritos por gente que no entiende del todo de qué está hablando? A mí no me entra en la cabeza. No sé por qué, pero los libros eran apestosos, ¡UNIVERSALMENTE APESTOSOS!

De todos modos, aquel libro me estaba gustando, porque era el primer caso en el que se iba a aplicar aritmética a la ciencia. Me siento un poquito menos contento al leer las temperaturas de las estrellas, aunque sólo un poco, porque después de todo son más o menos las correctas; no es más que un ejemplo de un error. Entonces consulto la lista de problemas. Dice uno: «Juan y su padre salen a observar las estrellas. Juan ve dos estrellas azules y una roja. Su padre ve una estrella verde, una estrella violeta y dos estrellas amarillas. ¿Cuál es la



temperatura total de las estrellas observadas por Juan y su padre?» Y yo reviento horrorizado.

Ya podía hablar mi esposa del volcán de allá abajo. Lo que he expuesto no era sólo un ejemplo: era constantemente así. ¡El absurdo perpetuo! Hallar la temperatura total de dos estrellas es algo falto por completo de sentido. ¡Nadie suma la temperatura de las estrellas, salvo tal vez para calcular la temperatura media de un grupo de estrellas, pero jamás para hallar la temperatura total! ¡Era horrible! Todo era una historieta para hacer sumar al niño; los autores no tenían ni idea de lo que hablaban. Era como ir leyendo frases con unos cuantos errores tipográficos, y entonces, de pronto, aparece una frase entera escrita al revés, de fin a principio. Así eran las matemáticas. ¡No había remedio!

Por fin acudí a mi primera reunión. Los restantes miembros habían dado ya sus calificaciones a varios de los libros y me preguntaron a mí cuáles eran las mías. Mis valoraciones solían ser diferentes de las suyas, y entonces me preguntaron: «¿Por qué ha valorado tan poco tal libro?»

Les respondía que lo malo de tal libro era tal y tal cosa, que estaba en la página tantos y tantos. Yo había ido tomando nota.

Descubrieron en mí una especie de mina de oro: era capaz de decirles, con detalle, qué era lo que estaba mal en cada uno de los libros. Yo tenía una razón para cada calificación que emitía.

Les preguntaba yo entonces por qué habían concedido una calificación tan alta a un determinado libro y ellos me respondían: «Háganos saber lo que ha pensado usted de tal y tal libro.» Nunca logré averiguar por qué calificaban como lo hacían ninguno de los libros. En lugar de eso, no hacían más que preguntarme lo que me parecía a mí.

Llegamos a un cierto libro, que era parte de una serie de tres publicados por la misma editorial, y me preguntaron qué me había parecido.

Yo respondí: «El almacén no me envió ese libro, pero los otros dos estaban bien.» Alguien probó a repetirme la pregunta: «¿Pero qué le ha parecido ese libro?» «Ya le he dicho que no me lo enviaron, por lo que no tengo sobre él opinión alguna.»

Se encontraba allí el encargado del almacén, y dijo: «Discúlpeme, pero puedo explicar lo que pasó. No se lo envié porque el libro todavía no había sido terminado. Existe la norma de que los libros tienen que estar entregados en cierta fecha, pero el editor se retrasó unos cuantos días. Así que nos envió solamente las cubiertas del libro; pero en el interior las páginas están en blanco. La editorial nos escribió una nota disculpándose, confiando en que fuera admitida su

serie de tres libros a pesar de que el tercero iba a ser entregado con retraso.»

¡Resultó que algunos de los miembros del comité habían calificado también el libro en blanco! No podían creer que estuviera en blanco, dado que le habían otorgado calificación. Más aún, la calificación del libro en blanco era algo superior a la de los otros dos. El hecho de que no hubiera nada entre las cubiertas no tuvo la menor influencia en la calificación.

A mí me parece que la razón de todo esto es que cuando se le dan libros a todo el mundo para que los evalúe, unos tienen demasiado trabajo, otros son descuidados; y se tiende a pensar: «Bueno, hay por ahí un montón de gente leyendo este libro, así que mi calificación no importa mucho.» Y le ponen un número. Al menos, así hacen algunos; no todos, pero sí algunos. Cuando más tarde uno recibe sus informes, no es posible saber por qué hay de tal libro concreto menos informes que de los otros; quiero decir que a lo mejor de un libro hay seis informes, mientras que de otro hay diez. Y entonces lo que se hace es promediar las valoraciones que se han recibido; se prescinde de las no recibidas, y de este modo se obtiene un número razonable. ¡Pero en este continuo promediar, se pasa por alto el que no haya nada entre las cubiertas!

Si he elaborado semejante teoría ha sido porque he visto lo ocurrido en la comisión de temarios: en el caso del libro en blanco, solamente informaron seis de los miembros, mientras que en los otros casos informaban ocho o nueve de los diez. Y cuando se promediaban las calificaciones de los seis se obtenían calificaciones tan buenas como al promediar ocho o nueve. Les resultó muy embarazoso descubrir que estaban otorgando calificaciones a un libro en blanco y eso me dio a mí algo más de confianza. Resultó que los demás miembros de la comisión habían trabajado de firme repartiendo los libros y recogiendo información, y habían asistido a las sesiones preparadas por las editoriales para explicarles los libros antes de que los leyeran; yo era el único de aquella comisión que había leído los libros y juzgado por sí mismo sin más información que la contenida en los libros mismos, que eran las cosas que en definitiva iban a llegar a las escuelas.

Esta cuestión de si para averiguar si un libro es bueno o malo debe ser calificado por una persona que lo lee cuidadosamente o recogiendo los informes de muchas que lo miran superficialmente me recuerda a aquel famoso y clásico problema: a nadie le está permitido ver al Emperador de China. El problema es: ¿cuánto mide la nariz del Emperador de China? Para averiguarlo, uno va por todo el país preguntando cuánto piensan que mide la nariz del Emperador, y se promedia. Esa estimación sin duda habría de ser muy «exacta», por haberse tenido en cuenta tantas opiniones. Y sin embargo, ése no es método para descubrir nada; cuando se tiene un amplio abanico de personas que opinan sin antes haber analizado cuidadosamente el problema, la situación no mejora al promediar.

Al principio se daba por supuesto que no había que preocuparse del precio de los libros.

Nos dijeron solamente el número de libros que podríamos seleccionar, y en consecuencia diseñamos un programa que requería un montón de libros suplementarios, dado que todos los nuevos textos presentaban fallos de una u otra especie. Los fallos más graves estaban en los libros de «nueva matemática»: las aplicaciones brillaban por su ausencia; no había suficientes problemas de enunciado. Allí no se hablaba para nada de sellos de correos ni de los problemas clásicos; en cambio se hablaba mucho de álgebra de conmutación y de otras cosas abstractas que no tenían traducción a situaciones del mundo real. ¿Qué había que hacer: sumar, restar, multiplicar o dividir? En consecuencia propusimos como suplementarios unos pocos libros más que contenían algo de esto —uno o dos por aula— además de un texto por alumno. Finalmente, después de muchos debates para tener todo en cuenta y llegar a una fórmula equilibrada, dimos una solución.

Cuando elevamos nuestras conclusiones a la Comisión de Educación, nos dijeron que no iban a disponer de tanto dinero como habían pensado, y que tendríamos que repararlo todo y recortar aquí y suprimir allá, teniendo ahora en cuenta el costo, y echando así por tierra lo que había sido un programa bastante equilibrado, en el cual el docente tenía ocasión de encontrar ejemplos de las cosas que necesitase.

Ahora que habían cambiado las reglas acerca del número de libros que nos era posible recomendar ya no había posibilidad de compensar nada; el programa resultó francamente chapucero. Y cuando la Comisión de Presupuestos del Senado le metió mano, el programa quedó más emasculado todavía. ¡Ahora era una auténtica porquería! Cuando se debatió el asunto, me pidieron que compareciera ante los senadores del Estado, pero decliné. Para entonces, después de tantas discusiones, yo estaba fatigado. Habíamos preparado nuestras conclusiones para la Comisión de Educación, y a mi juicio era tarea suya presentarlas al Senado, lo cual, aunque legalmente correcto, no era políticamente conveniente. No debería haber abandonado tan pronto, pero después de haber trabajado tanto, y de haber debatido tanto sobre aquellos libros para presentar un programa bien equilibrado, para acabar viendo el proyecto entero en la papelera, ¡fue descorazonador! Todo aquel esfuerzo hubiera sido innecesario sin más que invertir el orden y hacer las cosas al revés: partir del costo de los libros, y comprar lo que uno se pueda permitir.

Lo que acabó de remachar el clavo y acabó por hacerme dimitir fue que al año siguiente teníamos que examinar los libros de ciencias. Pensé que tal vez los libros de ciencias fueran diferentes, por lo cual examiné unos cuantos.

Ocurrió exactamente lo mismo: algo empezaba pareciendo bueno, pero enseguida resultaba horripilante. Por ejemplo, había un libro que empezaba con cuatro dibujos: primero se veía un juguete de cuerda; después un automóvil; después estaba un chico montando en bicicleta; y después otra cosa. Debajo de cada dibujo se preguntaba: «¿Qué los hace moverse?»

Yo pensé: «Ya veo por donde vienen los tiros. Van a hablar primero de mecánica y del funcionamiento del resorte que tiene el juguete; de química, y de la combustión, y de cómo funciona el motor del automóvil; y de biología y del funcionamiento de los músculos.»

Era la clase de cuestión que mi padre hubiera analizado conmigo: «¿Qué es lo que los hace marchar? Todo funciona gracias a la luz del Sol» Y después nos divertíamos analizando la cuestión.

«No decía yo. El juguete anda porque aún tiene cuerda.»

«¿Y quién le ha dado cuerda?», preguntaba mi padre.

«Yo se la di.»

«¿Y de dónde sacas tú la fuerza para moverte?»

«De la comida.»

«Pero la causa de que los cultivos y las plantas crezcan es la luz del Sol. Así que el movimiento de todas las cosas se debe a la luz del Sol»; de esta manera quedaba clara la idea de que el movimiento es sencillamente el resultado de la transformación de la luz y el calor del Sol.

Volví la página. En el caso del juguete de cuerda, la respuesta era: «La energía lo hace marchar.» Y para el chico en bicicleta: «La energía lo hace marchar.» La respuesta de todo era «la energía lo hace marchar».

Ahora bien, decir eso es no decir nada. Imaginemos que en lugar de energía decimos egerina». He aquí el principio general: «La egerina lo hace marchar». Eso no nos aporta conocimiento alguno. El chico no aprende nada. ¡Egerina no es más que una palabra!

Lo que los autores tendrían que haber hecho era examinar el juguete, ver que contiene resortes y mostrar los muelles y resortes y las ruedas dentadas y olvidarse de la «energía». Más tarde, cuando los niños ya sepan y comprendan algo de cómo funciona de verdad el juguete, se podrán ir explicando los principios generales de la energía...

Pero, además, es que ni siquiera es cierto que la energía los hace marchar», porque si hiciera falta pararlos, se podría decir con igual derecho que «la energía los para». De lo que se está hablando es de la transformación de formas concentradas de energía en formas más difusas, asunto que es una de las cuestiones más sutiles en lo que a la energía se refiere. En estos ejemplos, la energía ni crece ni decrece; únicamente se convierte de unas formas a otras. Y cuando las cosas se detienen, la energía de un tipo es convertida en calor, en caos absoluto.

Pero todos los demás libros eran por el estilo. Decían cosas inútiles, embrolladas, confusas, y parcialmente incorrectas. Cómo puede alguien aprender ciencia en ese libro es cosa que no se me alcanza porque lo que contiene no es Ciencia...

Así que al ver todos aquellos espantosos libros, infectados de la misma enfermedad que padecían los libros de matemáticas, vi recomenzar toda la serie de erupciones volcánicas. Entre lo agotado que me había dejado la lectura de todos aquellos otros libros y el descorazonamiento de ver todo nuestro trabajo arrojado por la borda, no me sentí con ánimos de afrontar un año más de lo mismo, y dimití.

Algo más tarde me enteré de que el libro de «la energía los hace marchar» iba a ser recomendado al Consejo de Educación por la comisión de temarios, e hice un último esfuerzo. En las sesiones de la comisión se le permitía al público hacer comentarios. Me levanté y expuse por qué me parecía que el libro era malo.

El hombre que ocupó mi lugar en la comisión respondió: «¡Ese libro ha sido aprobado por sesenta y cinco ingenieros de la Compañía de Aviación Tal y Tal!»

Yo no ponía en duda que esa compañía dispusiera de ingenieros muy buenos; pero tomar una muestra de 65 supone tomar una gama muy amplia de capacidades, y necesariamente incluir en ella algunos muy malos. Volvíamos a encontrarnos con el problema de tomar la media de la longitud de la nariz del Emperador, o los juicios de evaluación de un libro entre cuyas tapas no había nada. Hubiera sido preferible dejar que la compañía decidiese quiénes eran sus mejores ingenieros y hacer que fueran ellos quienes examinaran el libro. No pretendía afirmar ser más listo que aquellas otras sesenta y cinco personas; pero que de la media de los sesenta y cinco, ¡desde luego que sí!

No pude vencer su oposición, y el libro fue aprobado por el Consejo.

Mientras formaba parte de la comisión tuve que ir en varias ocasiones a San Francisco a las diversas reuniones. Cuando volví a Los Ángeles de mi primer viaje, me paré en la oficina de la comisión para que me reembolsaran los gastos.

«¿A cuánto ascendieron, Sr. Feynman?»

«Bueno, fui en avión a San Francisco, así que tenemos el pasaje más el aparcamiento en el aeropuerto mientras estuve ausente.»

«¿Tiene usted el billete del avión?»

Casualmente lo conservaba.

«¿No tendrá usted un recibo del aparcamiento?»

«No, pero me costó 2,35 dólares dejar allí el coche.»

«Es que nos hace falta un recibo».

«Acabo de decirle cuánto me costó. Si no se fían de mí, ¿por qué me permiten juzgar qué tienen de bueno y de malo los libros?»

Tuvimos una gran discusión sobre el asunto. Por mala suerte, yo me había acostumbrado a explicar física a compañías, universidades, o gente corriente, y no a trabajar para el gobierno. A lo que yo estaba acostumbrado era a «¿A cuánto ascienden sus gastos?»

«Tanto y tanto.»

«Aquí tiene usted, Sr. Feynman.»

Resolví entonces que no iba a dar recibos de nada.

Después de mi segundo viaje a San Francisco volvieron a pedirme el billete y el recibo.

«No los tengo.»

«Esto no puede seguir así, Sr. Feynman.»

«Cuando acepté el cargo en la comisión me dijeron que me serían abonados los gastos.»

«Pero nosotros esperábamos tener recibos que los justificasen.»

«Yo no tengo nada en contra de que se justifiquen. Ahora, ustedes saben que yo vivo en Los Ángeles y que tengo que desplazarme a otras ciudades. ¿Cómo demonios piensan que hago el viaje?»

Ellos no cedieron, y yo tampoco. Estoy convencido de que en una situación como ésta, en la que uno decide no bajarse los pantalones ante el Sistema, es preciso pagar las consecuencias si las cosas no funcionan. Así que no tengo de qué quejarme, pero no recibí compensación alguna por mis viajes.

Es uno de esos juegos que a mí me gustan. ¿Quieren un recibo? Pues no se lo voy a dar. Pues entonces no le pagaremos su dinero. Vale, no lo quiero. ¿Que no se fían de mí? Pues al infierno con ellos; no tienen por qué pagarme. ¡Ya sé que es absurdo! Ya sé que así es como

funciona el gobierno. Bueno, que le den... al gobierno. De lo que estoy convencido es de que los humanos han de tratar a los humanos como seres humanos. ¡Y a menos que me traten así, no estoy dispuesto a tener nada que ver con ellos! ¿Les molesta? Les molesta. A mí también. Lo vamos a dejar estar. Ya sé que están «protegiendo al contribuyente». Pero veamos si les parece que estuvo protegido el contribuyente en la siguiente situación.

Había dos libros sobre los cuales fuimos incapaces de llegar a una decisión, a pesar de lo mucho que discutimos: tan próximos estaban. Así que dejamos la decisión al Consejo de Educación. Dado que ahora el Consejo iba a tener en cuenta los precios de los libros, y dado que en su calificación técnica eran prácticamente indistinguibles, el Consejo decidió abrir las plicas y elegir el precio más bajo.

Entonces se planteó la cuestión: «¿Llegarán los libros a las escuelas en las fechas estipuladas, o sería posible incluso que los libros estuvieran listos un poco antes, a tiempo para el próximo curso?»

Uno de los representantes de las editoriales se levantó y dijo: «Nos alegramos mucho de que hayan aceptado nuestra oferta; podemos tenerlos listos para el próximo curso.»

También se encontraba allí un representante del editor que perdió en el concurso de adjudicación, que se levantó y dijo: «Dado que nuestras ofertas se basaban en la hipótesis de una fecha de entrega más tardía, me parece que también nosotros deberíamos poder hacer una oferta para esta otra fecha anterior, dado que también podemos comprometernos a servirlos para entonces.»

El Sr. Norris, que era el abogado de Pasadena que formaba parte del Consejo, le preguntó al representante de la segunda editorial: «¿Y cuánto nos costaría poder disponer de los libros anticipadamente?»

Le dio una cifra: ¡Era menor que la mejor de las ofertadas! Entonces el de la primera editorial se levantó: «¡Si a este señor se le permite cambiar su oferta, también yo tengo derecho a cambiar la mía!», y da otra todavía inferior.

Norris preguntó: «¡Bueno, pero cómo es esto! ¿Al reducir los plazos de entrega resulta más barato?»

«Sí —le contesta uno de aquellos hombres—. Podemos utilizar un sistema de offset especial, que normalmente no utilizaríamos...», alguna excusa tenía que exponer para justificarse.

El otro representante estuvo de acuerdo: «¡Cuando se hace más rápido cuesta menos!»

Aquello me dejó «impactado», como dicen ahora. La cosa acabó en dos millones de dólares menos. Norris estaba verdaderamente indignado por aquel súbito cambio.

Lo que ocurrió, evidentemente, fue que la incertidumbre en la fecha abrió la posibilidad de que aquellos libreros pujaran uno contra otro.

Normalmente, mientras se dio por supuesto que los libros se iban a elegir sin tomar en consideración su costo, no había razón para rebajar los precios; las editoriales podían marcar los precios que les viniesen en gana. No por rebajar los precios iban a ser más competitivas; la forma de competir era impresionar a los miembros de la comisión de temarios.

Incidentalmente, siempre que nuestra comisión se reunía había representantes de los libreros amenizando la vida a miembros de la comisión invitándolos a comer para hablarles de sus libros. Yo nunca quise ir.

Ahora me parece obvio, pero yo no sabía de qué lado venían los tiros cuando un día de aquéllos recibí un paquete de frutas secas y otras golosinas, que me fue entregado por la Western Union con un mensaje que decía: «De nuestra familia, para la suya. Los Pamilios.»

Era de una familia de Long Beach, de la que jamás había oído hablar. Me pareció evidente que alguien había querido obsequiar a alguna familia amiga y se había confundido de dirección, así que lo mejor que podría hacer sería enmendar el yerro. Llamé a la Western Union, me dieron el teléfono del remitente y le telefoneé.

«Hola. Soy el Sr. Feynman, y he recibido un paquete...»

«¡Ah, hola, Sr. Feynman. Soy Pete Pamilio», y me lo dice en un tono tan amistoso que pienso que sin duda tengo que conocerle. Normalmente soy un zopenco incapaz de acordarme de la gente.

Así que le dije: «Tendrá que disculparme, Sr. Pamilio, pero no consigo recordar quién es usted...»

Resultó ser un representante de una de las editoriales cuyos libros yo tenía que juzgar en la comisión de temarios.

«Ya veo. Pero comprenda que esto puede prestarse a malentendidos.»

«No es más que un obsequio entre familias.»

«¡Sí, pero yo tengo que juzgar un libro publicado por ustedes y quizá no falte quien



malinterprete su amabilidad!» Yo sabía lo que pasaba, pero quise que sonase como si yo fuera completamente imbécil.

Ocurrió otra cosa similar cuando una de las editoriales me envió una cartera de cuero con mi nombre muy bien grabado en letras doradas. Les largué lo mismo. «No puedo aceptarla. Estoy juzgando algunos de sus libros. ¡Parece como si ustedes no se dieran cuenta de eso!»

Uno de los miembros de la comisión, el que más tiempo llevaba en aquello, me dijo: «Yo nunca les acepto nada; es cosa que me molesta muchísimo. Pero no cejan.»

De todos modos, dejé escapar una magnífica ocasión. Si hubiera sido capaz de pensar lo suficientemente rápido, lo hubiera pasado muy bien en aquella comisión. En mi primer viaje a San Francisco llegué al hotel por la tarde, para asistir al día siguiente a la primera de mis reuniones, y decidí darme una vuelta por la ciudad y comer algo. Salgo del ascensor, y sentados en el vestíbulo del hotel hay dos individuos que saltan al verme.

«Buenas tardes, Sr. Feynman. ¿Dónde se dirige? ¿Hay algo de San Francisco que podamos mostrarle?» Eran de una editorial, y yo no quise tener nada que ver con ellos.

«Voy a tomar un bocado.»

«Si nos lo permite, podemos llevarle a cenar.»

«No, quiero estar solo.»

«Bueno, cualquier cosa que desee, no deje de decírnoslo.»

No pude aguantarme. Les dije: «Bueno, voy a salir con la intención de meterme en líos.»

«Me parece que también podemos ayudarle en eso.»

«No. Ya me cuidaré de mí mismo yo solito.» Pero después pensé: «¡Qué error!» Tendría que haberles seguido la corriente e ir llevando un diario, para que la gente del estado de California supiera a qué extremos pueden llegar las editoriales. ¡Y en vista de los dos millones de dólares de diferencia, Dios sabe cuáles serán las presiones!

### **El otro error de Alfred Nobel**

Hay en Canadá una gran asociación de estudiantes de física. Tienen asambleas, publican artículos, y demás. En cierta ocasión, la asamblea de Vancouver quiso invitarme a que les diera unas charlas. La chica de la comisión organizadora convino con mi secretaria nada menos que

volar hasta Los Ángeles para verme, sin decírmelo. Era una chica monísima, una rubia preciosa. (Eso ayudó. En principio no debería influir, pero ayudó.) Quedé impresionado al saber que la financiación de todo corría a cargo de los estudiantes. Me trataron tan bien en Vancouver que ahora ya sé el secreto para divertirme de verdad y dar conferencias: ser invitado por los estudiantes de Vancouver.

En cierta ocasión, pocos años después de recibir el Premio Nobel, vinieron unos chicos del club de estudiantes de física del colegio universitario Irvine a pedirme que les diera una charla. Les dije: «Me encantaría hacerlo. Lo que quiero es hablar en el club de física. Pero, y no quiero parecer inmodesto, sé que va a haber problemas.»

Les dije que solía ir todos los años a una de las escuelas de secundaria de la localidad a dar en el club de física unas charlas sobre relatividad, o sobre lo que me pidiesen. Pero después, cuando me dieron el Nobel, y volví allí, como de costumbre, sin mayor preparación, me encontré con una asamblea de 300 chavales. ¡Fue un follón!

Me llevé la misma sorpresa tres o cuatro veces, medio lelo como soy y sin darme cuenta de lo que pasaba. Cuando me invitaron a Berkeley a dar unas charlas sobre alguna cosa de física, preparé una disertación bastante técnica, esperando encontrarme con el grupo de siempre de la facultad de física. ¡Pero al llegar allí me encuentro con un inmenso salón de actos lleno de gente! Y me consta que no hay en Berkeley tanta gente con conocimientos del nivel al que había preparado mi charla. El problema es que me agradaría complacer a quienes vienen a oírme, pero me es imposible lograrlo si además de todo el mundo viene su hermanito. Porque, claro, así no puedo saber a quiénes me dirijo.

En cuanto los estudiantes comprendieron que no me era tan fácil ir por ahí y dar una charla al club de física, dije: «Vamos a convenir un título que no llame la atención y un conferenciante que no diga nada a nadie, y así asistirán nada más los chicos que estén interesados por la física, porque éstos son los que queremos que vengan, ¿no es así? No tenéis necesidad de vender nada.»

Aparecieron por el campus de Irvine unos cuantos carteles diciendo: «El profesor Warren, de la Universidad de Washington, dará una charla sobre la estructura del protón el próximo 17 de mayo, a las 3 de la tarde, en el Aula D102.»

Entonces llegué yo y dije: «El profesor Warren ha tenido algunas dificultades de índole personal y le ha resultado imposible venir hoy a hablar con ustedes, por lo que me ha telefonado y me ha pedido que viniera a verles en su nombre, dado que he estado realizando algunos trabajos en este campo.» La cosa funcionó de perilla.

Pero después, de una forma u otra, el profesor asesor del club de físicos se enteró del truco y se lo tomó muy a mal. Dijo: «Dense cuenta: de haberse sabido que venía el profesor Feynman habría venido muchísima más gente a oírle.»

Los estudiantes explicaron: «¡Claro! ¡Precisamente por eso lo hicimos!» Pero al profesor le sentó fatal el haber quedado fuera del juego. Al enterarme de que los estudiantes se encontraban en un apuro serio, decidí escribirle una carta al profesor asesor, explicándole que todo había sido culpa mía, que no hubiera ido a dar mi charla de no haber sido por aquel convenio; que yo les había pedido a los estudiantes que no dijeran nada a nadie; que lo lamentaba muchísimo, y discúlpeme, por favor, bla, bla, bla. ¡He aquí la clase de cosas a que me veo obligado por culpa del condenado premio ese!

Justo el año pasado fui invitado por los alumnos de la Universidad de Alaska en Fairbanks para dar unas conferencias y lo pasé estupendamente, si se exceptúan las entrevistas en la televisión local. Yo no necesito entrevistas; carecen de sentido. Yo fui a hablar a los estudiantes de físicas; eso es todo. Si alguien de la ciudad quiere saber más del asunto, que se informe por el periódico de la universidad. Si yo merezco una entrevista, es a causa del Premio Nobel, porque ahora soy un pez gordo, ¿verdad?

Un amigo mío que es muy rico —ha inventado un tipo sencillo de conmutador electrónico digital— me dice de las personas que aportan dinero para premios o conferencias: «Fíjate bien en ellos, a ver de qué delito están buscando absolver sus conciencias.»

Mi amigo Matt Sands iba a escribir en cierta ocasión un libro titulado *El otro error de Alfred Nobel*.

Durante muchos años, llegado el momento de conceder los Premios Nobel, estuve pendiente de ver quién lo recibiría aquel año. Pero al cabo de cierto tiempo, ni siquiera tenía conciencia de cuándo era «temporada». Por consiguiente, cuando alguien me telefoneó a las tres y media o a las cuatro de la mañana no tenía ni idea de cuál pudiera ser el motivo.

«¿El profesor Feynman?»

«¡Eh! ¿Para qué me molestan a estas horas de la madrugada?»

«Pensé que le gustaría saber que ha ganado usted el Premio Nobel.»

«¡Sííí! ¡Pero ahora estaba durmiendo! Hubiera sido mucho mejor que me hubieran llamado por la mañana.»

Y colgué.

Mi esposa dijo: «¿Qué ha sido eso?»

«Me dijeron que había ganado el Premio Nobel»

«¡Oh, Richard! ¿Quién llamaba?» Yo suelo gastarle bromas, pero mi mujer es muy lista y nunca consigo engañarla. Pero esta vez había picado. El teléfono vuelve a sonar: «Profesor Feynman, se ha enterado usted...»

Yo, con voz fastidiada: «Sííí.»

Entonces empecé a pensar: «¿Cómo podré librarme de todo esto? No quiero tener ninguno de esos líos.» Lo primero que hice fue descolgar el teléfono, porque las llamadas se sucedían sin parar. Traté de volver a dormir, pero me fue imposible.

Bajé a mi estudio a pensar. ¿Qué voy a hacer? Quizá pueda renunciar al Premio. Pero ¿qué ocurriría entonces? Quizá sea imposible.

Volví a colgar el teléfono, e inmediatamente sonó. Era de la revista Time. Le dije: «Escuche, tengo un problema, y no quiero que lo que vaya decirle sea publicado. No sé cómo librarme de esto. ¿Hay alguna forma de no aceptar el Premio?»

Mi interlocutor me contestó: «Mucho me temo, señor, que no haya ninguna forma de hacerlo sin meterse en un fregado mucho mayor que dejando las cosas como están.» Tuvimos toda una conversación, de unos quince o veinte minutos, y la revista Time tuvo la corrección de no publicar jamás ni una palabra del asunto.

Le agradecí mucho sus consejos al redactor de Time, y colgué. Inmediatamente volvió a sonar el teléfono: era el periódico local.

«Sí, sí, pueden venir a casa. Sí, sí, naturalmente. Sí. Sí. Sí.»

Una de las llamadas fue de un funcionario del Consulado sueco. Iba a dar una recepción en Los Ángeles. Me figuré que si iba a aceptar el Premio, tendría que hacerlo con todas las consecuencias. El cónsul dijo: «Confeccione una lista de las personas a las que desea usted invitar, y por nuestra parte prepararemos otra con la de quienes vamos a invitar nosotros.

Después iré a verle a su despacho y compararé las listas para ver si hay duplicaciones, y nosotros nos encargaremos de cursarlas...»

Así que confeccioné mi lista. Constaba de unos ocho nombres: el vecino de enfrente de casa, mi amigo el pintor Zorthian, y así.

El cónsul vino a mi despacho con su lista: el gobernador del estado de California, el Tal, el Cual; Getty, el magnate del petróleo, cierta actriz; ¡había más de trescientas personas! Inútil decir que no hubo duplicación alguna. Entonces comencé a ponerme un poquito nervioso. La idea de tener que reunirme con esos dignatarios me asustaba.

El cónsul se dio cuenta de que yo estaba preocupado. «Oh, no se preocupe me dijo. La mayor parte no van a venir.»

¡Bueno, yo nunca había organizado una fiesta a la que hubiese invitado gente a sabiendas de que seguramente no iban a venir! Yo no tengo necesidad de hacerle zalemas a nadie y darle el placer de honrarle con una invitación para que se pueda permitir rechazarla; me parece idiota.

Pero cuando volví a casa, la cosa ya me tenía harto del todo. Llamé al cónsul y le dije: «Lo he reconsiderado, y sencillamente, creo que no voy a poder aguantar lo de la recepción.»

Se mostró encantado. «Hace usted perfectamente», me dijo. A mí me parece que él se encontraba en la misma situación: tener que preparar una fiesta para un pelmazo más pesado que un grano en el trasero. Al final, todos contentos. ¡Nadie quería asistir, empezando por el homenajado! y el anfitrión, además, quedó mucho mejor.

Tuve que pasar por ciertas dificultades psicológicas a lo largo de todo este período. Miren ustedes, mi padre me había educado en contra de todas las pompas, boatos y realeza. (Mi padre vendía uniformes, y conocía muy bien la diferencia entre un hombre con uniforme y sin él: no hay ninguna, son el mismo hombre.) A lo largo de toda mi vida había ido aprendiendo a ridiculizar estas cosas, y tan fuerte y profundamente las tenía grabadas, que no podía pensar en acercarme a un rey sin que aquello me causara violencia. Ya sé que es una niñería, pero a mí me habían educado así, y yo tenía un problema.

La gente me dijo que en Suecia tenían la costumbre de que después de recibido el Premio de manos del rey, había que retroceder sin volverle la espalda. Había que bajar unos escalones, recoger el Premio, y volver a subir los escalones. Así que me dije: «¡Pues muy bien! ¡Los voy a arreglar!», y estuve practicando a subir a saltos, de espaldas, las escaleras, para demostrarles lo muy ridícula que era aquella costumbre.

¡Me tenían de un humor de perros! Desde luego, mi actitud era estúpida e infantil.

Me enteré de que aquella costumbre había sido suprimida; cuando uno se retiraba del rey se podía caminar como cualquier ser humano, en la dirección que uno desea ir y con la nariz por delante.

Descubrí con agrado que no todos los suecos se toman las ceremonias reales con tanta seriedad como se podría pensar. En cuanto llegas te das cuenta de que están de tu parte.

Por ejemplo, los estudiantes tenían una ceremonia especial en la que concedían a cada uno de los nuevos nobeles una condecoración especial: «la Orden de la Rana». Cuando a uno le imponen esa condecoración hay que croar.

De joven yo era totalmente anticultura. Pero mi padre tenía por casa algunos buenos libros; uno de ellos contenía la sátira *Las ranas*, lo ojeé un día y vi que en él las ranas hablan. El croar de las ranas estaba escrito «brek, kek, kek». Yo pensé: «Jamás una rana ha croado así; vaya una forma tonta de escribirlo.» Me puse, pues, a imitar el canto de las ranas, y después de practicar un poco, me di cuenta de que lo escrito en el libro describía muy exactamente su canto.

Pues bien, mi ojeada a la sátira de Aristófanes demostró ser útil más tarde: ¡pude croar convincentemente en la ceremonia que los estudiantes nos hicieron a los ganadores del Nobel! Y los saltos hacia atrás tampoco encajaron mal. Aquella parte me gustó; la ceremonia estudiantil salió muy bien. Aunque yo me estaba divirtiendo mucho, seguía teniendo dificultades psicológicas. El mayor de mis problemas me lo creaba el discurso de agradecimiento que había que pronunciar durante la cena real. Cuando te dan el Premio, recibes también unos libros muy bien encuadernados donde se describen las ceremonias de años anteriores, y se da el texto de todos los discursos cuidadosamente impresos, como si fueran una gran cosa. Uno empieza a pensar que lo que se diga en este discurso puede tener cierta importancia, ya que va a ser publicado. De lo que no me daba cuenta entonces era de que casi nadie iba a prestarle gran atención mientras lo pronunciase, y de que nadie iba a leerlo. Había perdido mi sentido de la proporción. No me bastaba decir «Muchísimas gracias, y bla, bla, bla, bla...», que hubiera sido lo fácil; no, tenía que ser honesto. Y la verdad era que en realidad yo no deseaba el Nobel, así que ¿cómo dar las gracias cuando te dan algo que no quieres? Dice mi esposa que yo era un puro manojito de nervios, por la preocupación que me causaba lo que iba a decir en el discurso. Pero finalmente di con la forma de pronunciar un discurso que sonase bien y que, empero, expresara honestamente mi sentir. Estoy seguro de que ninguno de quienes lo oyeron tenía ni idea de cómo había tenido que pasarlas el tipo que les hablaba. Comencé diciendo que ya había recibido mi premio en el placer que me habían procurado los descubrimientos que había hecho, al saber que mi trabajo le había sido útil a otros y cosas por el estilo. Traté de explicar que ya había recibido todo cuanto esperaba recibir y que el resto no sería nada comparado con aquello. Había ya recibido mi recompensa. Pero después dije que me había llegado de golpe una montaña de cartas —en el discurso lo dije mucho mejor— que me hicieron recordar a todas las personas que yo conocía: cartas de amigos de la infancia que saltaron de sus asientos al leer los diarios de la mañana, gritando: «¡Yo le conozco! ¡Este chico y yo jugábamos juntos!» Cartas como ésa, que me expresaban su simpatía y

lo que yo interpretaba como una especie de amor. Y eso quería agradecerse a todos.

El discurso fue perfectamente. Pero yo no dejaba de tener ciertas dificultades con la realeza. Durante la cena real, me sentaron al lado de una princesa que había estado en un colegio universitario de Estados Unidos. Di por supuesto, erróneamente, que sus actitudes iban a ser las mismas que las de una chica de su edad. Hice un comentario alusivo a que el rey y la familia real tenían que aguantar de pie todo el rato estrechando las manos de todo el mundo en la recepción previa a la cena. «En América le dije lo resolveríamos más eficientemente. Diseñaríamos una máquina de estrechar manos.»

«Sí, pero aquí no habría demasiado mercado para ella -dijo la princesa, un poco molesta-. No hay realeza para tanto.»

«Al contrario, habría un mercado enorme. Al principio, el único que tendría la máquina sería el rey, y se la podríamos regalar. Pero evidentemente, habría también otras personas que querrían tener su propia máquina. La cuestión se convierte, entonces, en esta otra: ¿a quiénes les estaría permitido disponer de ella? Al primer ministro se le podría permitir que comprara una; más adelante, al presidente del Senado; después, a los diputados más importantes y veteranos. Tendríamos pues un mercado grande y en expansión, y muy pronto los invitados a una recepción podrían prescindir de hacer cola para estrechar la mano a la máquina: ¡uno enviaría su propia máquina, y en paz!»

Mi otra compañera de mesa era la dama encargada de la organización de la cena. Llegó una camarera a llenar de vino mi copa, y yo le dije: «No, muchas gracias. No bebo.»

La dama me dijo: «No, no, permítale que le llene la copa.»

«Pero es que yo no bebo.»

Y la dama respondió: «Ya está previsto. Mire, la camarera tiene dos botellas. Ya sabemos que el número 88 es abstemio -el respaldo de mi silla tenía el número 88-. Las botellas tienen exactamente el mismo aspecto, pero la bebida de una de ellas no tiene alcohol.»

«¿Pero cómo lo sabe?», exclamé yo. Ella sonrió: «Fíjese en el rey» dijo ella «Él tampoco bebe.»

Me estuvo contando algunos de los problemas que habían tenido ese año. Uno de ellos fue dónde habría de sentarse el embajador ruso. En cenas como ésta, el problema es siempre quién debe sentarse más cerca del rey. Normalmente, los ganadores del Nobel se sientan más cerca que los miembros del cuerpo diplomático. Y el orden de prelación de los diplomáticos está determinado por el tiempo que llevan desempeñando su cargo en Suecia. En aquel

momento, el embajador estadounidense llevaba en Suecia más tiempo que el ruso. Pero aquel año el Premio Nobel de literatura había ido a parar a un ruso, Sholajov, y el embajador ruso deseaba actuar como traductor de Sholajov y, por consiguiente, sentarse a su lado. Así que el problema era cómo hacer que el embajador ruso se sentara más cerca del rey sin ofender al embajador de los Estados Unidos ni al resto del cuerpo diplomático.

Ella prosiguió: «Tendría usted que haber visto la cantidad de complicaciones que tuvieron —cartas de un lado a otro, llamadas telefónicas...— hasta que por fin lograron permiso para sentar al embajador ruso junto al Sr. Sholajov. Finalmente, se convino en que el embajador no representaría oficialmente a la Unión Soviética aquella noche, sino que sería solamente el traductor del Sr. Sholajov.»

Terminada la cena pasamos a otra sala, en la cual se estaban sosteniendo diferentes conversaciones. Estaba una Princesa Algo de Dinamarca sentada a una mesa, con cierto número de personas en torno a ella; yo vi en esa mesa una silla vacía y me senté.

«¡Oh, usted es uno de los ganadores del Premio Nobel! ¿Qué especialidad es la suya?»

«Física», respondí.

«¡Oh!, bueno, ninguno de nosotros sabe nada de eso. Me imagino que no podremos hablar del tema.»

«Al contrario —respondí yo—, es justamente porque alguien sabe algo sobre ella por lo que no podemos hablar de física. Las cosas que podemos discutir son aquellas de las que nadie sabe nada. Podemos hablar del tiempo; podemos hablar de problemas sociales; podemos hablar de psicología; podemos hablar de finanzas internacionales —de transferencias de oro no, porque éstas están perfectamente comprendidas—, así que son justamente los temas de los que nadie sabe nada de los que todos podemos hablar.»

Aún no sé cómo lo consiguen. Tiene que haber un procedimiento que permita la formación de hielo en la superficie del rostro. Bueno, ella lo puso en práctica. Se volvió a hablar con otra persona.

Al cabo de un momento pude comprobar que había quedado totalmente fuera de la conversación, así que me levanté y comencé a apartarme. El embajador japonés, que estaba sentado a la mesa, saltó de su asiento y vino en pos de mí.

«Profesor Feynman —dijo—, hay una cosa que me gustaría contarle al respecto de la diplomacia.»



Empezó una larga historia que trataba de cómo en Japón un hombre joven ingresa en la universidad y se dedica a estudiar las relaciones internacionales, porque opina que puede aportar algo para su país. En el segundo curso comienza a tener leves sombras de duda al respecto de lo que está aprendiendo. Terminados sus estudios en la universidad toma posesión de su primer destino en una embajada, y siente cómo se acentúan sus dudas sobre su forma de comprender la diplomacia, hasta que finalmente se da cuenta de que nadie sabe absolutamente nada de relaciones internacionales. ¡Llegado este punto, ya se está en condiciones de ser embajador! «Así pues, profesor Feynman, la próxima vez que dé usted ejemplos de cosas de las que todo el mundo habla pero nadie sabe nada, ¡tenga la bondad de incluir entre ellas la política internacional!»

Era un hombre muy interesante, y entablamos conversación. Siempre me ha interesado la cuestión de cómo es que los diferentes países y pueblos se han desarrollado de un modo distinto. Le dije al embajador que había una cosa que siempre me había parecido un fenómeno notable: el rápido desarrollo de Japón, hasta convertirse en un país moderno e importante entre las naciones del mundo. «¿Cuál es el rasgo o carácter de los japoneses que les ha permitido lograrlo?», pregunté yo.

Me agradó oír la respuesta del embajador. «No lo sé» me dijo «Podría hacer algunas hipótesis, pero no sé si son ciertas. Los japoneses se han convencido de que sólo hay una manera de elevarse y progresar: hacer que sus hijos reciban una educación más amplia y mejor que la suya; que era muy importante salir del campesinado y educarse. Así que ha habido en el seno de las familias una enérgica actitud para animar a los chicos a lograr buenos resultados escolares, a empujarlos a estudiar y perfeccionarse. A causa de esta disposición receptiva a estar continuamente aprendiendo, las ideas nuevas que van llegando del mundo exterior se difunden muy fácilmente a través de todo el sistema educativo. Tal vez sea ésta una de las razones de que Japón haya prosperado tan rápidamente.»

Unas cosas con otras, tengo que decir que en definitiva disfruté de mi visita a Suecia. En lugar de regresar directamente a casa, visité antes el CERN (Centro Europeo de Investigación Nuclear), en Suiza, para dar una charla. Me presenté ante mis colegas con el mismo traje que había llevado durante la cena con el rey -yo no había dado nunca una charla vestido con tanta formalidad- y comencé diciendo: «Es curioso, ¿saben? En Suecia solíamos sentarnos a charlar y comentar qué cosas iban a cambiar por haber recibido el Premio Nobel y de hecho, en efecto, ya he podido constatar un cambio y es que me gusta mucho este traje.»

Todo el mundo haciendo «Búuuuh», y Weisskopf se pone en pie, se quita de dos tirones la chaqueta, y dice: «¡No estamos dispuestos a tener que ir de traje para hablar de física!»

Me levanté yo también, me quité la chaqueta, me aflojé la corbata, y dije: «Para cuando

íbamos a salir de Suecia, estas cosas estaban empezando a gustarme, pero ahora que he vuelto al mundo, todo vuelve a su lugar. ¡Muchas gracias por sacarme de mi error!» Ellos no querían verme cambiar. Así que todo fue muy rápido; en el CERN desbarataron en un momento todo lo que me habían hecho en Suecia.

Fue agradable recibir algún dinero que me permitió comprar una casa en la playa, pero en conjunto me parece que hubiera estado mejor no haber recibido el Premio Nobel, porque ahora ya no puedo mostrarme como soy en ninguna situación pública.

En cierto modo, el Premio Nobel ha sido una especie de molestia pertinaz, algo así como una tortícolis. De todas formas, sí hubo una ocasión en que fue causa de mucha diversión. Al poco de recibir el Nobel, Gweneth y yo fuimos invitados por el gobierno brasileño para que fuéramos sus huéspedes de honor durante las fiestas del Carnaval de Río. Aceptamos de muy buena gana y lo pasamos en grande. Íbamos de un baile a otro, y pudimos contemplar el gran desfile de las famosas escuelas de samba y sus maravillosas músicas y ritmos. Los fotógrafos de todo el mundo estaban continuamente sacándonos fotografías: «Aquí, el profesor americano bailando con Miss Brasil.»

Fue divertido ser «famosos», pero indudablemente no éramos los famosos que tendrían que estar allí. A nadie le importaron gran cosa los huéspedes de honor de aquel año. Más tarde averigüé a qué se había debido nuestra invitación. Estaba previsto que la huésped de honor fuera Gina Lollobrigida, pero justo antes del Carnaval, ella se negó. El ministro de Turismo, a cuyo cargo corre la organización del Carnaval, tenía algunos amigos en el Centro de Investigaciones Físicas, quienes se acordaban de que yo había estado tocando en una escuela de samba, y dado que yo acababa de ganar el Premio Nobel, había sido noticia durante unos días. ¡En un momento de pánico, el ministro y sus amigos concibieron la absurda idea de reemplazar a Gina Lollobrigida por un profesor de física!

Inútil decir que el ministro hizo una labor tan mala en ese Carnaval que tuvo que salir del gobierno.

### **Culturizar a los físicos**

Allá por 1972 ó 1973, la encargada de organizar el coloquio de física fue Nina Byers, que es profesora en la UCLA (Universidad de California en Los Ángeles). Normalmente, las sesiones de los coloquios consisten en reuniones de físicos de otras universidades, que se dedican a hablar de cuestiones puramente técnicas. Pero quizá debido en parte al especial ambiente de la época, a Nina se le ocurrió la idea de que los físicos necesitábamos más cultura y

pensó en organizar algo en esta línea: dado que Los Ángeles se encuentra cerca de México, celebrar un coloquio sobre las matemáticas y la astronomía de los mayas, la antigua civilización de México.

(Recuerden mi actitud hacia las cosas «culturales». ¡Si llega a ocurrir una cosa así en mi universidad, creo que me hubiera puesto furioso!)

Nina se puso a buscar un profesor que disertara sobre el asunto, pero no pudo encontrar en UCLA ningún verdadero especialista. Telefonó a diversos lugares, pero siguió sin encontrar a nadie.

Entonces se acordó del profesor Otto Neugebauer<sup>[3]</sup>, de la Universidad Brown, gran especialista en matemática babilónica: Nina le telefonó a Rhode Island y le preguntó si sabía de algún especialista en la Costa Oeste capaz de disertar sobre las matemáticas y la astronomía de los mayas.

«Sí respondió Neugebauer. Sé de uno. No es historiador ni antropólogo profesional, sino aficionado. Pero ciertamente sabe mucho sobre la cuestión. Se llama Richard Feynman.»

¡Casi se muere al oírlo! ¡Ella tratando de llevar un poco de cultura a los físicos y la única forma de hacerlo es recurrir a un físico!

La razón de que yo supiera algo sobre las matemáticas de los mayas no fue sino que mi luna de miel en México con Mary Lou, mi segunda esposa, me estaba agotando. Mary Lou estaba interesada por la historia del arte, y especialmente por la de México. Así que fuimos a México a pasar nuestra luna de miel y escalamos pirámides y descendimos de pirámides; me hizo ir tras ella por todo aquello. Me enseñó muchísimas cosas apasionantes, como ciertas relaciones en el diseño de diversas figuras; pero después de algunos días (y noches) de subir y bajar por junglas ardientes y saturadas de humedad yo me encontraba exhausto.

En una pequeña ciudad guatemalteca, perdida en mitad de la nada, entramos en un museo donde había una vitrina que exhibía un manuscrito lleno de extraños símbolos, figuras, barras y puntos. Era una copia (realizada por un tal Villacorta) del Códice de Dresde, un libro original de los mayas que se encuentra en Dresde. Yo sabía que las barras y los puntos denotaban números. Mi padre me había llevado de pequeño a la Feria Mundial de Nueva York, donde mostraban una reconstrucción de un templo maya. Recuerdo que mi padre me explicó que los mayas habían inventado el cero y habían hecho muchas cosas interesantes.

El museo tenía a la venta copias del código, y yo compré una. En la parte izquierda de cada página estaba una copia del código, y a la derecha, una descripción y una traducción

parcial al español.

A mí me encantan los rompecabezas y los textos en clave, y así, en cuanto vi las barras y los puntos, pensé: «¡Me voy a divertir un poco!» Cubrí con una hoja de papel amarillo el texto en español y comencé a jugar al juego aquel de descifrar el sistema de barras y puntos de los mayas, sentado en la habitación del hotel, mientras mi esposa se pasaba el día subiendo y bajando pirámides.

Descubrí enseguida que una barra equivalía a cinco puntos, cuál era el símbolo del cero y cosas por el estilo. Me llevó un poco más descubrir que la primera vez que había que llevar se hacía al llegar a 20, pero que la segunda vez no se llevaba a los 20 sino a los 18 (formando ciclos de 360). También fui esclareciendo una serie de cosas sobre diversas caras que aparecían allí: sin duda significaban ciertos días y semanas.

Después de volver a casa seguí trabajando en la cuestión. En conjunto, resulta muy divertido descifrar una cosa así, porque cuando se empieza no se sabe nada, no se tiene ninguna pista para empezar a andar. Pero después uno se va fijando en números que aparecen con frecuencia, y cuyas sumas son otros números, y así sucesivamente.

Había un cierto lugar del código donde el número 584 destacaba mucho. Este 584 estaba dividido en períodos de 236, 90, 250 Y 8. Otro número destacado era 2.920, o sea 584X5 (y también 365X8). Había después una tabla de múltiplos de 2.920, que llegaba hasta 13X2.920; después durante un rato estaban los múltiplos de 13X2.920, Y después, ¡números curiosos! Hasta donde se me alcanzaba, debían ser errores. No logré averiguar lo que eran hasta muchos años después.

Dado que las cifras denotativas de fechas estaban asociadas con este 584 que estaba dividido de forma tan curiosa, me imaginé que si no se trataba de algún tipo de período mítico, debería corresponder a algún fenómeno astronómico. Finalmente me dirigí a la biblioteca del departamento de astronomía y estuve consultando libros. Averigüé allí que 583,92 días es el período aparente de Venus (es decir, visto desde la Tierra). Entonces los 236, 90, 250 Y 8 saltan a la vista: tienen que ser las fases por las que Venus va pasando. Es una estrella matutina, después deja de ser visible (cuando Venus está diametralmente opuesto a nosotros respecto del Sol), después aparece como estrella vespertina, y finalmente vuelve a desaparecer (cuando se encuentra entre nosotros y el Sol). Las cifras de 90 y 8 son distintas porque el movimiento aparente de Venus cuando se encuentra en oposición al Sol es lento en comparación con el movimiento aparente cuando se encuentra en conjugación. La diferencia entre 236 y 250 podría indicar una diferencia de los horizontes oriental y occidental de la tierra de los mayas.

Descubrí cerca de la anterior una segunda tabla que tenía períodos de 11.959 días. Esta

tabla resultó ser una tabla para la predicción de eclipses lunares. Había otra tabla más que tenía múltiplos de 91 en orden descendente. No he logrado averiguar nunca qué denota esa tabla (y que yo sepa, tampoco lo ha logrado nadie).

Finalmente, una vez hube descifrado todo lo que estuvo a mi alcance, decidí consultar el comentario en español, para ver hasta qué punto había acertado. Aquello era totalmente absurdo. Este símbolo era Saturno, aquel otro era un dios... no tenía el más mínimo sentido. Así que no me habría sido necesario cubrir el comentario: de todos modos no habría aprendido nada de él.

Después empecé a leer mucho sobre los mayas, y descubrí que la gran autoridad en ese campo era Eric Thompson, algunos de cuyos libros tengo actualmente.

Cuando Nina Byers me llamó me di cuenta de que había perdido mi ejemplar del Códice de Dresde. (Se lo había prestado a la Sra. H. P. Robertson, quien había encontrado un códice maya en un viejo baúl de un anticuario de París. Esta señora trajo a Pasadena su códice para que yo le echase un vistazo -recuerdo todavía que al ir conduciendo mi coche de camino a casa iba pensando: «Tengo que conducir con cuidado; tengo aquí el códice que acaban de encontrar»-, pero en cuanto pude mirarlo cuidadosamente, pude comprobar que se trataba de una falsificación. Después de trabajar un poco pude hallar de qué lugar del Códice de Dresde procedía cada una de las figuras del nuevo códice. Le presté mi libro para que comprobara por sí misma que así era, y al final me olvidé de que ella lo tenía.) Por ese motivo, los bibliotecarios de UCLA tuvieron que trabajar muy duro para encontrar otro ejemplar de la edición de Villacorta del Códice de Dresde, y me lo prestaron.

Volví a repetir todos los cálculos de cabo a rabo, y esta vez llegué incluso un poco más allá que la vez anterior: logré averiguar que aquellos «números raros» denotaban en realidad múltiplos enteros de un valor más cercano al período correcto (583,923). ¡Los mayas habían reconocido ya que 584 no era un período totalmente correcto de Venus!<sup>[4]</sup>

Después del coloquio del UCLA, la profesora Byers me obsequió con unas preciosas reproducciones en color del Códice de Dresde. Algunos meses después, Caltech tuvo interés en que yo pronunciase la misma conferencia para el público de Pasadena. Robert Rowan, un empresario inmobiliario, me prestó para mi conferencia del Caltech unos bajorrelieves muy valiosos de dioses mayas esculpidos en piedra, así como figuras de cerámica maya. Estoy casi seguro que era ilegal sacar de México cosas como éstas, y tan valiosas eran que contratamos guardias de seguridad para que las protegieran.

Pocos días antes de la conferencia del Caltech hubo un gran revuelo en el New York Times, que daba la noticia de que había sido encontrado un nuevo códice. Solamente se conocía

por entonces la existencia de tres códices (de dos de los cuales era difícil sacar nada en limpio); los clérigos españoles habían quemado centenares de miles de ellos, por considerarlos «obras del Diablo». Una prima mía que trabajaba para Associated Press me envió una fotografía en brillo de lo que el New York Times había publicado y yo preparé una diapositiva para incluirla en mi charla.

Este nuevo códice era igualmente una falsificación. En mi charla hice notar que los números eran del estilo de los del *Códice de Madrid*, pero eran 236, 90, 250, 8 ¡vaya coincidencia! De entre los cientos de miles originalmente producidos nos llega otro fragmento que contiene precisamente lo mismo que los otros fragmentos. Evidentemente, se trataba una vez más de esos «montajes» que no contenían nada original.

Esta gente que se dedica a copiar cosas nunca tiene el valor de hacer algo realmente nuevo. Si uno pretende haber descubierto algo verdaderamente nuevo, tendrá que contener algo que sea realmente diferente. Una falsificación como es debido hubiera consistido en tomar algo así como el período de Marte, inventar una mitología a juego, y después trazar dibujos asociados a esa mitología y añadir números correspondientes a Marte, pero no de manera obvia, sino más bien, dando tablas de múltiplos del período con algunos «errores» misteriosos y demás. Los números tendrían que haber estado un poquito trucados. Entonces la gente diría: «¡Dios! ¡Esto tiene que ver con Marte!» Debería haber además cierto número de cosas incomprensibles, que no fueran exactamente como las ya vistas anteriormente. De este modo se tendría una buena falsificación.

Dar mi conferencia, titulada «*Descifrando los jeroglíficos mayas*», me resultó apasionante. Allí estaba yo, haciendo otra vez de algo que no soy. La gente iba desfilando hacia el auditorio junto a aquellas vitrinas, admirando las reproducciones del Códice de Dresde y los artefactos mayas auténticos, guardados por un vigilante armado y de uniforme; oyeron dos horas de conferencia sobre matemáticas y astronomía mayas por un aficionado experto en ese campo (quien les dijo además cómo detectar un códice falsificado), y después se fueron, admirando nuevamente las vitrinas. Durante las semanas siguientes, Murray Gell-Mann contraatacó con un precioso ciclo de seis conferencias referentes a las relaciones lingüísticas de todos los idiomas del mundo.

### **Descubierto en París**

Di una serie de lecciones de física que la Addison-Wesley Company publicó en forma de libro, y en una ocasión, durante el almuerzo, estuvimos discutiendo qué aspecto debería tener la portada. Pensé que dado que las lecciones eran una combinación de cosas del mundo real y

de matemáticas, sería buena idea poner un dibujo de un tambor, y sobre él algunos diagramas matemáticos: círculos y rectas correspondientes a los nodos de los parches al vibrar, ya que en el libro se analizaba la vibración de las membranas.

El libro salió con tapas rojas lisas, pero, por algún motivo, en el prefacio hay un dibujo en el que se me ve tocando el tambor. Yo pienso que me pusieron allí para atender a la idea de que «el autor quiere que haya un dibujo de un tambor». Sea como fuere, todo el mundo se pregunta por qué en el prefacio de las *Feynman Lectures* hay un dibujo de mi persona tocando el tambor, pues no tiene diagrama alguno ni nada que lo aclare. (Es cierto que a mí me gusta tocar el tambor, pero ése es otro cuento.)

En Los Álamos reinaba gran tensión, porque se trabajaba a toda presión y no había forma alguna de divertirse: no había cine, ni nada por el estilo. Pero en cierta ocasión descubrí unos tambores que había recogido la escuela de chicos que antes había allí: Los Álamos está en mitad de Nuevo México, donde hay un montón de poblados indios. Así que yo me distraía, a veces solo y otras con algún compañero, tocando aquellos tambores y haciendo ruido. Yo no conocía ningún ritmo particular, pero los ritmos de los indios eran bastante sencillos, los tambores eran buenos y yo lo pasaba bien.

A veces me internaba con mis tambores en los bosques de por allí, para no molestar a nadie, y tocaba con un palo, o cantaba. Recuerdo que una noche estuve dando vueltas a un árbol, mirando la luna y tocando, como si fuera un indio.

Un día se me acercó un compañero y me dijo: «¿No serías tú el que estuvo tocando el tambor en el bosque, allá por Acción de Gracias, verdad?»

«Pues sí, fui yo», respondí.

«¡Vaya! ¡Entonces mi esposa tenía razón!» Y me contó la siguiente historia: una noche oyó sonar los tambores en la lejanía, y fue al piso de arriba a ver al otro inquilino del dúplex donde vivían, y el otro los había oído también. Recuerden, todas aquellas personas eran gente del Este. No sabían nada de indios, y sintieron gran curiosidad; sin duda los indios estarían celebrando alguna ceremonia, o alguna otra cosa interesante y los hombres decidieron salir a averiguar qué era.

Al ir caminando y acercarse, la música se fue haciendo cada vez más fuerte, y ellos comenzaron a ponerse nerviosos. Se dieron cuenta de que los indios habrían probablemente apostado centinelas para cuidar de que nadie perturbara la ceremonia. Por lo tanto, se echaron cuerpo a tierra y fueron arrastrándose a lo largo del sendero hasta que les pareció que el sonido venía justo del otro lado de la loma siguiente. Reptaron hasta lo alto de la loma y para sorpresa

suya descubrieron que solamente había un indio, celebrando completamente solo la ceremonia, danzando alrededor de un árbol, tocando el tambor y entonando una cantinela incomprensible. Los dos tipos retrocedieron sigilosamente para no molestar al indio; seguramente estaría haciendo algún conjuro o algo por el estilo.

Les contaron a sus esposas lo que habían visto, y las mujeres dijeron: «Bah, tiene que haber sido Feynman. Le gusta tocar el tambor.»

«¡No seáis ridículas! —protestaron los hombres— ¡Ni siquiera Feynman está lo bastante loco para eso!»

Así que a la semana siguiente se dispusieron a averiguar quién era el indio. En Los Alamos trabajaban indios de una reserva cercana, así que le preguntaron a uno de ellos, que trabajaba en el área técnica, de quién podría tratarse. Este indio anduvo preguntando por ahí, pero ninguno de los otros indios sabía quién podría haber sido, a menos que fuera el único indio con el que nadie podía hablar. Era un indio que sí sabía de qué raza era: le pendían por la espalda dos grandes trenzas; llevaba siempre la cabeza bien alta; allá adonde caminaba lo hacía solo, con la mayor dignidad. Y nadie podía hablarle. A uno le intimidaba el acercarse a preguntarle nada; tenía demasiada dignidad. Trabajaba en los hornos. Así que nadie tuvo jamás agallas para ir a preguntarle a este indio, por lo que concluyeron que tuvo que haberse tratado de él. (Me sentí complacido al saber que habían descubierto a un indio tan típico, un indio tan maravilloso, el que a mí me hubiera gustado ser. Era todo un honor que a uno le confundieran con este hombre.)

Así que al tipo que estuvo hablando conmigo no se le ocurrió preguntarme a mí hasta el último minuto —a los maridos siempre les gusta poder demostrar que sus esposas están equivocadas— y descubrió, como suelen descubrir los maridos, que su esposa había dado en el centro del clavo.

Llegué a ser muy bueno tocando los tambores, y cuando teníamos alguna fiesta, aprovechaba para tocarlos. Yo no sabía lo que estaba haciendo; lo único que hacía era ir construyendo ritmos, e irme labrando una reputación. Allá en Los Alamos todo el mundo sabía que a mí me gustaba tocar el tambor.

Cuando terminó la guerra e íbamos a volver a la «civilización», la gente de Los Alamos se metía conmigo diciéndome que ya no podría volver a tocar el tambor, porque hace mucho ruido. Y dado que yo estaba procurando convertirme en un digno profesor en Ithaca, vendí el tambor que había comprado durante mi estancia en Los Álamos.

Al verano siguiente tuve que volver a Nuevo México a trabajar en un cierto informe y



cuando volví a ver los tambores no pude resistirlo. Me compré otro y pensé: «Esta vez me lo llevaré, aunque sólo sea para mirarlo.»

Durante ese segundo año en Cornell viví en un pisito de un edificio grande. Tenía allí el tambor, sólo para mirarlo; pero un día no pude aguantar más. Me dije: «Bueno, tocaré muy bajito...»

Me senté en una silla, me puse el tambor entre las piernas, y empecé a tamborilear un poquito con los dedos: bop, bop, bop, boddell bop. Después, un poquito más alto después de todo, ¡me estaba tentando! Lo hice sonar un poco más fuerte y ¡BOOM! Suena el teléfono.

«¿Diga?»

«Soy su patrona. ¿Está usted tocando el tambor ahí arriba?»

«Sí, lo siento...»

«Suena muy bien. ¿Le importa que pase a escucharlo de cerca?»

Y así, de cuando en cuando, la patrona pasaba cuando me oía tocar. Desde luego, aquello me daba libertad para tocar. A partir de entonces pasé muy buenos ratos tocando el tambor.

Aproximadamente por entonces conocí a una señorita del Congo Belga, que me regaló unos cuantos discos etnológicos. En aquellos días eran raros los discos de ese tipo, discos con música de los Watusi y de otras tribus africanas. Yo admiraba de veras a los tambores Watusi, mucho, muchísimo, y me esforzaba por imitarlos —no muy exactamente, sino sólo para que sonara parecido—, y como resultado de ello preparé un repertorio más amplio de nuevos ritmos.

En cierta ocasión estaba yo en la sala de recreo, ya entrada la noche, y como no había mucha gente, cogí una papelera, la volví, y comencé a tocar en el fondo. Uno que estaba escaleras abajo subió corriendo y dijo: «¡Anda! ¡Si sabes tocar el tambor!» Resultó que él sí que sabía tocar de verdad, y me enseñó a tocar los bongos.

Había un tipo en el departamento de música que tenía una colección de música africana, y yo solía ir a su casa y tocar allí el tambor. El grababa mis piezas y luego, cuando daba en su casa un guateque, hacía un juego que él llamaba «¿África o Ithaca?», en el cual ponía algunos discos de música de percusión y el juego consistía en adivinar si la música había sido producida en el continente africano o en la propia localidad. Así que por entonces mis imitaciones de la música africana debían de bastantes buenas.

Después de trasladarme a Caltech solía ir mucho a Sunset Strip. Un día, en uno de los clubs nocturnos había un grupo de percusión dirigido por un nigeriano enorme llamado Ukonu, que tocaba aquella maravillosa música de percusión pura. Su lugarteniente, que se mostró especialmente simpático conmigo, me invitó un día a subir al escenario con ellos y tocar un poco. Así que me subí allí con los otros de la banda y estuve un ratito tocando la batería con ellos.

Le pregunté al segundo de la banda si Ukonu daba lecciones, y me dijo que sí. De modo que empecé a ir al local de Ukonu, cerca del Century Boulevard (donde más tarde se producirían los motines Watts), para recibir lecciones de percusión. Las lecciones no fueron muy rentables: Ukonu daba vueltas por allí, hablaba con otras personas, y se dejaba interrumpir por toda clase de cosas. Pero cuando funcionaban eran apasionantes, y aprendí muchísimo de él.

Aunque a los bailes de los alrededores del local de Ukonu apenas si iban blancos, la situación estaba mucho más distendida que ahora. En una ocasión hicieron un concurso de percusión y yo no quedé muy bien. Me dijeron que mi forma de tocar era «excesivamente intelectual»; la suya era mucho más cadenciosa.

Un día, encontrándome en Caltech, recibí una llamada telefónica totalmente seria.

«¿Diga?»

«Soy el Sr. Trowbridge, director de la Escuela Politécnica.» La Escuela Politécnica era una pequeña escuela privada situada en la acera de enfrente de Caltech, un poco más abajo. Trowbridge prosiguió diciendo, con voz absolutamente formal: «Se encuentra aquí un amigo suyo, que desearía hablar con usted»

«Muy bien.»

«Hola Dick.» ¡Era Ukonu! Resultó que el director de la Escuela Politécnica no era tan serio como aparentaba, sino hombre de un gran sentido del humor. Ukonu estaba visitando la escuela para tocar para los chicos, y por eso me invitó a acercarme y subir al estrado con él para que le sirviera de acompañamiento. Tocamos, pues, a dúo para los chicos. Yo tocaba los bongos (que tenía en mi despacho) dando la réplica a la gran tumba que tocaba él.

Ukonu tenía una ocupación estable: iba a las diversas escuelas y hablaba de los tambores africanos y de lo que significaban, y explicaba la música. Era hombre de fantástica personalidad, con una sonrisa inmensa y contagiosa; era muy, muy agradable. Tocando los tambores era sencillamente sensacional. Tenía grabados discos y estaba en los Estados Unidos para estudiar

medicina. Regresó a Nigeria justo cuando allí empezó la guerra, o quizá un poco antes, y no sé qué ha sido de él.

Después de irse Ukonu apenas si toqué, excepto alguna que otra vez en fiestas, por amenizar un poco. En cierta ocasión me encontraba en una cena en la casa de los Leighton, y Ralph, el hijo de Bob, y un amigo me preguntaron si quería tocar. Pensando que querían que hiciera un solo, les dije que no. Pero entonces se pusieron a tamborilear sobre unas mesas de madera, y no me pude resistir: cogí una mesa yo también, y los tres estuvimos tocando en aquellas mesitas, que hacían un montón de sonidos interesantes.

A Ralph y a su amigo Tom Rutishauser les gustaba tocar la batería; comenzamos a reunirnos todas las semanas para ajustar piezas *ad lib*, desarrollar ritmos e ir preparando cosas. Estos dos chicos eran músicos de verdad. Ralph tocaba el piano, y Tom, el violoncelo. Todo lo que yo había hecho eran ritmos y no sabía una palabra de música, que por lo que a mí respecta no era más que tocar el tambor con notas. Aun así preparamos un montón de buenos ritmos y tocamos en algunas de las escuelas, por entretener a los chicos. También tocábamos ritmos para una clase de baile en un colegio universitario de la localidad, lo cual yo sabía que era divertido de cuando estuve trabajando una temporada en Brookhaven. Nos hacíamos llamar *The Three Quarks*, así que ya tienen una pista para saber cuándo pasó aquello.

En cierta ocasión fui a Vancouver a dar una charla a los estudiantes de allí, y dieron una fiesta, con un verdadero conjunto de rock que tocaba en la planta baja. Los del conjunto eran muy simpáticos: tenían por allí un cencerro de más, y me animaron a que lo tocara. Así que empecé a tocar un poquito y como su música era muy rítmica (y el cencerro no es más que un acompañamiento, no puede estropear el ritmo principal) realmente me calenté de veras.

Al terminar la fiesta, el chico que la había organizado me contó que el líder del conjunto había dicho: «¡Jo! ¿Quién era ese tío que estuvo tocando el cencerro? ¡Eso es saber sacar ritmo a ese chisme! Y a propósito, ¿dónde estaba el pez gordo para el que se daba la fiesta?

¡Vamos, es que no se le vio el pelo!»

En Caltech hay un grupo teatral. Algunos de los actores son estudiantes de Caltech; otros son de fuera. Cuando hace falta alguien para un papelito, como por ejemplo, un policía que tiene que detener a alguien, echan mano de algún profesor para que lo haga. Siempre hace mucha gracia. El profesor llega, detiene a alguien, y ya no vuelve a aparecer.

Hace unos cuantos años, este grupo estaba representando *Guys and Dolls*. Hay una escena en que el galán se lleva a la chica a La Habana, y están allí en un club nocturno. El director de escena pensó en hacer que el bongo de la orquesta del club fuera yo.

Fui al primer ensayo, y la señora que dirigía la obra señaló al director de orquesta y dijo: «Jack te enseñará la música.»

Me dejó petrificado. Yo no sé leer un pentagrama; pensaba que todo lo que tenía que hacer era subir al escenario y hacer un poco de ruido.

Jack estaba sentado al piano, me señaló la música y dijo: «Muy bien. Empiezas aquí, ves, y haces esto. Entonces yo toco plonk, plonk, plonk —tocó unas cuantas notas en el piano, y volvió la página—. Entonces tú tocas esto, y después los dos paramos para un parlamento, ves, aquí —pasó otras cuantas páginas más, y dijo—. Finalmente, tocas esto.»

Me mostró esa «música» que estaba escrita mediante una especie de pautas absurdas de pequeñas x medidas entre los compases y las líneas del pentagrama. Y él venga a hablarme de aquello, pensando que yo era músico. A mí me era totalmente imposible recordar nada de nada.

Felizmente, me puse enfermo al día siguiente, y no pude asistir al ensayo. Le pedí a mi amigo Ralph que fuera en mi lugar, y como él es músico, sin duda entendería de qué iba todo aquello. Al volver Ralph me dijo: «La cosa no es tan seria. Primero, al principio de todo, tienes que hacerlo perfectamente bien, porque eres tú quien inicia el ritmo para la orquesta, que enseguida armonizará contigo. Pero después de que entre la orquesta, la cosa es mucho más libre y aunque a veces habrá que parar para los parlamentos, me parece que podremos averiguarlos por las indicaciones del director de orquesta.»

En el ínterin yo había logrado que el director de la obra aceptase también a Ralph, así que estaríamos ambos en escena. El iba a tocar la tumba y yo los bongos y el arreglo me iba a facilitar inmensamente las cosas.

Ralph me enseñó cuál era el ritmo. Aunque no serían arriba de veinte o treinta golpes, tenían que ser exactamente así. Yo nunca había tenido que tocar de manera exacta y me resultó muy difícil hacerlo bien. Ralph, pacientemente, me explicaba: «mano izquierda, y dos manos derechas, y dos izquierdas, y después una derecha...» Trabajé muy duro, y por fin, muy poco a poco, comencé a llevar el ritmo exactamente bien. Me costó un infierno, un montón de días.

Una semana más tarde fuimos al ensayo y encontramos allí a un batería nuevo el de siempre había tenido que dejar la banda para hacer otra cosa y nos presentamos a él:

«Hola. Somos los que vamos a estar en escena durante la escena de La Habana.»

«Ah, hola. Dejádme que encuentre la escena...», y vuelve a la página donde estaba nuestra escena, saca uno de los palillos del tambor, y nos dice: «Ya veo. Vosotros empezáis la

escena con...» y el tío se pone a dar con el palo en la caja del tambor, bing bong, bangabang, bingabang, bang, bang, a toda velocidad mientras va leyendo la música. ¡Qué rabia me dio! ¡Yo había estado trabajando cuatro días para tratar de atinar con aquel condenado ritmo y él podía marcarlo a bote pronto!

De un modo u otro, después de practicar y practicar, acabé por cogerlo del todo y lo toqué en la obra. Tuve mucho éxito: a todo el mundo le hizo mucha gracia ver al profesor en escena tocando los bongos y la música no estaba mal del todo; las improvisaciones eran diferentes en cada representación y eso era fácil, pero la parte inicial tenía que ser siempre la misma: eso era lo que más me costaba.

En la escena del club nocturno de La Habana algunos de los estudiantes tenían que hacer una especie de danza, que era preciso coreografiar. En consecuencia, el director de la obra echó mano de la esposa de uno de los de Caltech, que era coreógrafa, para que enseñara a bailar a los chicos, aprovechando que esta señora estaba por entonces trabajando para los Universal Studios. Nuestra percusión le gustó, y cuando terminaron las representaciones nos preguntó si queríamos tocar en San Francisco para un ballet.

«¿CÓMO?»

Sí. Ella iba a trasladarse a San Francisco a coreografiar un ballet para una pequeña escuela de danza de aquella ciudad. Se le había ocurrido la idea de crear un ballet en el que toda la música fuera de percusión exclusivamente. Quería que Ralph y yo fuéramos a su casa antes de que se trasladara y tocáramos los distintos ritmos que sabíamos, y a partir de ellos, se encargaría de preparar una historia que encajara con los ritmos.

Ralph tenía algunos reparos, pero yo le animé a continuar con aquella aventura. Insistí mucho, sin embargo, en que ella no le dijera a nadie que yo era profesor de física, ni premio Nobel, ni ninguna otra monserga por el estilo. Yo no quería tocar si había de ser el profesor de física quien tocara; porque, como dijo Samuel Johnson, si uno ve a un perro caminar sobre las patas traseras, lo importante no es si lo hace bien o mal, sino simplemente que lo hace. Yo no quería tocar si toda la gracia iba a estar en que un profesor de física tocaba el tambor; no, nosotros teníamos que ser un par de músicos que ella había encontrado en Los Ángeles, que iban a subir a San Francisco a tocar unas piezas que ellos habían compuesto.

Fuimos pues a su casa y tocamos los diversos ritmos que teníamos preparados. Ella tomó algunas notas, y poco después, aquella misma noche, ya tenía pensado el argumento. Nos dijo: «Muy bien. Quiero 52 repeticiones de esto; cuarenta compases de eso; tanto de aquello, esto, eso, eso...»

Volvimos a casa, y a la noche siguiente preparamos una grabación magnetofónica en casa de Ralph. Tocamos cada uno de los ritmos unos cuantos minutos y después Ralph hizo una serie de cortes y empalmes en la cinta para ajustar las distintas duraciones. Cuando se trasladó a San Francisco nuestra coreógrafa llevó consigo una copia de nuestra cinta, y comenzó con ella a preparar a los bailarines de San Francisco.

Nosotros, mientras tanto, teníamos que practicar lo que habíamos grabado en la cinta: cincuenta y dos ciclos de esto, cuarenta ciclos de aquello, y así sucesivamente. Lo que espontáneamente habíamos hecho antes (y montado) teníamos ahora que aprendérselo exactamente. ¡Teníamos que imitar nuestra propia maldita grabación!

El gran problema era contar. Pensé que siendo Ralph músico sabría cómo hacerlo, pero ambos descubrimos una cosa curiosa. La “sección musical” de nuestras mentes era también la “sección encargada de contar”, ¡porque no éramos capaces de tocar y contar al mismo tiempo!

Cuando llegamos a San Francisco para el primer ensayo, descubrimos que no era necesario contar, porque las bailarinas iban realizando determinados movimientos.

Nos ocurrieron una serie de cosas debido a que se nos tomaba por músicos profesionales y yo no lo era. Por ejemplo, en una de las escenas había una mendiga que iba cerniendo la arena de una playa del Caribe, donde habían estado antes las damas de buena sociedad, que habían salido ya, al principio del ballet. La música que la coreógrafa había utilizado para crear esta escena se había tocado en un tambor especial que Ralph y su padre habían construido de forma bastante amateur algunos años antes, y del que nunca habíamos tenido mucha suerte en sacar buenos tonos. Pero descubrimos que sentándonos uno frente al otro en sendas sillas y colocando este «tambor loco» entre los dos, sobre las rodillas, mientras uno de nosotros tamborileaba rápida y constantemente biddabiddabiddabidda con dos dedos, el otro podía ir presionando con las dos manos el parche en distintos lugares y cambiar el tono. Entonces sonaba buudabuuda buudabiddabííí dabííídabííí dabidda buudabuuda badadabi ddabiddabiddabadda, y creaba un montón de sonidos interesantes.

Bueno, pues la bailarina que hacía de mendiga quería que los crescendos y disminuendos de la música se acomodaran a sus gestos al bailar (al grabar la cinta habíamos tocado la música arbitrariamente). Ella se puso a explicarnos lo que iba a hacer: «Primero yo hago cuatro de estos movimientos, así; después me inclino para cernir la arena durante ocho cuentas; después me alzo y giro de este modo.» Lo único que yo tenía condenadamente claro es que no me iba a acordar de nada, y la interrumpí.

«Proceda usted con la danza; yo la iré siguiendo.»

«Pero... ¿no quiere saber cómo son los pasos? Mire, después de que termine de cernir la arena por segunda vez, yo doy la vuelta por aquí durante ocho cuentas más.» Fue inútil. No podía acordarme de nada, y quise volver a interrumpirla. Pero entonces habría un problema: ¡saltaría a la vista que yo no era músico de verdad!

Bueno, Ralph entró al quite muy bien, explicando: «El Sr. Feynman tiene una técnica especial para situaciones de este tipo. Prefiere desarrollar la dinámica directa e intuitivamente, conforme la va viendo bailar. Si le parece, probemos así una vez, y si no le satisface, lo corregiremos.»

La bailarina era de primera y siempre se podía anticipar lo que vendría a continuación. Si ella iba a escarbar en la arena la sentías disponerse para agacharse a escarbar; todos sus movimientos eran muy fluidos y anticipados, por lo que resultó bastante fácil hacer con mis manos los bzzzzs y bshsh y boodas y biddas adecuados a sus movimientos y ella quedó complacida. Superamos así aquel momento en que nuestro disfraz pudo haberse hecho pedazos.

El ballet fue un éxito, hasta cierto punto. Aunque no vino a verlo mucha gente, a quienes vinieron a las actuaciones les gustó mucho.

Antes de ir a San Francisco para los ensayos y las actuaciones no lo teníamos nada claro. Para empezar, nos parecía que la coreógrafa debía estar loca: primero, el ballet no iba a tener más que percusión; segundo, suponer que nosotros éramos lo bastante buenos como para componer música para un ballet y cobrar por eso, ¡aquello era la completa locura! Para mí, que nunca había tenido nada de «cultural», acabar como músico profesional de un ballet era, por así decirlo, la cima del éxito.

No creíamos que la coreógrafa pudiera encontrar bailarinas dispuestas a bailar con nuestra música de percusión. (De hecho, hubo una prima donna brasileña, la mujer del cónsul portugués, que consideró un desprestigio bailar con aquello.) Pero a las otras bailarinas pareció gustarles mucho y mi corazón se llenó de alegría la primera vez que tocamos para ellas en un ensayo. El gozo que ellas sintieron al oír cómo sonaban de verdad nuestros ritmos (hasta entonces habían estado usando nuestra cinta grabada en una pequeña cassette) fue genuino, y yo sentí mucha mayor confianza al ver su reacción al tocar nosotros de verdad. Y por los comentarios de la gente que vino a las actuaciones, nos dimos cuenta de que éramos un éxito.

La coreógrafa quería montar otro ballet con nuestra música de percusión para la primavera siguiente, por lo que repetimos todo el procedimiento. Preparamos otra cinta con algunos ritmos más y ella ideó otro libreto; esta vez se desarrollaba la acción en África. Yo consulté al profesor Munger, del Caltech, para que nos proporcionara algunas frases africanas

auténticas que cantar al comienzo (*gawa banyuma gawa wo*, o algo por el estilo) y practiqué con ellas hasta que las saqué justo como era debido.

Más tarde, fuimos a San Francisco para hacer unos cuantos ensayos. La primera vez que llegamos allí nos encontramos con que tenían un problema. No sabían cómo hacer unos colmillos de elefante que tuvieran aspecto convincente en escena. Los que habían preparado en papel maché eran tan malos que a algunas bailarinas les daba apuro bailar delante de ellos.

Nosotros no ofrecimos ninguna solución, sino que esperamos a ver qué ocurría cuando comenzasen las actuaciones con público, a la semana siguiente. Mientras tanto yo concerté una visita a Werner Erhard, a quien conocía por haber participado en algunas de las conferencias que él había organizado. Estaba yo sentado en su preciosa casa, escuchando alguna idea filosófica o algo así que me estaba explicando, cuando súbitamente me quedé hipnotizado.

«¿Qué pasa?», preguntó.

Casi se me saltan los ojos de las órbitas al exclamar: «¡Colmillos!» ¡A sus espaldas en el suelo, se encontraban aquellos enormes, preciosos y macizos colmillos de marfil!

Erhard nos prestó los colmillos. Tenían un aspecto espléndido en escena (para gran alivio de las bailarinas): auténticos colmillos de elefante, tamaño súper, cortesía de Werner Erhard.

La coreógrafa se trasladó a la Costa Este, y presentó allí su ballet. Nos enteramos más tarde de que presentó su ballet a un concurso para coreógrafos de todos los Estados Unidos y terminó como primera o segunda. Animada por este éxito se presentó a otro concurso, esta vez en París, para coreógrafos de todo el mundo. Llevó una cinta grabada en alta fidelidad que habíamos registrado en San Francisco y preparó allí en Francia a unas bailarinas para que representaran una pequeña selección del ballet. Así fue como se presentó al concurso.

Quedó muy bien. Llegó a la final, en la que solamente quedaban dos ballets: un grupo de Letonia que presentaba un ballet tradicional con su cuerpo de baile de plantilla y preciosa música clásica, y aquella cosa americana con sólo dos bailarinas recién preparadas en Francia, que danzaban un ballet sin más que nuestra música de percusión.

Aunque nuestra pieza fue la favorita del público, el concurso no se juzgaba por popularidad y los jueces decidieron que la pieza de los letones era superior. Más tarde nuestra amiga coreógrafa fue a ver a los jueces para que le dijese cuáles eran los puntos flojos de su ballet.

«Bien, madame, la música no era del todo satisfactoria. No era lo bastante sutil. Faltaban



crescendos controlados...»

Y así, finalmente, nos descubrieron. Cuando en París nos las hubimos con personas realmente cultas, buenas conocedoras de la música de percusión, suspendimos el examen.

### **Estados alterados**

Solía dar una lección todos los miércoles en la Compañía Hughes Aircraft.

Un día que llegué allí antes de la hora estaba yo como de costumbre flirteando un poco con la recepcionista, cuando llegaron media docena de personas un hombre, una mujer, y algunas otras a quienes yo no había visto nunca. «¿Es aquí donde el profesor Feynman está dando unas conferencias?»

«Aquí es», respondió la recepcionista.

El hombre preguntó si su grupo podría asistir a las conferencias.

«No creo que vayan a gustarles mucho les dije yo. Van de cosas técnicas.»

La mujer, que era muy lista, me descubrió muy pronto: «Seguro que usted es el profesor Feynman.»

Resultó que el hombre era John Lilly, quien anteriormente había estado realizando investigaciones con delfines. Su esposa y él estaban efectuando ciertos estudios sobre la privación de estímulos sensoriales, y habían construido unos tanques de aislamiento.

«¿Es cierto que se experimentan alucinaciones en esas circunstancias?», pregunté yo, lleno de curiosidad.

«Es verdaderamente cierto, sí.»

Yo siempre he sentido una especial atracción por las imágenes procedentes de sueños y por otras imágenes que se forman en la mente sin fuente sensorial directa; siempre he querido saber cómo puede la mente llegar a crearlas y yo quería ver alucinaciones. En cierta ocasión pensé en probar drogas, pero me asusté: a mí me encanta pensar, y no quería averiar la máquina. En cambio, me preció que limitarse a estar echado en una cámara de privación sensorial no comportaría ningún peligro fisiológico, y estaba muy ansioso por probarlo.

Acepté rápidamente la invitación de los Lilly para usar los tanques una invitación muy amable por su parte y ellos y su grupo entraron a oír mi conferencia.

Así que a la semana siguiente fui a probar los tanques. El Sr. Lilly me los fue mostrando de igual manera que sin duda lo había explicado antes a muchos otros. Había un montón de bombillas similares a las de neón, rellenas de distintos gases. Me mostró una tabla periódica y me largó un montón de palabrería mística relativa a las distintas influencias de las diferentes clases de luz. Me explicó cómo se prepara uno para meterse en el tanque, para lo cual hay que mirarse en un espejo con la nariz hacia arriba y apoyada contra él; en fin, toda clase de absurdos y memeces. Yo no presté ninguna atención a todas esas bobadas, pero sí me presté a hacer todo aquello, porque quería meterme en los tanques, y porque pensé que quizá tales preparativos sirvieran para facilitar la aparición de alucinaciones. Así pues, fui pasando por todo y fui haciendo todo cuanto me dijo. Lo único que me resultó difícil fue elegir el color de luz que yo quería, especialmente si se tiene en cuenta que estaba previsto que el tanque estuviera totalmente a oscuras.

Un tanque de privación sensorial es como una gran bañera que estuviera provista de tapa para cerrarla por arriba. El interior está completamente a oscuras, y como la tapa es muy gruesa, tampoco se oye sonido alguno. Hay una pequeña bomba para la renovación del aire, pero en realidad no es necesaria, dado que el volumen de aire contenido en la cámara es bastante grande y uno solamente permanece dentro de ella dos o tres horas y si se respira normalmente el volumen de aire que se consume no es demasiado grande. El Sr. Lilly dijo que las bombas no tienen más papel que tranquilizar a la gente, así que me figuré que lo del aire sería puramente psicológico, y le dije que apagara la bomba, porque hacía un poquito de ruido.

El agua de los tanques tiene sales de Epsom, para hacerla más densa que el agua normal, por lo cual se flota en ella con bastante facilidad. La temperatura se mantiene a la temperatura corporal, a 35°C, o algo por el estilo. Lilly lo tenía todo calculado. Lo que se pretendía era que no hubiese luz alguna, ni sonido, ni sensaciones térmicas. ¡Nada de nada! De cuando en cuando podía uno ir a la deriva y chocar contra un costado, o quizá la condensación de la tapa del tanque hiciera caer alguna gota; pero estas ligeras perturbaciones eran muy raras.

Debí de ir como una docena de veces, pasando cada vez alrededor de dos horas y media en el tanque. La primera vez no experimenté alucinación alguna; pero después de haber estado en el tanque, el matrimonio Lilly me presentó a un hombre que se anunciaba como médico, quien me hablo de una droga llamada ketamina, utilizada como anestésica. Yo he estado interesado desde siempre por las cuestiones relativas a lo que ocurre cuando uno se va a dormir, o lo que pasa cuando uno pierde el sentido, y ellos me mostraron los prospectos de la medicina y me dieron la décima parte de la dosis normal.

Sentí esa extraña sensación que nunca he podido averiguar en qué consiste siempre que he tratado de caracterizar el efecto exacto. Por ejemplo, la droga me produjo gran efecto en la visión; tenía la sensación de no poder ver claramente. Pero cuando miraba algo con intensidad, lo veía perfectamente. Era en cierto modo como si uno no quisiera molestarse en ver las cosas; uno está haciendo torpemente esto y aquello, sintiéndose ofuscado, pero en cuanto se concentra y mira, todo vuelve a la normalidad, al menos durante un momento. Cogí un libro de química orgánica que tenían allí; estuve mirando una tabla de complicadas sustancias, y para sorpresa mía fui capaz de leerlas.

Hice otras muchas cosas, como separar las manos una cierta distancia y volverlas a juntar para ver si era capaz de hacer coincidir los dedos, y aunque tenía una sensación de completa desorientación y un sentimiento de incapacidad para hacer prácticamente nada, por más que probé no encontré ninguna cosa específica que me resultara imposible.

Como ya he dicho antes, la primera vez que estuve en el tanque no experimenté ninguna alucinación, y la segunda vez, tampoco. Pero los Lilly eran personas muy interesantes; me agradaban mucho, muchísimo. Con frecuencia me invitaban a almorzar y demás, y al cabo de poco estábamos hablando de las cosas a un nivel muy distinto del primer rollo de las luces. Me di cuenta de que a otras personas la privación sensorial les resultaba un tanto intimidante, pero para mí no era sino un invento muy curioso. Yo no sentía miedo, porque sabía exactamente en qué consistía: un mero tanque de sales de Epsom.

En la tercera ocasión en que fui a casa de los Lilly estaba de visita un hombre —conocí allí a muchas personas interesantes— que se hacía llamar Baba Ram Das. Era un tipo de Harvard que había estado en la India, y había escrito un libro popular titulado *Be Here Now*. Nos refirió que su gurú le había enseñado a tener «experiencias extracorpóreas» (palabras que yo había visto escritas muchas veces en el tablón de anuncios): había que concentrarse en la respiración, en la entrada y la salida del aire por la nariz al respirar.

Yo estaba dispuesto a probar cualquier cosa con tal de tener una alucinación, y volví al tanque. En cierta fase del juego descubrí de pronto que me encontraba como dos centímetros hacia un lado; resulta difícil de explicar. Dicho de otro modo: el punto por donde entraba y salía mi aliento no está centrado; mi yo está un poquito fuera de su lugar, hacia un lado, cosa de un par de centímetros.

Yo pensé: «Vamos a ver, ¿dónde reside mi yo? Ya sé que todo el mundo piensa que el pensamiento se asienta en el cerebro, ¿pero cómo lo saben?» Por lo que he ido leyendo, la cosa no estaba nada clara antes de que se hiciera un montón de estudios psicológicos. Los griegos, por ejemplo, pensaban que el pensamiento residía en el hígado.» Me pregunté: «¿No es posible que los niños vayan aprendiendo dónde reside el yo al ver a los mayores cuando dicen "Déjame

que lo piense" y apoyan la cabeza en la mano? ¡Así pues, la idea de que el yo está alojado allá arriba, tras los ojos, podría ser convencional!» Me figuré que si podía mover mi yo unos centímetros hacia un lado podría llevarlo más lejos. Éste fue el comienzo de mis alucinaciones.

Probé, y al cabo de un rato logré que mi yo fuese bajando por el cuello hasta el pecho. Cuando caía una gota de agua y me daba en el hombro, la sentía «allá arriba», por encima de donde «yo» estaba. La caída de la gota me sobresaltaba un poquito, y entonces mi yo ascendía a través del cuello hasta su lugar habitual. Tenía que repetir todo el esfuerzo de hacerlo bajar. Al principio me costaba muchísimo, pero gradualmente me fue resultando más fácil. Logré finalmente llevarme a mí mismo hasta el bajo vientre, hacia un lado; pero durante algún tiempo fue ahí lo más que conseguí llegar.

En otra de las ocasiones en que estuve en el tanque decidí que si podía llevarme a mí mismo hasta la pelvis, debería ser capaz de salir completamente de mi cuerpo. Logré así «sentarme al lado». No es fácil de explicar, podía mover las manos y agitar el agua, y aunque no podía verlas, sabía dónde estaban. Pero a diferencia de lo que ocurre en la vida real, en que las manos se encuentran una a cada lado, y hacia abajo del cuerpo, ¡ahora tenía las dos del mismo lado! La sensación de tacto de los dedos y todo lo demás era exactamente como siempre, sólo que mi yo estaba sentado afuera, «observando» todo aquello.

Desde entonces tuve alucinaciones casi todas las veces y fui capaz de alejarme más y más de mi cuerpo. Resultó que cuando movía las manos las veía como si fuesen objetos mecánicos que iban subiendo y bajando; no eran de carne, eran mecánicas. Pero todavía era capaz de sentirlo todo. Las sensaciones eran perfectamente coherentes con los movimientos; tenía, empero, aquella sensación de que «él era eso». «Yo» llegué incluso a salir de la habitación y dar vueltas por ahí, y alejarme a cierta distancia a lugares donde habían ocurrido cosas que yo había visto anteriormente, quizá algún otro día.

Tuve muchos tipos de experiencias extracorpóreas. En cierta ocasión, por ejemplo, pude «verme» el cogote, que yo tenía apoyado en mis manos entrelazadas. Cuando agitaba los dedos los veía moverse; pero entre los dedos y el pulgar veía el cielo azul. Evidentemente, aquello era incorrecto; se trataba de una alucinación. Pero lo que importa es que al mover yo los dedos, su movimiento era exactamente coherente con el movimiento que yo imaginaba estar viendo. Aparecía la escena visual completa y era coherente con lo que uno sentía y hacía, de modo muy parecido a cuando uno se va despertando lentamente por la mañana y está tocando algo (que no sabe lo que es) y de pronto aparece claro de qué se trata. Así pues, aparecía de pronto el juego completo de imágenes; lo que pasa es que no son las imágenes habituales, en el sentido de que de ordinario uno se imagina que el yo ha de estar situado por delante de la nuca, y en cambio ahora uno lo tiene por detrás.

Una de las cosas que psicológicamente me tenían siempre inquieto mientras estaba experimentando una alucinación era que pudiera haberme quedado dormido y que por consiguiente estuviera soñando. Yo había tenido ya experiencias de sueños y lo que deseaba era una experiencia nueva. Era algo bastante tonto, porque cuando se están teniendo alucinaciones y cosas así no se tiene la mente muy clara y entonces uno hace cosas idiotas como cerciorarse de que no está durmiendo. Así que continuamente estaba comprobando que no soñaba, y como muchas veces tenía las manos detrás de la nuca, lo que hacía era frotarme los pulgares uno contra otro para sentirlos. Evidentemente, podría haber estado soñando aquello, pero no era así: sabía que la cosa era real.

Pasada la novedad, cuando el sobresalto de tener una alucinación las hacía «saltar», o sea, dejar de ocurrir, logré relajarme y tener largas alucinaciones.

Una o dos semanas después, estaba yo pensando muchísimo en los paralelismos entre el funcionamiento del cerebro y un ordenador y muy especialmente en la forma en que se almacena la información. En este campo, uno de los problemas más interesantes es el de cómo quedan los recuerdos registrados en el cerebro: a diferencia de lo que sucede en una máquina, se puede acceder a ellos por muchos caminos; no es preciso llegar dando directamente a la memoria la dirección correcta donde están alojados. Por ejemplo, me puede hacer falta la palabra «renta» al hacer un crucigrama, porque esté buscando una palabra de cinco letras que empiece por r y termine por a; puedo estar pensando en diferentes tipos de ingresos; o en actividades de préstamo o alquiler; a su vez, desde aquí puedo llegar a toda clase de recuerdos o informaciones relacionadas con estas ideas. Pensé en cómo hacer una «máquina imitadora», capaz de ir aprendiendo un lenguaje de igual modo que hace un niño: a base de irle uno hablando a la máquina. Pero no logré imaginar cómo almacenar la información de modo organizado, de modo que la máquina pudiera ir la recobrando para sus fines propios.

Cuando me metí en el tanque de aislamiento aquella semana y tuve mi alucinación, traté de rememorar mis más tempranos recuerdos. No hacía más que decirme a mí mismo: «He de llegar más atrás, he de llegar más atrás.» Nunca me daba por satisfecho, mis recuerdos no eran suficientemente tempranos. Cuando lograba alcanzar un recuerdo de algo muy lejano (por ejemplo, de Far Rockaway, mi villa natal) inmediatamente arrastraba consigo toda una serie de recuerdos, todos de Far Rockaway. Si entonces pensaba en algo de alguna otra ciudad (Cedarhurst, o así) también se venía detrás otro montón de cosas de Cedarhurst. Me di cuenta así de que las cosas están almacenadas según el lugar donde se tuvo la experiencia.

Aquel descubrimiento me hizo sentirme muy bien. Salí del tanque, me duché y vestí, y arranqué en mi auto hacia Hughes Aircraft para dar mi lección semanal. Así pues, pasaron unos tres cuartos de hora desde que salí del tanque hasta que de pronto me di cuenta por primera vez de que no tenía ni idea de cómo se almacenan realmente los recuerdos en el

cerebro; ¡todo cuanto tenía era una alucinación relativa a cómo se almacenan los recuerdos en el cerebro! Lo que había «descubierto» no tenía nada que ver con la forma en que el cerebro almacena sus recuerdos; tenía que ver, únicamente, con la forma en que yo estaba haciendo juegos conmigo mismo.

En las numerosas discusiones que sobre las alucinaciones tuvimos en mis primeras visitas, había estado tratando de explicarle a Lilly y a otros que la imaginación de que las cosas son reales no representa realidad auténtica. Si uno ve varias veces globos dorados, o algo por el estilo, globos que le hablan a uno durante la alucinación y le dicen que son otra inteligencia, eso no significa que sean otra inteligencia; lo único que significa es que uno ha tenido esa determinada alucinación. Así pues, tuve esa tremenda sensación de haber descubierto cómo se almacenan los recuerdos, y me sorprende que tardase 45 minutos en darme cuenta del error que yo había estado tratando de hacer ver a todos los demás.

Una de las cuestiones en que estuve reflexionando fue si con las alucinaciones pasa lo que con los sueños, que se ven influidos por lo que uno tiene en la mente, como las experiencias del día o de días anteriores o el deseo que uno tenga de ver determinadas cosas. En mi opinión, la causa de que yo tuviera una experiencia de extracorporeidad fue que habíamos estado hablando de ese tipo de experiencias justamente antes de meterme yo en el tanque. Y la razón de que tuviera una alucinación relativa a la forma en que son almacenados los recuerdos en el cerebro fue, me parece a mí, que yo había estado toda la semana pensando en ese problema.

Dediqué no poco tiempo a discutir con las diversas personas que allí había la realidad de las experiencias. Ellos argüían que en las ciencias experimentales un fenómeno se considera real si la experiencia es reproducible. Así pues, si una y otra vez la gente ve globos dorados que les hablan, los globos tienen que ser reales. Lo que yo aducía era que en tales situaciones se solía comentar el tema de los globos dorados antes de meterse uno en el tanque, y así, cuando la persona que está experimentando la alucinación cuya mente estaba pensando ya en globos dorados al meterse en el tanque ve alguna aproximación de los globos (supongamos que los ve azules, por ejemplo), cree estar reproduciendo la experiencia. Yo tenía la certeza de poder comprender la diferencia entre el tipo de acuerdo que se produce entre personas cuyas mentes están predisuestas a estarlo y el tipo de acuerdo que se puede obtener en el trabajo experimental. ¡Resulta curioso que sea tan fácil apreciar la diferencia y tan difícil definirla!

Estoy convencido de que no hay en las alucinaciones nada que tenga que ver con elementos extraños al estado psicológico interno de la persona que experimenta la alucinación. Existen, sin embargo, un montón de experiencias de un montón de personas que creen en la existencia de una realidad externa en las alucinaciones. Esa misma idea general puede explicar el relativo éxito que tienen los intérpretes de sueños. Por ejemplo, algunos psicoanalistas interpretan los sueños hablando del significado de diversos símbolos. Y claro, no es

completamente imposible que tales símbolos aparezcan realmente en los sueños subsiguientes. Considero, pues, que tal vez la interpretación de los sueños y las alucinaciones sean fenómenos autopropagantes: a grandes rasgos, uno tendrá cierto éxito en el empeño, sobre todo si los analiza cuidadosamente por anticipado.

Normalmente, para desencadenar una alucinación me hacen falta unos quince minutos; pero en unas cuantas ocasiones en que fumé antes un poco de marihuana, la alucinación me sobrevino muy rápidamente. De todos modos, un cuarto de hora ya es para mí suficientemente rápido.

Una de las cosas que me ocurrían con frecuencia era que cuando se aproximaba la alucinación, me llegaba lo que se podría denominar «desperdicios»: imágenes sencillamente caóticas, residuos caóticos. Traté de recordar algunos de los elementos que aparecían en estos desperdicios, al objeto de poder caracterizarlos otra vez; pero eran particularmente difíciles de recordar. Creo que me estaba aproximando al tipo de cosas que acontecen cuando uno comienza a dormirse: aparentemente hay conexiones lógicas, pero cuando uno trata de recordar qué fue lo que le hizo pensar en lo que está pensando, es imposible acordarse. De hecho, no tarda en olvidarse qué es lo que uno está tratando de recordar. Tan sólo puedo recordar cosas como un cartel blanco con una mancha de barro, en Chicago, que luego desaparece. Cosas así, continuamente.

El Sr. Lilly tenía una serie de tanques distintos, y ensayamos diferentes experiencias. En cuanto a las alucinaciones, no parecía que el tanque suscitara grandes diferencias y llegué a convencerme de que el tanque era innecesario. Ahora que había visto lo que había que hacer, me di cuenta de que lo único que hacía falta era sentarse y tomarlo con calma. ¿Qué necesidad había de que todo fuera absolutamente súper-súper?

Así que cuando llegaba a casa apagaba las luces y me sentaba en la sala de estar en una butaca cómoda, y probaba, y probaba, pero nunca funcionaba. Jamás he conseguido tener una alucinación fuera de los tanques. Desde luego, me encantaría poderlo lograr en casa, y no dudo de que practicando lo bastante se podría lograr a través de la meditación. Pero yo no practiqué.

### **Adorar a los aviones<sup>[5]</sup>**

Durante la Edad Media se creía en toda clase de ideas descabelladas, como, por ejemplo, que un trozo de cuerno de rinoceronte tenía el poder de aumentar la potencia sexual. Se descubrió poco después un método para separar las ideas buenas de las malas, que consistía en mirar si funcionaban, y a las que no funcionasen, eliminarlas. Evidentemente, este método

acabó convertido en ciencia organizada. Se desarrolló muy bien, y por eso nos encontramos hoy en la era científica. Tan científica es hoy nuestra época, que nos cuesta trabajo comprender cómo pudieron llegar a existir brujos, dado que nada o muy poco de lo que ellos proponían podía funcionar de verdad.

Pero incluso hoy me tropiezo con un montón de gente que más pronto o más tarde acaba por llevar la conversación hacia los OVNI, la astrología, o alguna forma de misticismo, o de ampliación del estado de conciencia, o de la percepción extrasensorial, y así a menudo. Y he tenido que llegar a la conclusión de que no estamos en un mundo científico.

Tanta es la gente que cree en cosas maravillosas o sobrenaturales, que me propuse averiguar por qué. Y eso que se ha llamado «mi curiosidad por la investigación» me ha puesto en un brete, porque es tanta la basura, que me siento desbordado y exasperado. Empecé por investigar distintas nociones de misticismo y de experiencia mística. Me he metido largas horas en tanques de aislamiento y he estado mucho tiempo en estado de alucinación, de modo que algo sé sobre el particular. Fui después a Esalen, donde parece estar la cuna de esta clase de pensamiento (el lugar es maravilloso; vale la pena visitarlo). Y allí me vi superado. No me había dado cuenta de hasta dónde llegaban las cosas.

Hay en Esalen unos grandes baños, alimentados por fuentes termales, que manan de una vena situada a unos diez metros por encima del océano. Una de mis experiencias más gratas ha sido la de sentarme en uno de esos baños y contemplar las olas estrellarse contra las rocas del litoral a mis pies, dejar que la mirada se pierda en el claro azul, o estudiar una beldad desnuda que tranquilamente aparece y se instala en el baño conmigo.

En una ocasión tomé asiento en un baño donde estaban sentados ya una joven preciosa y un hombre que no parecía conocerla. Inmediatamente empiezo a pensar:

«¡Caramba! ¿Cómo me las vaya apañar para entablar conversación con esta nenita tan mona y tan desnudita?»

Y mientras pienso qué le puedo decir, el tío sentado a su lado le dice: «¡Yo... uh... estudio masaje! ¿Me permitirías practicar contigo?»

«¡Claro!», contesta ella. Salen del baño, y ella se echa en decúbito supino sobre una mesa de masaje que había cerca.

Yo pienso para mis adentros: «¡Vaya entrada más original y más fina! A mí nunca se me hubiera ocurrido nada por el estilo.» El tipo empieza a masajearle el dedo gordo del pie. «Me parece que lo siento le dice a ella. Siento una especie de hendidura, ¿es eso la pituitaria?»



Y yo le espeto: «¡Estás a un par de kilómetros de la pituitaria, tío!»

Ambos me miran horrorizados. Acabo de hacer trizas mi excusa para estar allí y añado: «¡Es reflexología!»

Rápidamente cerré los ojos y fingí estar meditando.

El ejemplo que acabo de ponerles no es más que un botón de muestra del tipo de cosas que me exasperan. Eché también un vistazo a la percepción extrasensorial y a los fenómenos Psi. El último grito sobre el asunto era Uri Geller, un hombre a quien se supone capaz de doblar llaves frotándolas con el dedo. Así que a invitación suya fui a visitarle a la habitación de su hotel, para presenciar una exhibición de lectura del pensamiento y ver cómo doblaba las llaves. Geller no consiguió leerme el pensamiento; me imagino que nadie es capaz de leerme el pensamiento. Y mi chico sostuvo una llave mientras Geller la frotaba, sin que ocurriera nada. Entonces nos dijo que las cosas salían mejor debajo del agua; así que imaginaos a nuestro pequeño grupo en el cuarto de baño, con el agua manando del grifo sobre la llave mientras él la frotaba. Tampoco ocurrió nada. No pude pues investigar ese fenómeno.

Pero entonces empecé a considerar, ¿en qué otras cosas estamos creyendo? (Y pensé entonces en los brujos y en lo fácil que hubiera sido desenmascararlos sin más que irse fijando en que ninguno de sus remedios funcionaba de verdad.) Descubrí de este modo cosas en las que todavía cree más gente, como por ejemplo, que tenemos conocimientos sobre el problema de cómo enseñar y educar. Hay grandes escuelas pedagógicas que propugnan determinados métodos de enseñanza de la lectura, o de enseñanza de las matemáticas, y así sucesivamente; pero si uno se fija, observará que las calificaciones de nuestros escolares en lectura siguen disminuyendo (o al menos, no aumentando) a pesar de estar continuamente recurriendo a estas mismas personas para mejorar los métodos. He aquí un remedio de brujo que no funciona. Debería ser examinado a fondo. ¿En que se fundan para saber que sus métodos deberían funcionar? Otro caso similar es el de cómo tratar a los delincuentes. Es obvio que el método que estamos aplicando no ha conseguido reducir la delincuencia. Teoría hay mucha; progresos, ninguno.

Y no obstante, se dice que tales cosas son científicas y las estudiamos. Yo tengo la impresión de que la gente ordinaria, la gente que tiene sentido común, se siente intimidada por esta pseudociencia. Un maestro o maestra que tenga una buena idea para enseñar a leer a los niños de su clase puede verse en la obligación de hacer las cosas de otro modo a causa del sistema educativo, e incluso puede llevarle indebidamente a la conclusión de que su método no puede ser bueno. Los padres de chicos malos, que se han esforzado de uno y otro modo por corregirlos, pueden acabar sintiéndose culpables el resto de su vida porque lo que hicieron no era lo que según los «expertos» deberían haber hecho.

Tendríamos por tanto que examinar a fondo las teorías que no funcionan y distinguir la ciencia de lo que no lo es.

Me parece que los estudios psicológicos y pedagógicos que he mencionado sirven de ejemplos de lo que quisiera llamar «cargociencia». Permítanme que les explique.

Hay en los Mares del Sur gentes que adoran a los aviones de carga. Durante la guerra mundial vieron cómo los aviones de transporte aterrizaban en sus islas, cargados de magníficos materiales, y quieren que ahora ocurra otro tanto. Y han preparado pistas de aterrizaje con hogueras señalizadoras a los lados; han construido cabañas de madera que remedan la torre de control, en la que se sienta un hombre el controlador de vuelo con unas piezas de madera en la cabeza los auriculares y de la que sobresalen largas varas de bambú las antenas con la esperanza de atraer otra vez a los aeroplanos. Se están esmerando. La forma es perfecta. Todo tiene el mismo aspecto que tenía antes. Pero no funciona. Los aviones no aterrizan. Por eso he llamado «cargociencia» a aquellas cosas: aunque parecen obedecer a todos los preceptos formales de una investigación, están dejando de lado algo sumamente esencial. Porque los aviones no aterrizan.

Ahora, como es obvio, me correspondería diagnosticar lo que falla y decírselo a ustedes. Pero eso me sería tan difícil como explicarles a aquellos polinesios cómo han de organizar las cosas para que su sistema reciba riqueza del exterior. No se trata de cosas sencillas, como la de perfeccionar la forma de sus auriculares. Ahora bien, sí hay un rasgo peculiar de la ciencia cuya ausencia observo por lo general en la cargociencia. Se trata de una idea que todos confiamos hayan adquirido al estudiar ciencias en la escuela. Nunca se dice explícitamente en qué consiste; esperamos más bien que ustedes la capten merced a todos los ejemplos de investigación científica. Así pues, puede ser interesante sacarla a colación aquí y hablar explícitamente de ella. Es una especie de integridad científica, un principio de pensamiento científico que equivale a una especie de probidad a ultranza, algo así como querer refutar lo hecho. Por ejemplo, si estamos realizando un experimento, deberíamos dar cuenta no sólo de lo que nos parece que tiene de correcto, sino de todos los aspectos que a nuestro juicio podrían invalidarlo: otras causas que podrían explicar los resultados obtenidos; cosas que uno piensa han quedado descartadas por otros experimentos, y cómo funcionaron éstos; todo lo que garantice que los demás puedan saber qué es lo que se ha descartado.

Si uno los conoce, deben darse los detalles que pudieran hacer dudar de la interpretación propia. Se debe hacer el máximo esfuerzo para explicar lo que no encaja, o pudiera no encajar. Por ejemplo, si uno elabora una teoría y la da a conocer, o la publica, se deben dar a conocer los hechos relevantes que discrepan de ella, y no sólo los que converjan. Existe además un problema más sutil. Cuando uno ha reunido y ensamblado un montón de ideas y confeccionado con ellas una teoría, al explicar qué cosas encajan en ella es necesario asegurarse

de que las cosas que encajan no sean meramente aquellas que nos dieron la idea para la teoría; hace falta además que la teoría recién acuñada haga salir a la luz cosas nuevas.

En resumen, la idea consiste en esforzarse en dar la totalidad de la información para que los demás puedan juzgar con facilidad el valor de la aportación, y no en dar solamente información que oriente el juicio en una u otra dirección.

La forma más sencilla de explicar esta idea puede ser echar mano de la publicidad comercial. La noche pasada oí un anuncio que afirmaba que el aceite Wesson no empapa los alimentos. Bueno, eso es cierto. No es una afirmación deshonesta; pero no basta esa forma de honestidad. No, la cuestión es una cuestión de integridad científica, algo que está muy a otro nivel. El hecho que habría que haber añadido es que ningún aceite se embebe en los alimentos si se opera a cierta temperatura. En cambio, si se opera a otra, todos se embeben, incluido el aceite Wesson. Así pues, la información que el anuncio comunica no es el hecho, sino una consecuencia intencionada, aunque cierta. Y es de la diferencia entre unos y otros de lo que hemos de tratar.

Hemos aprendido por experiencia que la verdad acaba por salir a la luz. Otros experimentadores repetirán los experimentos y averiguarán si estábamos en lo cierto o no. Los fenómenos naturales serán concordantes o serán discordantes con nuestras teorías. Y aunque uno pueda alcanzar temporalmente cierta fama, no se llega a adquirir una buena reputación de científico si no se esfuerza uno en ser muy cuidadoso en este tipo de trabajo. Y es este tipo de integridad, este tipo de cuidado en no engañarse a sí mismo, lo que se echa muy en falta en muchas de las investigaciones de la cargociencia.

Gran parte de las dificultades con que tropiezan residen, desde luego, en la dificultad de la materia que estudian, y en la imposibilidad de aplicar en ellas el método científico. Sin embargo, vale la pena destacar que no es ésta la única dificultad. La dificultad estriba en por qué no aterrizan los aviones. Porque no aterrizan.

Por experiencia, hemos aprendido muchísimo acerca de cómo ir eliminando algunas de las formas que tenemos de engañarnos a nosotros mismos. Veamos un ejemplo. Millikan midió la carga del electrón mediante un experimento de caída de gotitas de aceite y obtuvo un valor que hoy sabemos no era totalmente correcto. Se aparta un poquito del verdadero, porque el valor de la viscosidad del aire era incorrecto. Resulta interesante examinar la historia de las mediciones de la carga del electrón posteriores a la de Millikan. Si uno va representándolas gráficamente en función del tiempo, se observa que cada una es algo mayor que la de Millikan, y la siguiente, un poquito mayor que ésta, y la siguiente, un poquito mayor todavía, hasta que finalmente se estabilizan en un valor más alto que el primitivo.

¿Por qué no se descubrió inmediatamente que el valor correcto era superior al de Millikan? Es una cuestión que avergüenza a los científicos —hablo de la historia ésta— porque salta a la vista que la gente hizo cosas como las que voy a explicar: cuando obtenían un valor que estaba demasiado por encima del de Millikan, pensaban que habían cometido algún error, y buscaban hasta dar con algo que les parecía que pudiera estar mal. En cambio, cuando obtenían un valor más cercano al de Millikan, no examinaban los resultados con tanta minuciosidad. De este modo fueron eliminando los valores que se desviaban demasiado y otras cosas por el estilo. Hoy ya nos sabemos estos trucos y no padecemos ese tipo de enfermedad.

Pero esta larga historia de aprender a no engañarnos a nosotros mismos —de integridad científica a ultranza— es algo que, siento decirlo, no hemos incluido específicamente en ningún curso concreto del que yo tenga noticia. Nos limitamos a confiar en que sea adquirida por ósmosis.

El primer principio es que uno no debe engañarse a sí mismo; y uno mismo es la persona más fácil de engañar. Es preciso, pues, tener en esto el máximo cuidado.

Una vez que uno no se ha engañado a sí mismo, no engañar a los demás científicos es una cosa fácil. A partir de ahí basta ser honesto de la forma convencional.

Quisiera añadir algo que no es esencial para la ciencia, pero de lo que yo sí estoy convencido, y es que no se debe engañar a los legos cuando uno habla como científico. No estoy tratando de decirles si deben o no engañar a sus esposas, o dársela con queso a sus amigas, ni pretendo decirles nada de lo que han de hacer cuando en lugar de actuar como científicos hayan de actuar como seres humanos corrientes. Dejaré esos problemas para ustedes y sus rabinos. De lo que estoy hablando es de un tipo específico de integridad, una integridad de tipo extra, que no consiste en no mentir, sino en mostrar en qué puede uno estar equivocado, que es la actitud que como científico uno debería tener. Y ésta es nuestra responsabilidad como científicos, responsabilidad que sin duda alguna tenemos para con los otros científicos, y me parece a mí que también, como científicos, con los legos en nuestra materia.

Por ejemplo, quedé un poco sorprendido al conversar con un amigo que iba a hablar por la radio. Esta persona trabaja en astronomía y cosmología, y se estaba preguntando cómo podría explicar cuáles eran las aplicaciones prácticas de su trabajo. «Bueno le dije, no hay ninguna.» El me dijo: «Sí, pero entonces no nos darán fondos para más investigaciones de esta clase.» Considero que eso es una especie de falta de honradez. Si uno está actuando como científico, debe explicarle a los legos lo que uno está haciendo; y si vistas las circunstancias éstos no quieren seguir apoyándole a uno en su trabajo, es decisión que les compete a ellos.

Un ejemplo del principio es éste: si uno está decidido a verificar una teoría, o si se desea

explicar una cierta idea, en todos los casos debería publicarla, sea cual fuera la forma en que resulte. Si solamente publicamos resultados de un cierto tipo, podemos hacer que los argumentos suenen bien. No, es preciso publicar ambos tipos de resultados.

Mantengo que esta actitud es sumamente importante en ciertos tipos de asesoramiento del gobierno. Imaginemos que un senador nos pidiera consejo sobre si debe o no perforarse un agujero en este estado, y uno llegase a la conclusión de que sería mejor hacerlo en otro. Si tal resultado no se publicase, no me parecería que estuviésemos dando asesoramiento científico. Estaríamos siendo utilizados. Si nuestra respuesta va en la dirección que le gusta al gobierno o a los políticos, la utilizarán como argumento en su favor; si resulta ir en sentido contrario no serán ellos quienes le den publicidad. Eso no es dar asesoramiento científico.

Hay otros tipos de errores que son más característicos del trabajo científico chapucero. Cuando estaba en Cornell hablaba mucho con la gente del departamento de psicología. Una de las estudiantes me dijo que quería hacer un experimento que era más o menos así: otros habían descubierto que en ciertas circunstancias, X, las ratas hacían algo, A. Ella quería averiguar si al cambiar las circunstancias a Y, las ratas seguirían haciendo A. Así pues, ella proponía realizar el experimento en las circunstancias Y, y ver si las ratas seguían haciendo A.

Le expliqué que primero era necesario repetir en su laboratorio el experimento del otro investigador, es decir, hacerlo en las circunstancias X, para ver si nuevamente obtenía el resultado A, y después cambiarlas a Y, y ver si A cambiaba. De este modo ella podría saber que la diferencia autentica sería el elemento que ella creía tener bajo control.

A la chica le encantó la idea, y fue a ver a su profesor y su profesor le dijo que no; no puedes hacer eso, porque eso lo habían hecho ya y sería perder el tiempo. Esta anécdota ocurría allá por 1947 y parece que por entonces era política general no tratar de repetir experimentos psicológicos, sino solamente cambiar las condiciones y ver qué sucedía.

En nuestros días existe no poco riesgo de que ocurra lo mismo, incluso en el famoso campo de la física. Quede horrorizado al saber de un determinado experimento realizado en el gran acelerador del National Accelerator Laboratory (NAL), en el que una persona utilizó deuterio. Para poder comparar sus resultados, realizados con hidrógeno pesado, con los que se podrían obtener al manejar hidrógeno ligero tuvo que utilizar los datos de un experimento realizado por otra persona con hidrógeno ligero y con un aparato distinto. Al preguntársele por qué, explicó que no pudo lograr que se le concediese tiempo en el programa de uso del aparato para repetir el experimento con hidrógeno ligero (porque el tiempo disponible era muy escaso y el aparato enormemente caro) ya que era de esperar que de él no saliera ningún resultado nuevo. Resulta así que los encargados de los programas de trabajo en el NAL están tan ansiosos de obtener nuevos resultados, al objeto de lograr fondos para seguir haciendo funcionar la cosa

con fines de relaciones públicas, que están destruyendo posiblemente el valor de los propios experimentos, que son la verdadera finalidad de todo aquello. Con mucha frecuencia, a los experimentadores de allí les resulta difícil llevar a cabo su trabajo en concordancia con lo que su integridad científica exige.

No todos los experimentos de psicología son de este tipo, sin embargo. Por ejemplo, se han efectuado con ratas muchos experimentos de recorrido de laberintos y cosas por el estilo que no han arrojado resultados claros. Pero en 1.937, un investigador llamado Young llevó a cabo un experimento muy interesante. Había montado un largo pasillo con una serie de puertas a ambos lados; las ratas salían por una de las puertas de un lado y la comida estaba detrás de una de las puertas del otro. Young quería ver si era capaz de entrenar a las ratas a que entraran en la tercera puerta contando desde el fondo, cualquiera que fuera la puerta desde la que él las soltara. No. Las ratas se dirigían inmediatamente a la puerta donde había estado la comida la vez anterior.

La cuestión era cómo podían saber las ratas dónde estuvo antes la comida, porque el corredor había sido construido con toda pulcritud, y era perfectamente uniforme, así que ¿cómo reconocían que una puerta era la misma de antes? Evidentemente, la puerta tenía algo de especial que la diferenciaba de las demás. Para empezar pintó las puertas muy cuidadosamente, asegurándose de que las texturas de la cara externa de las puertas fueran exactamente igual en todas. Sin embargo, las ratas seguían distinguiéndolas. Entonces pensó que tal vez las ratas olfatearan el olor de la comida, por lo que utilizó productos químicos para cambiar el olor después de cada carrera. Las ratas aún sabían reconocer la puerta. Entonces se le ocurrió que quizá las ratas pudieran distinguirla fijándose en las luces y la disposición del laboratorio, lo mismo que haría una persona con sentido común. Pero aunque cubrió el corredor, las ratas seguían siendo capaces de diferenciar las puertas.

Finalmente pensó que las ratas podían averiguar qué puerta era por el sonido del piso al correr sobre él. La única forma de poder evitarlo fue cubrir el corredor de arena. De esta forma, Young fue eliminado una tras otra todas las posibles pistas y pudo por fin engañar a las ratas y hacerlas entrar por la tercera puerta. En cuanto relajaba algunas de las condiciones, las ratas eran capaces de distinguir unas puertas de otras.

Ahora bien, desde el punto de vista científico, este experimento merece una calificación de sobresaliente cum laude. Es precisamente el experimento que sirve de fundamento a todos los experimentos de ratas en laberintos, porque saca a la luz de qué indicios se vale realmente la rata, no los que uno piensa que podría estar utilizando. Y es el experimento que dice exactamente qué condiciones es preciso utilizar para poder ser lo suficientemente cuidadoso y poder controlar todo en los experimentos de esa naturaleza.

Estuve consultando los desarrollos ulteriores de este experimento. Ni el siguiente experimento ni el siguiente mencionaron para nada a Young. No tuvieron en cuenta ninguno de sus criterios, ni montaron el corredor en arena, ni fueron muy cuidadosos. Se dedicaron a hacer correr las ratas a la manera de siempre, sin prestar la menor atención a los grandes descubrimientos de Young. Tampoco se hace mención de sus artículos, porque no descubrió nada sobre las ratas. En realidad, Young descubrió todo cuanto había que descubrir sobre las ratas. Ahora bien, una de las características de la "cargociencia" es la de no prestar atención a experimentos como éste.

Tenemos otro ejemplo de los experimentos de percepción extrasensorial (PES) realizados por Rhine y por otras personas. Conforme han ido criticándolos diversas personas —y ellos mismos habían hecho críticas de sus propios experimentos— han ido mejorando las técnicas, con lo que los efectos van haciéndose gradualmente menores, y más pequeños, y más pequeños, hasta que al final desaparecen. Todos los parapsicólogos están buscando un experimento que sea reproducible, es decir, que al volver a disponer una determinada situación se vuelva a presentar el mismo efecto, incluso aunque no sea más que estadísticamente reproducible. Echan a correr un millón de ratas (perdón, ahora se trata de personas), hacen un montón de cosas y obtienen un efecto estadístico. La siguiente vez que vuelven a probar, ya no lo obtienen. Y ahora nos encontramos con un hombre que dice que la reproducibilidad del experimento es irrelevante. ¿Esto es ciencia?

Este mismo hombre habló también de una nueva institución, durante una conferencia en la que presentó su dimisión como director del Instituto de Parapsicología, y al explicar al auditorio qué había que hacer a continuación, va y dice que una de las cosas precisas era estar seguro de preparar solamente a estudiantes que hubieran demostrado su capacidad para lograr resultados PSI en medida aceptable, y no malgastar tiempo con estudiantes ambiciosos e interesados que solamente logran resultados aleatorios. Resulta muy peligroso practicar semejante política educativa, a saber, enseñar solamente a los estudiantes cómo lograr ciertos resultados, en lugar de enseñarles a realizar experimentos con integridad científica.

Así pues, solamente les deseo a ustedes una cosa: la feliz suerte de encontrarse en algún lugar donde tengan ustedes libertad para mantener la clase de integridad que he descrito; un lugar donde no se vean obligados a perder su integridad científica para mantener su posición en la organización, o lograr respaldo financiero, o lo que sea. Que tengan ustedes esa libertad. Así sea.

## Notas a pie de página

<sup>1</sup> Feynman alude aquí al Proyecto Manhattan. (N. del T.)

<sup>2</sup> Adaptación de una charla pronunciada en la primera de las Conferencias Anuales sobre Ciencia y Sociedad de la Universidad de California en Santa Bárbara, en 1975. «Los Álamos desde abajo» fue una de las nueve conferencias de una serie publicada con el título *Reminiscences of Los Alamos, 1943-1945*, recopilación de L. Badash et al., pp. 105-132. Copyright © 1980 por D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland.

<sup>3</sup> El profesor Neugebauer había venido a Cornell a dar una serie de conferencias, llamadas *Messenger Lectures*, en la época en que yo era un joven profesor de Cornell. Las conferencias trataban de la matemática babilónica, y fueron maravillosas. Al año siguiente, las conferencias corrieron a cargo de Oppenheimer. Recuerdo haber pensado para mis adentros: ¡Sería formidable que llegara un día en que yo pudiera dar lecciones como éstas!» Algunos años más tarde, cuando yo estaba declinando invitaciones para dar conferencias en diversos lugares, fui invitado a dar las *Messenger Lectures* en Cornell. No podía negarme, evidentemente, porque en mi mente había guardado aquella impresión de antaño; así que acepté una invitación para pasar en casa de Bob Wilson un fin de semana, y discutir diversas ideas. El resultado fue una serie de conferencias titulada «El carácter de las leyes físicas».

<sup>4</sup> Mientras estudiaba esta tabla de correcciones para el período de Venus, descubrí una rara exageración del de Eric Thompson. Thompson había escrito que al examinar la tabla se podía deducir cómo pudieron los mayas calcular el período correcto de Venus: se usa tal número cuatro veces y una vez tal otra diferencia, y se tiene una precisión de un día en 4.000 años, lo que sería especialmente notable, dado que los mayas solamente efectuaron observaciones durante unos pocos cientos de años. Se dio la circunstancia de que Thompson eligiera una combinación que encajaba con el que él pensaba era el período correcto de Venus: 583,92. Pero cuando se utiliza una cifra más correcta, como 583,923, se descubre que los mayas se equivocaron en más. Evidentemente, eligiendo una combinación adecuada diferente se puede hacer que los números de la tabla den 583,923 con la misma notable precisión.

<sup>5</sup> Adaptado de la lección inaugural del curso 1975-76 en Caltech.