

# Qué significa todo eso

*Richard P. Feynman*



1999

## Reseña

Richard Feynman, que obtuvo el premio Nobel por sus trabajos sobre electrodinámica cuántica, no debe su fama tan sólo a sus aportaciones científicas, con ser éstas muy importantes, sino a su calidad humana y a sus actitudes iconoclastas ante la sociedad y ante la vida, que le convirtieron en una figura legendaria, que sigue inspirando hoy a investigadores y a estudiantes.

Los dos aspectos de su personalidad, como científico y como ciudadano, confluyen en estas reflexiones sobre la relación de la ciencia con la política o la religión, que sorprendieron a quienes no sabían que estuviese interesado por el significado de «todo eso». En este libro extraordinario se publican por primera vez las famosas conferencias que dio en la Universidad de Washington, en las que habló de certeza e incertidumbre en ciencia, del conflicto entre ciencia y religión, de las causas de la desconfianza general hacia los políticos, o de las creencias irracionales que han invadido esta era «acientífica», desde la fascinación por los ovnis hasta la fe en las curaciones milagrosas, pasando por la astrología y la telepatía, sin olvidar los constantes insultos a la inteligencia humana que se hacen cotidianamente a través de la publicidad.

Feynman puede hablarnos de «todo eso» porque, como nos dice, «el hecho de que sea un científico no quiere decir que no tenga contacto con seres humanos comunes y corrientes. Me gusta ir a Las Vegas y hablar con las bailarinas y con los jugadores. He dado muchas

vueltas en mi vida, de modo que sé mucho sobre gente común». Este libro es, como dice su editor norteamericano, «oro puro, pura poesía, puro Feynman».

## **Índice**

### Nota editorial

1. La incertidumbre de la ciencia
2. La incertidumbre de los valores
3. Esta era científica

### El autor

**Nota Editorial**

*Nuestro agradecimiento a Carl Feynman y a Michelle Feynman,  
quienes han hecho posible este libro*

Es un gran honor para nosotros compartir estas brillantes e iluminadoras conferencias, publicadas aquí por primera vez.

En abril de 1963, Richard P. Feynman fue invitado a impartir una serie de tres conferencias nocturnas en la Universidad de Washington como parte de las John Danz Lecture Series. Aquí está Feynman el hombre manifestando, como sólo él podría, sus reflexiones sobre la sociedad, sobre el conflicto entre ciencia y religión, sobre la paz y la guerra, sobre nuestra fascinación universal por los platillos volantes, sobre la curación por la fe y la telepatía, sobre la desconfianza de la gente hacia los políticos; en realidad, sobre todo lo que interesa al científico-ciudadano moderno.

*Puro oro, pura poesía, puro Feynman.*



THE UNIVERSITY OF WASHINGTON  
proudly presents the second

---

*John Danz Lecturer*

---

PROFESSOR RICHARD P. FEYNMAN  
Physicist, CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

in a series of three closely related lectures

"A SCIENTIST LOOKS AT SOCIETY"

topics will include:

"THIS UNSCIENTIFIC AGE"

"SCIENCE AND HUMAN VALUES"

"SCIENCE AND MAN'S FUTURE"

in the series, Dr. Feynman explores problems in the borderline between  
science and philosophy, religion, and society

---

complimentary

8 p.m.  
April 23  
Meany Hall

8 p.m.  
April 25  
Health Sciences Auditorium

8 p.m.  
April 27  
Health Sciences Auditorium

## Capítulo 1

### La incertidumbre de la ciencia

Quiero abordar directamente el tema del impacto de la ciencia sobre las ideas del hombre en otros campos, un tema que el señor John Danz quería que fuese discutido en particular. En la primera de

estas conferencias hablaré de la naturaleza de la ciencia y particularmente pondré el acento en la existencia de dudas e incertidumbres. En la segunda conferencia discutiré el impacto de las ideas científicas sobre las cuestiones políticas, en especial la cuestión de los enemigos nacionales, y sobre las cuestiones religiosas. Y en la tercera conferencia describiré cómo me ve la sociedad —podría decir cómo ve la sociedad a un científico, pero aquí se trata solamente de cómo me ve a mí— y los problemas sociales que podrían causar los descubrimientos científicos futuros. ¿Qué sé yo de religión y de política? Algunos de mis amigos en los departamentos de física de éste y otros lugares sonrieron y me dijeron: «Me gustaría ir y oír lo que tienes que decir. Nunca supe que estuvieses muy interesado en esas cosas». Lo que querían decir, por supuesto, no es que no estuviera interesado, sino que no me atrevería a hablar de ellas.

Al hablar del impacto de las ideas en un campo sobre las ideas en otro, uno siempre corre el riesgo de hacer el ridículo. En estos días de especialización existen muy pocas personas que tengan una comprensión tan profunda de dos áreas de nuestro conocimiento como para no hacer el ridículo en una u otra.

Las ideas que quiero describir son ideas viejas. No hay prácticamente nada que yo vaya a decir esta noche que no hubieran podido decir fácilmente los filósofos del siglo xvii. ¿Por qué repetir todo esto? Porque todos los días nacen nuevas generaciones. Porque durante la historia del hombre se han desarrollado grandes ideas, y

estas ideas no perduran a menos que se transmitan deliberada y claramente de una generación a la siguiente.

Muchas viejas ideas han llegado a ser un saber tan establecido que no es necesario hablar de ellas o explicarlas de nuevo. Pero las ideas relativas a los problemas del desarrollo de la ciencia, hasta donde puedo ver mirando a mí alrededor, no son del tipo de ideas que todo el mundo aprecia. Es cierto que un gran número de personas las aprecian. Especialmente en una universidad la mayoría de las personas las aprecian, y quizá me esté dirigiendo a una audiencia equivocada.

En esta difícil empresa de hablar del impacto de las ideas en un campo sobre las ideas en otro, empezaré por el extremo que yo conozco. Yo conozco algo sobre la ciencia. Conozco sus ideas y sus métodos, sus actitudes respecto al conocimiento, las fuentes de su progreso, su disciplina mental. Y por ello, en esta primera conferencia, hablaré de la ciencia que conozco, y dejaré mis afirmaciones más ridículas para las dos siguientes conferencias en las que, supongo, siguiendo la ley general, la audiencia será menor.

¿Qué es la ciencia? La palabra se utiliza normalmente para entender una de estas tres cosas, o una mezcla de ellas. No creo que tengamos que ser precisos: no siempre es una buena idea ser demasiado preciso. Ciencia significa, algunas veces, un método especial de descubrir cosas. Otras veces significa el cuerpo de conocimientos que surge de las cosas descubiertas. También puede significar las nuevas cosas que se pueden hacer cuando se ha



descubierto algo, o la producción real de nuevas cosas. Este último campo se denomina normalmente tecnología; pero si ustedes miran en la sección científica de la revista *Time* encontrarán que dedica alrededor de un cincuenta por ciento del espacio a las nuevas cosas que se descubren y alrededor de un cincuenta por ciento a las nuevas cosas que pueden hacerse y se están haciendo. Y por eso, en la definición popular de ciencia entra también la tecnología.

Quiero discutir estos tres aspectos de la ciencia en orden inverso. Empezaré con las cosas nuevas que se pueden hacer: es decir, con la tecnología. La característica más obvia de la ciencia es su aplicación, el hecho de que, como consecuencia de la ciencia, uno tiene poder para hacer cosas. Y el efecto que este poder ha tenido apenas necesita ser mencionado. Toda la Revolución industrial hubiera sido casi imposible sin el desarrollo de la ciencia. Las posibilidades actuales de producir alimentos en cantidad suficiente para una población tan grande, de controlar la enfermedad —el hecho mismo de que pueda haber hombres libres sin que sea necesaria la esclavitud para una producción plena— son muy probablemente el resultado del desarrollo de los medios de producción científicos.

Ahora bien, este poder para hacer cosas no incluye instrucciones sobre cómo utilizarlo, si utilizarlo para bien o para mal. El producto de este poder es el bien o el mal, dependiendo de cómo se utilice. Queremos mejorar la producción, pero tenemos problemas con la automatización. Nos sentimos satisfechos con el desarrollo de la

medicina, pero luego nos preocupamos por el número de nacimientos y del hecho de que ya nadie muera de las enfermedades que hemos eliminado. O en el extremo opuesto, y con el mismo conocimiento de las bacterias, hemos ocultado laboratorios en los que hay hombres trabajando denodadamente para desarrollar enfermedades para las que nadie más sea capaz de encontrar una cura. Nos sentimos satisfechos con el desarrollo del transporte aéreo y nos impresionan los grandes aviones, pero también somos conscientes de los graves horrores de la guerra aérea. Nos complace la capacidad para la comunicación entre países, pero luego nos preocupamos por el hecho de que podamos ser espiados tan fácilmente. Nos sentimos excitados por el hecho de que podamos explorar ahora el espacio; bien, indudablemente también allí tendremos dificultades. La más notoria de todas estas contradicciones es el desarrollo de la energía nuclear y sus problemas obvios.

¿Tiene algún valor la ciencia?

Pienso que el poder de hacer algo tiene algún valor. El que el resultado sea una cosa buena o una cosa mala depende de cómo se utilice, pero el poder tiene un valor.

En cierta ocasión en Hawái me llevaron a ver un templo budista. En el templo un hombre dijo: «Voy a decirles algo que nunca olvidarán». Y continuó: «A cada hombre se le da la llave de las puertas del cielo. Esa misma llave abre las puertas del infierno».

Y eso es lo que sucede con la ciencia. En cierto modo es una llave para las puertas del cielo, y la misma llave abre las puertas del infierno, y no tenemos ninguna instrucción que nos diga qué puerta es la buena. ¿Arrojaremos la llave y nos privaremos para siempre de poder abrir las puertas del cielo? ¿O lucharemos con el problema de cuál es la mejor forma de utilizar la llave? Esta es, por supuesto, una pregunta muy seria, pero pienso que no podemos negar el valor de la llave de las puertas del cielo.

Todos los problemas importantes de las relaciones entre ciencia y sociedad son de este mismo tipo. Cuando se le dice al científico que debe ser más responsable de sus efectos en la sociedad, a lo que se está aludiendo es a las aplicaciones de la ciencia. Si uno trabaja para desarrollar la energía nuclear, también deberá darse cuenta de que ésta puede ser utilizada de forma dañina. Por consiguiente, cabría esperar que, en una discusión de este tipo por parte de un científico, este fuera el tema más importante. Pero yo no voy a hablar más sobre esto. Pienso que decir que estos son problemas científicos es una exageración. Son más bien problemas sociales. El hecho de que esté claro cómo manejar el poder, pero no cómo controlarlo, no es algo muy científico ni es algo sobre lo que los científicos sepan mucho.

Permítanme ilustrar por qué no quiero hablar sobre esto. Hace algún tiempo, hacia 1949 o 1950, fui a enseñar física a Brasil. Aquellos días había un programa Point Four, que era muy excitante: todos iban a ayudar a países subdesarrollados. Lo que estos países

necesitaban, por supuesto, era experiencia y conocimientos técnicos<sup>1</sup>.

Viví en la ciudad de Río. En Río hay colinas sobre las que se han construido casas con tablones de madera rotos procedentes de viejas vallas, carteles y materiales así. La gente que vive allí es extraordinariamente pobre. No tienen ni alcantarillas ni agua. Para conseguir agua llevan viejas latas de gasolina sobre sus cabezas colina abajo. Van a un lugar donde se esté construyendo un nuevo edificio, porque allí tienen agua para mezclar cemento. La gente llena sus latas con agua y las lleva colina arriba. Y más tarde uno ve el agua deslizándose colina abajo en sucios regueros. Es algo deprimente.

Cerca de estas colinas están los imponentes edificios de la playa de Copacabana, bellos apartamentos y con todas las comodidades.

Pregunté a mis amigos del programa Point Four: « ¿Es este un problema de falta de conocimientos técnicos? ¿No saben instalar una tubería que suba a la colina? ¿No saben cómo colocar una tubería hasta la cima de la colina para que la gente pueda al menos caminar colina arriba con las latas vacías y colina abajo con las latas llenas? ».

Así que no se trataba de un problema de competencia técnica. Ciertamente no, porque en el edificio de apartamentos vecino había

---

<sup>1</sup> Los programas Point Four eran programas de asistencia técnica y económica a países subdesarrollados que puso en marcha la administración estadounidense en los años cincuenta. Su nombre se debe a que constituían el punto cuarto del programa electoral del presidente Harry Truman. (*N. del t.*)

tuberías y bombas de agua. Nos dimos cuenta de eso. Pensamos que se trataba de un problema de ayuda económica, y no sabíamos si eso realmente funcionaría o no. Y la cuestión de cuánto cuesta colocar una tubería y una bomba hasta la cima de cada una de las colinas no es algo que me parezca que valga la pena discutir.

Aunque no sabemos cómo resolver el problema, me gustaría señalar que probamos dos cosas: competencia técnica y ayuda económica. Los resultados de ambas fueron decepcionantes, y estamos probando algo distinto. Como ustedes verán más tarde, yo encuentro esto alentador. Pienso que seguir ensayando nuevas soluciones es la forma de hacer todas las cosas.

Estos son, pues, los aspectos prácticos de la ciencia, las cosas nuevas que se pueden hacer. Son tan obvias que no necesitamos hablar más sobre ellas.

El siguiente aspecto de la ciencia, consiste en sus contenidos, las cosas que han sido descubiertas. Este es el rendimiento. Esto es el oro. Es la excitación, el pago que uno recibe por el pensamiento disciplinado y el trabajo duro. El trabajo no se hace por su posible aplicación. Se hace por la excitación de lo que se descubre. Quizá la mayoría de ustedes sabe esto. Pero para aquellos de ustedes que no lo sepan, me resulta casi imposible transmitir en la conferencia este aspecto importante, esta parte excitante, la razón real de la ciencia. Y sin comprender esto, ustedes se perderán el punto central. Ustedes no podrán entender la ciencia y su relación con cualquier otra cosa a menos que comprendan y aprecien la gran aventura de

nuestro tiempo. Ustedes no viven en su tiempo a menos que entiendan que esta es una tremenda aventura, algo salvaje y excitante.

¿Piensan que es estúpido? No lo es. Es muy difícil de transmitir, pero quizá yo pueda darles alguna idea de ello. Permítanme empezar por cualquier lugar, con cualquier idea.

Por ejemplo, los antiguos creían que la Tierra era el lomo de un elefante que se mantenía sobre una tortuga que flotaba en un mar sin fondo. Por supuesto, lo que sustentaba al mar era otra cuestión. Ellos no conocían la respuesta.

La creencia de los antiguos era resultado de la imaginación. Era una idea bella y poética. Consideremos ahora la idea que tenemos hoy. ¿Es esa una idea estúpida? El mundo es una bola que da vueltas, y las personas se sostienen en todos los lados de la bola, algunas de ellas cabeza abajo. Y nosotros giramos como un ascua delante de una gran hoguera. Giramos alrededor del Sol. Eso es más romántico, más excitante. ¿Y qué nos sostiene? La fuerza de la gravitación, que no sólo es algo propio de la Tierra sino que es lo que hace que la Tierra dé vueltas, que mantiene al Sol unido y que nos mantiene a nosotros girando alrededor del Sol en nuestro perpetuo intento por escapar. Esta gravedad impone su dominio no sólo sobre las estrellas sino también entre las estrellas; las mantiene en las grandes galaxias que se extienden a lo largo de kilómetros y kilómetros en todas direcciones.

Este universo ha sido descrito por muchos, pero simplemente continúa y continúa, con su límite tan desconocido como el fondo del mar sin fondo de la otra idea: igual de misterioso, igual de inspirador e igual de incompleto que en las imágenes poéticas de antes.

Pero vemos que la imaginación de la naturaleza es mucho mayor que la imaginación del hombre. Nadie que no tuviera algún presentimiento de esto a través de la observación podría nunca haber imaginado algo tan maravilloso como es la naturaleza.

O consideremos la Tierra y el tiempo. ¿Han leído ustedes en algún lugar, dicho por algún poeta, algo sobre el tiempo que sea comparable al tiempo real, al largo y lento proceso de evolución? No, he ido demasiado rápido. Primero, estaba la Tierra sin nada vivo sobre ella. Durante miles de millones de años esta bola estuvo girando con sus puestas de sol y sus ondas y el mar y los ruidos, y no había nada vivo para apreciarlo. ¿Pueden ustedes imaginar, pueden apreciar o hacer encajar en sus ideas lo que puede ser el significado de un mundo sin nada vivo sobre él? Estamos tan acostumbrados a mirar el mundo desde el punto de vista de los seres vivos que no podemos comprender qué significa no estar vivo; y pese a todo, durante la mayor parte del tiempo el mundo no tuvo nada vivo sobre él. Y es muy probable que en la mayoría de los lugares del universo actual no haya nada vivo.

O consideremos la propia vida. La maquinaria interna de la vida, la química de las partes, es algo bello. Y resulta que cualquier vida

está interconectada con cualquier otra vida. Hay un componente de la clorofila, un compuesto químico importante en el proceso de oxigenación de las plantas, que tiene una estructura de tipo poligonal; es un anillo bastante bonito denominado anillo bencénico. Y muy alejados de las plantas están los animales como nosotros mismos, y en nuestros sistemas contenedores de oxígeno, en la sangre, en la hemoglobina, existen los mismos anillos poligonales, interesantes y peculiares. Tienen hierro en su centro en lugar de magnesio, de modo que no son verdes sino rojos, pero son los mismos anillos.

Las proteínas de las bacterias y las proteínas de los seres humanos son las mismas. De hecho, recientemente se ha descubierto que la maquinaria que fabrica las proteínas en las bacterias puede recibir órdenes del material de los glóbulos rojos para producir proteínas de glóbulos rojos. Así de próxima está la vida a la vida. La universalidad de la química profunda de las cosas vivas es realmente algo misterioso y fantástico. Y nosotros los seres humanos hemos sido siempre demasiado orgullosos para reconocer nuestro parentesco con los animales.

O consideremos los átomos. Bellos: una bola tras otra, kilómetros y kilómetros, siguiendo una pauta repetitiva en un cristal. Cosas que parecen tranquilas y en reposo, como es un vaso de agua tapado que ha estado reposando durante varios días, están en continua actividad; los átomos están abandonando la superficie, rebotando



en su interior y retrocediendo. Lo que parece estático a nuestros toscos ojos es una danza dinámica y salvaje.

Y, una vez más, se ha descubierto que todo el mundo está hecho de los mismos átomos, que las estrellas están hechas de la misma materia que nosotros. Surge entonces la pregunta sobre la procedencia de nuestra materia. No sólo de dónde procede la vida, o de dónde procede la Tierra, sino ¿de dónde procede la materia de la vida y de la Tierra? Parece que fue vomitada de alguna estrella en explosión, como algunas de las estrellas que están explotando ahora. Así, esta mota de suciedad espera cuatro mil quinientos millones de años y evoluciona y cambia, y ahora una criatura extraña está aquí con instrumentos y habla a las extrañas criaturas de la audiencia. ¡Qué mundo tan maravilloso!

O consideremos la fisiología de los seres humanos. Da igual de qué cosa hable. Si ustedes miran suficientemente de cerca cualquier cosa, verán que no hay nada más excitante que la verdad, el premio del científico, descubierta por sus laboriosos esfuerzos.

En fisiología ustedes pueden considerar el bombeo de la sangre, los animados movimientos de una niña que salta a la comba. ¿Qué pasa en su interior? El bombeo de la sangre, los nervios transmisores... con qué rapidez las señales nerviosas que llegan de los músculos realimentan al cerebro para decir «ahora hemos tocado el suelo, ahora aumentamos la tensión para no lastimar los talones». Y al tiempo que la niña salta arriba y abajo, hay otro conjunto de músculos, que está alimentado por otro conjunto de

nervios, que canta: «Al cocherito leré,...» Y mientras ella hace eso, quizá sonría al profesor de fisiología que la está observando. ¡También esto entra en juego!

Y luego la electricidad. Las fuerzas de atracción entre las cargas positivas y las negativas son tan fuertes que en cualquier sustancia normal todas las cargas positivas y las negativas se compensan cuidadosamente, unidas estrechamente unas a otras. Durante mucho tiempo nadie advirtió siquiera el fenómeno de la electricidad, excepto de vez en cuando, cuando frotaba una pieza de ámbar y ésta atraía un fragmento de papel. Y pese a todo, hoy descubrimos, al jugar con estas cosas, que tenemos una tremenda cantidad de maquinaria dentro. Pese a todo, la ciencia todavía no es completamente apreciada.

Para dar un ejemplo, voy a leer la *Historia química de una vela* de Faraday, un conjunto de seis conferencias de Navidad para niños. La idea clave de las conferencias de Faraday era que no importa lo que miren, si lo miran suficientemente de cerca, ustedes están implicados en el universo entero. Y así lo hizo él, considerando cada característica de la vela, la combustión, la química, etc. Pero la introducción del libro, al describir la vida de Faraday y algunos de sus descubrimientos, explicaba que había descubierto que la cantidad de electricidad necesaria para hacer electrólisis de sustancias químicas es proporcional al número de átomos que se separan dividido por la valencia. Seguía explicando que los principios que descubrió se utilizan hoy en el cromado y en la

coloración anódica del aluminio, además de en docenas de otras aplicaciones industriales. A mí no me gusta esa afirmación. He aquí lo que Faraday decía sobre su propio descubrimiento: «Los átomos de materia están de algún modo dotados o asociados con poderes eléctricos, a los que deben sus más sorprendentes cualidades, entre ellas su mutua afinidad química». Había descubierto que lo que determinaba cómo se unen los átomos, lo que determinaba las combinaciones de hierro y oxígeno que constituyen el óxido de hierro es que algunos de ellos son eléctricamente positivos y otros son eléctricamente negativos, y se atraen mutuamente en proporciones definidas. También descubrió que la electricidad se da en unidades, en átomos. Ambos eran descubrimientos importantes, pero lo más excitante era que este fue uno de los momentos más apasionantes en la historia de la ciencia, uno de aquellos raros momentos en que dos grandes campos se aproximan y se unifican. Encontró de repente que dos cosas aparentemente diferentes eran aspectos diferentes de la misma cosa. Se estaba estudiando la electricidad y se estaba estudiando la química. De repente eran dos aspectos de la misma cosa: cambios químicos que daban como resultado fuerzas eléctricas. Y todavía se entienden de este modo. Por eso, resulta imperdonable decir simplemente que estos principios se utilizan en el cromado.

Y los periódicos, como ustedes saben, tienen un par de líneas estándar para comentar cualquier descubrimiento que se hace hoy en fisiología: «El descubridor dijo que el descubrimiento puede tener

utilidad en la cura del cáncer». Pero no pueden explicar el valor de la cosa en sí misma.

Tratar de comprender cómo trabaja la naturaleza supone un tremendo test de la capacidad de razonamiento humano. Implica una astucia sutil, imponentes cuerdas flojas de la lógica sobre las que uno tiene que caminar para no cometer un error al predecir lo que va a suceder. Las ideas de la mecánica cuántica y la relatividad son ejemplos de esto.

El tercer aspecto de mi tema es el de la ciencia como un método de descubrir cosas. Este método está basado en el principio de que la observación es el juez de si algo es así o no. Todos los demás aspectos y características de la ciencia pueden comprenderse directamente cuando comprendemos que la observación es el juez último y final de la verdad de una idea. Pero «probar» utilizado de este modo significa realmente «poner a prueba», o hacer un test, en el mismo sentido que una centésima prueba de alcohol es un test del alcohol, y para la gente la idea debería ser hoy traducida en realidad como «la excepción *pone a prueba* la regla». O, dicho de otra forma, «la excepción prueba que la regla es falsa». Este es el principio de la ciencia. Si existe una excepción a cualquier regla, y si puede ser probada por observación, entonces dicha regla es falsa. Las excepciones a cualquier regla son muy interesantes en sí mismas, pues nos muestran que la vieja regla es falsa. Y es muy excitante, entonces, descubrir cuál es la regla correcta, si es que la hay. La excepción es estudiada junto con otras condiciones que

producen efectos similares. El científico trata de descubrir más excepciones y determinar las características de las excepciones, un proceso que resulta excitante a medida que se desarrolla. El científico no trata de evitar la demostración de que las reglas son falsas; hay progreso y excitación justamente en lo contrario. Trata de demostrarse a sí mismo que está equivocado tan pronto como le sea posible.

El principio de que la observación es el juez impone una severa limitación al tipo de preguntas que pueden responderse. Están limitadas a preguntas que se pueden formular de este modo: «Si yo hago esto, ¿qué sucederá?». Hay formas de ensayarlo y ver. Preguntas como « ¿debería hacer esto?» y « ¿qué valor tiene esto?» no son del mismo tipo.

Pero si algo no es científico, si no puede someterse al test de la observación, esto no significa que esté muerto, ni que sea falso o estúpido. No estamos tratando de argumentar que la ciencia es, de algún modo, buena y lo demás no lo es. Los científicos toman todo aquello que *puede* ser analizado mediante observación, y así se descubre lo que se denomina ciencia. Pero fuera quedan algunas cosas, cosas para las que el método no funciona. Esto no significa que no sean importantes. Son, de hecho, las más importantes en muchos aspectos. En cualquier decisión para la acción, cuando uno tiene que decidirse acerca de qué hacer, hay siempre un «debería» implicado, y esto no puede resolverse a partir de «si yo hago esto, ¿qué sucederá?» solamente. Uno dice: «Claro, uno ve lo que

sucedará, y entonces uno decide si quiere que suceda o no». Pero este último paso, la decisión sobre si uno quiere que suceda o no, es el paso en el que el científico no puede ayudar. Uno puede imaginar qué es lo que va a suceder, pero luego tiene que decidir si quiere que sea así o no.

Existe en la ciencia cierto número de consecuencias técnicas que se siguen del principio de que la observación es el juez. Por ejemplo, la observación no puede ser burda. Hay que ser muy cuidadoso. Quizá se haya introducido una mota de suciedad en el aparato que haga que el color cambie; no era lo que uno pensaba. Hay que comprobar las observaciones con mucho cuidado, y volverlas a comprobar una vez más, para estar seguro de que se entienden cuáles son todas las condiciones y que no se interpretó equivocadamente lo que se hizo.

Resulta curioso que esta meticulosidad, que es una virtud, se malinterpreta con frecuencia. Cuando alguien dice que una cosa se ha hecho de modo científico, a menudo todo lo que quiere decir es que se ha hecho meticulosamente. Yo he oído a gente hablar del exterminio «científico» de los judíos en Alemania. No había nada científico en ello. Era sólo meticuloso. No se trataba de hacer observaciones y luego comprobarlas para determinar algo. En este mismo sentido, hubo exterminios «científicos» de personas en tiempos de Roma y en otros períodos en que la ciencia no estaba tan desarrollada como lo está hoy y no se prestaba mucha atención a la observación. En tales casos la gente debería decir «meticuloso» o «minucioso» en lugar de «científico».

Existen algunas técnicas especiales asociadas al juego de hacer observaciones, y una buena parte de lo que se denomina filosofía de la ciencia se interesa en la discusión de estas técnicas. Como es el caso de la interpretación de un resultado. Por poner un ejemplo trivial, hay un famoso chiste acerca de un hombre que se lamenta ante un amigo por un fenómeno misterioso. Los caballos blancos de su granja comen más que los caballos negros. A él le preocupa esto y no puede entenderlo, hasta que su amigo le sugiere que quizá es porque tiene más caballos blancos que negros.

Suena ridículo, pero pensemos cuántas veces se cometen errores similares en juicios de diverso tipo. Uno dice: «Mi hermana tuvo un catarro, y en dos semanas...». Es uno de aquellos casos, si ustedes piensan sobre ello, en los que había más caballos blancos. El razonamiento científico requiere una cierta disciplina, y deberíamos tratar de enseñar esta disciplina porque, incluso en el nivel más bajo, estos errores son hoy innecesarios.

Otra característica importante de la ciencia es su objetividad. Es necesario considerar objetivamente los resultados de la observación, porque el experimentador podría preferir un resultado a otro. Se realiza el experimento varias veces, y debido a irregularidades, tales como motas de suciedad que se introducen, el resultado varía de una ocasión a otra. No se tiene todo bajo control. A uno le gusta que el resultado sea de cierta manera, de modo que las veces que sale de esa manera dice: «Ves, sale de esta manera concreta». La próxima vez que se hace el experimento, se obtiene un resultado diferente.

Quizá había una mota de polvo la primera vez, pero no la tuvo en cuenta.

Estas cosas parecen obvias, pero la gente no presta suficiente atención a ellas al decidir cuestiones científicas o cuestiones periféricas a la ciencia. Podría existir cierto sentido, por ejemplo, en el modo de analizar la cuestión de si las acciones suben o bajan debido a lo que el Presidente dijo o dejó de decir.

Otro punto técnico muy importante es que cuanto más específica es una regla, más interesante resulta. Cuanto más preciso es el enunciado, más interés tiene el ponerlo a prueba. Si alguien llegara a proponer que los planetas giran alrededor del Sol porque toda la materia planetaria tiene una especie de tendencia al movimiento, una especie de movilidad, llamémosla «impulso», esta teoría explicaría también otros varios fenómenos. Así que esta es una buena teoría, ¿no es cierto? No. Está muy lejos de ser tan buena como una proposición que afirme que los planetas se mueven alrededor del Sol bajo la influencia de una fuerza central que varía exactamente con la inversa del cuadrado de la distancia al centro. La segunda teoría es mejor debido a que es muy específica; obviamente es muy improbable que sea resultado del azar. Es tan precisa que el más mínimo error en el movimiento puede mostrar que es falsa; de lo contrario, los planetas podrían ir dando tumbos por todas partes y, según la primera teoría, uno podría decir: «Bien, así es el divertido comportamiento del “impulso”».



Así que cuanto más específica es la regla, más potente es, más expuesta está a las excepciones, y más interesante y valioso resulta ponerla a prueba.

Las palabras pueden carecer de significado. Si se utilizan de modo tal que no puedan extraerse conclusiones precisas, como en mi ejemplo del «impulso», entonces la proposición que enuncian es casi carente de significado, porque uno puede explicar casi cualquier cosa mediante la afirmación de que las cosas tienen una tendencia a la movilidad. Los filósofos han trabajado mucho sobre esto, y dicen que las palabras deben ser definidas de forma extraordinariamente precisa. En realidad, yo no estoy totalmente de acuerdo con esto; creo que la extrema precisión en la definición no suele valer la pena, y a veces no es posible; de hecho, en la mayoría de las ocasiones no es posible, pero no voy a entrar ahora en esta discusión.

La mayor parte de lo que muchos filósofos dicen sobre la ciencia se refiere realmente a los aspectos técnicos involucrados cuando se trata de asegurar que el método funciona muy bien. No sé si estas cuestiones técnicas serían útiles en un campo en el que la observación no fuera el juez. No voy a decir que todo debe hacerse de la misma forma cuando se utiliza un método de verificación diferente de la observación. En otro ámbito quizá no sea tan importante ser cuidadoso con el significado de las palabras o con la especificidad de las reglas. No lo sé.

En todo esto he dejado fuera algo muy importante. Dije que la observación es el juez de la verdad de una idea. Pero ¿de dónde procede la idea? El rápido progreso y desarrollo de la ciencia requiere que los seres humanos inventen algo que poner a prueba.

En la Edad Media se pensaba que la gente hace sencillamente muchas observaciones y que las propias observaciones sugieren las leyes. Pero las cosas no funcionan así. Se necesita mucha más imaginación. Por eso de la próxima cosa que tenemos que hablar es de dónde proceden las nuevas ideas. En realidad, da igual de dónde procedan con tal de que lleguen. Tenemos una forma de comprobar si una idea es correcta o no, que no tiene nada que ver con su procedencia. Simplemente la ponemos a prueba frente a la observación. Por eso en la ciencia no estamos interesados en la procedencia de una idea.

No hay ninguna autoridad que decida qué idea es buena. Nos hemos librado de la necesidad de acudir a una autoridad para descubrir si una idea es verdadera o no. Podemos leer a una autoridad y dejar que nos sugiera algo; podemos probarlo y descubrir si es cierto o no. Si no es cierto, tanto peor, y así es cómo las «autoridades» pierden algo de su «autoridad».

Las relaciones entre los científicos fueron al principio muy polémicas, como lo son entre la mayoría de la gente. Fue así, por ejemplo, en los primeros días de la física. Pero en la física actual las relaciones son extraordinariamente buenas. Es probable que una discusión científica provoque muchas risas e incertidumbres en

ambos bandos, al tiempo que las dos partes idean experimentos y apuestan sobre el resultado. En física hay tantas observaciones acumuladas que es casi imposible pensar en una nueva idea que sea diferente de todas las ideas que se han pensado antes y que, sin embargo, esté de acuerdo con todas las observaciones que ya han sido realizadas. Por eso si uno obtiene alguna idea nueva de alguien, en cualquier parte, le da la bienvenida y no discute los motivos que pueda tener aquella persona para decir que aquello es así.

Muchas ciencias no se han desarrollado hasta ese punto y su situación es parecida a la que se daba en los primeros días de la física, cuando había un montón de discusiones porque no existían tantas observaciones. Saco esto a relucir porque es interesante ver que, si existe una forma independiente de juzgar la verdad, las relaciones humanas pueden llegar a estar libres de enfrentamientos. La mayoría de la gente encuentra sorprendente que en ciencia no haya interés por la formación previa del autor de una idea o por sus motivos al exponerla. Usted le escucha, y si la cosa suena digna de ser probada, que podría ensayarse, que es diferente y no es claramente contraria a lo ya observado, entonces resulta excitante y vale la pena intentarlo. Usted no tiene que preocuparse por cuánto haya estudiado él o por qué quiere que usted le escuche. En ese sentido no importa de dónde procedan las ideas. El origen real es desconocido; lo llamamos la imaginación del cerebro humano, la imaginación creativa; es simplemente uno de aquellos «impulsos».

Es sorprendente que la gente no crea que hay imaginación en la ciencia. Es un tipo de imaginación muy interesante, diferente de la del artista. La gran dificultad está en tratar de imaginar algo que uno no ha visto nunca, que sea consistente en todo detalle con lo que ya se ha visto, y que sea diferente de lo que se había pensado; además, debe ser una proposición precisa y no vaga. Eso es realmente difícil.

Por cierto, el hecho de que existan reglas para ser comprobadas es una especie de milagro; el que sea posible encontrar una regla, como la ley de la inversa del cuadrado para la gravitación, es una especie de milagro. No se entiende en absoluto, pero lleva a la posibilidad de predicciones; lo que significa que nos dice lo que cabría esperar que suceda en un experimento que todavía no hemos hecho.

Es interesante, y absolutamente esencial, que las diversas reglas de la ciencia sean mutuamente compatibles. Puesto que las observaciones son las mismas para todas, una regla no puede dar una predicción y otra regla otra predicción distinta. Así pues, la ciencia no es un asunto de especialistas; es completamente universal. Hablé sobre los átomos en fisiología; hablé sobre los átomos en astronomía, en electricidad, en química. Son universales; deben ser mutuamente compatibles. No se puede partir sencillamente de algo nuevo que no pueda estar hecho de átomos.

Es interesante que la razón trabaje haciendo conjeturas sobre las reglas, y que las reglas, al menos en física, se vayan reduciendo en

número. Di un ejemplo de la hermosa reducción de las reglas de la química y la electricidad a una sola regla, pero hay muchos más ejemplos.

Las reglas que describen la naturaleza parecen ser matemáticas. Esto no es un resultado del hecho de que la observación sea el juez, y no es una característica necesaria de la ciencia el que sea matemática. Simplemente resulta que podemos establecer leyes matemáticas, al menos en física, que funcionan para hacer poderosas predicciones. Por qué la naturaleza es matemática es, una vez más, un misterio.

Llego ahora a un punto importante. Las viejas leyes quizá sean falsas. ¿Cómo puede ser incorrecta una observación? Si ha sido comprobada cuidadosamente, ¿cómo puede ser falsa? ¿Por qué los físicos tienen siempre que cambiar las leyes? La respuesta es, primero, que las leyes no son las observaciones y, segundo, que los experimentos son siempre imprecisos. Las leyes son leyes conjeturadas, extrapolaciones, no algo en lo que insistan las observaciones. Son solamente buenas conjeturas que han pasado la criba hasta ahora. Y más adelante resulta que la criba tiene agujeros más pequeños que las cribas que se utilizaron antes, y esta vez la ley no la pasa. Así pues, las leyes son conjeturas; son extrapolaciones en lo desconocido. Uno no sabe qué va a pasar, de modo que hace una conjetura.

Por ejemplo, se creía —se descubrió— que el movimiento no afecta al peso de un objeto, que si uno pone a girar una peonza y la pesa, y

luego la vuelve a pesar cuando se ha detenido, la peonza pesa lo mismo. Esto es el resultado de una observación. Pero no se puede obtener el peso de algo con un número infinito de cifras decimales, o con una precisión de una parte en mil millones. Sin embargo, ahora sabemos que el peso de una peonza en rotación es mayor que el peso de una peonza que no está girando en algunas partes por cada mil millones. Si la peonza gira lo suficientemente rápida, de modo que la velocidad de los bordes se aproxime a 300 000 kilómetros por segundo, el incremento del peso es apreciable, pero hasta entonces no lo es. Los primeros experimentos se realizaron con peonzas que giraban a velocidades mucho menores que 300 000 kilómetros por segundo. Parecía entonces que las masas de la peonza en rotación y sin rotación eran exactamente iguales, y alguien hizo la conjetura de que la masa no cambia nunca.

¡Qué locura! ¡Qué loco! Es sólo una ley conjeturada, una extrapolación. ¿Por qué hizo algo tan poco científico? No había nada poco científico en ello; era sólo incierto. Hubiera sido poco científico el *no* conjeturar. Hay que hacerlo porque las extrapolaciones son las únicas cosas que tienen un valor real. Lo que vale la pena conocer es justamente el principio por el que uno cree que sucederá algo concreto en un caso que no ha sido probado. El conocimiento no tiene valor real si todo lo que alguien puede decirme es lo que sucedió ayer. Es necesario decir qué sucederá mañana si se hace algo; no necesario, sino divertido. Sólo que uno debe estar dispuesto a arriesgarse.

Toda ley científica, todo principio científico, todo enunciado de los resultados de una observación es una especie de resumen que deja fuera detalles, porque nada puede ser establecido de forma exacta. El hombre simplemente lo olvidó; debería haber enunciado la ley como «la masa no cambia *mucho* cuando la velocidad no es *demasiado alta*». El juego consiste en formular una regla específica y después ver si pasará la criba. Por eso la conjetura específica era que la masa nunca cambia en absoluto. ¡Excitante posibilidad! No es malo que resultara no ser así. Era sólo incierta, y no hay nada malo en ser incierto. Es mejor decir algo y no estar seguro que no decir nada en absoluto.

Es necesario y verdadero que todas las cosas que decimos en ciencia, todas las conclusiones, sean inciertas, porque son sólo conclusiones. Son conjeturas acerca de lo que va a suceder, y uno no puede saber qué sucederá porque no ha hecho los experimentos más completos.

Resulta curioso que el efecto en la masa de una peonza en rotación sea tan pequeño que ustedes puedan decir: «Oh, no supone ninguna diferencia». Pero obtener una ley que sea correcta, o al menos una que siga pasando las cribas sucesivas, que supere muchas más observaciones, requiere una tremenda inteligencia e imaginación, y una renovación completa de nuestra filosofía, de nuestra comprensión del espacio y el tiempo. Me estoy refiriendo a la teoría de la relatividad. Resulta que los minúsculos efectos que aparecen

requieren siempre las más revolucionarias modificaciones de las ideas.

Por lo tanto, los científicos están acostumbrados a tratar con la duda y la incertidumbre. Todo conocimiento científico es incierto. Esta experiencia con la duda y la incertidumbre es importante. Creo que tiene mucho valor, un valor que se extiende más allá de las ciencias. Creo que para resolver cualquier problema que no haya sido resuelto nunca antes tenemos que dejar la puerta entreabierta a lo desconocido. Tenemos que admitir la posibilidad de que no tengamos toda la razón. De lo contrario, si uno ha tomado ya su decisión, es muy posible que no lo resuelva.

Cuando el científico les dice que él no sabe la respuesta, es un hombre ignorante. Cuando les dice que tiene un presentimiento de cómo va a funcionar, está inseguro sobre ello. Cuando está muy seguro de cómo va a funcionar y les dice «así es como va a funcionar, apuesto por ello», todavía tiene alguna duda. Y es de gran importancia, para hacer progresos, que reconozcamos esta ignorancia y esta duda. Porque tenemos la duda es por lo que podemos proponer una búsqueda de nuevas ideas en nuevas direcciones. El ritmo del desarrollo de la ciencia no es solamente el ritmo al que se hacen observaciones sino, y mucho más importante, el ritmo al que se idean nuevas cosas que poner a prueba.

Si no fuéramos capaces o no deseáramos mirar en una nueva dirección, si no tuviéramos una duda o no reconociéramos la ignorancia, no tendríamos ideas nuevas. No habría nada digno de



comprobar porque sabríamos que es verdadero. Así que lo que llamamos hoy conocimiento científico es un *corpus* de enunciados con grados de certeza variables. Algunos de ellos son muy inseguros; algunos de ellos son casi seguros; pero ninguno es absolutamente cierto. Los científicos están acostumbrados a esto. Sabemos que es compatible ser capaces de vivir y no saber. Algunas personas dicen: « ¿Cómo puede usted *vivir* sin saber?». Yo no sé lo que quieren decir. Yo siempre vivo sin saber. Eso es fácil. Lo que yo quiero saber es cómo llegan ustedes a saber.

Esta libertad para dudar es una cuestión importante en las ciencias y, pienso yo, en otros campos. Ha nacido de una lucha. Era una lucha por permitirse la duda, por ser inseguro. Y no quiero que olvidemos la importancia de la lucha y, por defecto, pasarla por alto. Siento una responsabilidad como científico que conoce el gran valor de una filosofía satisfactoria de la ignorancia y el progreso que tal filosofía hace posible, progreso que es el fruto de la libertad de pensamiento. Siento la responsabilidad de proclamar el valor de esta libertad y enseñar que no hay que temer a la duda, sino que debe ser bienvenida como la posibilidad de un nuevo potencial para los seres humanos. Si ustedes saben que no están seguros, tienen una oportunidad para mejorar la situación. Quiero pedir esta libertad para las generaciones futuras.

La duda es claramente un valor en las ciencias. El que lo sea en otros campos es una cuestión abierta y una materia incierta. Espero discutir en las próximas conferencias este mismo punto y tratar de

demostrar que es importante dudar y que la duda no es una cosa temible, sino algo de gran valor.

## Capítulo 2

### La incertidumbre de los valores

Todos nos entristecemos cuando pensamos en las maravillosas capacidades que parecen tener los seres humanos y contrastamos dichas capacidades con los pequeños logros conseguidos. Una y otra vez la gente ha pensado que podríamos hacerlo mucho mejor. Quienes vivieron en el pasado tuvieron, en la pesadilla de sus tiempos, sueños para el futuro; y, aunque muchos de aquellos sueños han sido superados, nosotros, que somos su futuro, tenemos sueños en buena parte parecidos. Nuestras esperanzas para el futuro son en gran medida las mismas que se tenían en el pasado. En algún momento se pensó que las posibilidades que tenían las personas no se habían desarrollado porque todos eran ignorantes, y que este problema se solucionaría con la educación: si todas las personas recibieran instrucción, quizá todos podríamos ser Voltaire. Pero resulta que la falsedad y el mal pueden enseñarse tan fácilmente como el bien. La educación es una fuerza poderosa, pero puede funcionar en una dirección o en otra. Yo he oído decir que la comunicación entre naciones debería llevar a una comprensión y, por lo tanto, a una solución al problema del desarrollo de las capacidades del hombre. Pero los medios de comunicación pueden ser controlados y sofocados. Lo que se comunica pueden ser tanto mentiras como verdades, tanto propaganda como información real y valiosa. La comunicación es

una fuerza poderosa, pero puede serlo para bien o para mal. Durante un tiempo se pensó que las ciencias aplicadas iban a liberar al hombre al menos de las dificultades materiales; y hay éxitos, especialmente, por ejemplo, en medicina. Pero, en el extremo opuesto, hay científicos trabajando ahora en laboratorios secretos para desarrollar enfermedades similares a las que tenían tanto cuidado en controlar.

A todo el mundo le disgusta la guerra. Hoy nuestro sueño es que la paz sea la solución. Sin el gasto en armamentos podríamos hacer todo lo que quisiéramos. Y la paz es una fuerza poderosa para bien o para mal. ¿Cómo lo será para el mal? No lo sé. Ya lo veremos, si alguna vez conseguimos la paz. Tenemos, evidentemente, la paz como una fuerza poderosa, tanto como el poder material, la comunicación, la educación, la honestidad y los ideales de muchos soñadores. Tenemos hoy más fuerzas de este tipo para utilizar que los antiguos. Y quizá lo estamos haciendo un poco mejor de lo que la mayoría de ellos podían hacerlo. Pero lo que deberíamos ser capaces de hacer parece gigantesco en comparación con nuestros confusos logros. ¿Por qué es esto así? ¿Por qué no podemos conquistarnos a nosotros mismos? Porque descubrimos que incluso las mayores fuerzas o habilidades no parecen incluir ninguna instrucción clara sobre cómo utilizarlas. Como ejemplo, la gran acumulación de conocimiento acerca del mundo físico sólo nos convence de que su comportamiento parece carecer de significado. Las ciencias no enseñan directamente el bien y el mal.

A lo largo de todas las épocas, los hombres han estado tratando de descubrir el significado de la vida. Advierten que si pudiera darse alguna dirección o algún significado al conjunto, a nuestras acciones, entonces se liberarían grandes fuerzas humanas. Y por ello se han dado muchas respuestas a la cuestión del sentido de todo eso. De todo tipo. Los defensores de una idea han mirado con horror las acciones de los creyentes en otra; con horror porque, desde un punto de vista discordante, todas las grandes potencialidades de la competición estaban siendo canalizadas hacia un falso y limitador callejón sin salida. En realidad, a partir de la historia de las enormes monstruosidades creadas por las falsas creencias, los filósofos se han dado cuenta de las grandes potencialidades y maravillosas facultades de los seres humanos.

El sueño es encontrar el canal abierto. ¿Cuál es, entonces, el significado de todo eso? ¿Qué podemos decir hoy para desvelar el misterio de la existencia? Si lo tenemos todo en cuenta, no sólo lo que sabían los antiguos, sino también lo que hemos descubierto hasta hoy y que ellos no sabían, debemos admitir francamente que no lo sabemos. Pero, al admitir esto, hemos encontrado probablemente el canal abierto.

Admitir que nosotros no lo sabemos y mantener perpetuamente la actitud de que no conocemos la dirección a seguir *necesariamente*, permite la posibilidad de cambio, de reflexión, de nuevos descubrimientos y nuevas contribuciones al desarrollo de una vía

para hacer lo que queremos en última instancia, incluso cuando no sabemos lo que queremos.

Si volvemos la mirada atrás, a tiempos peores, parece que siempre hubo épocas en las que había gente que creía con fe absoluta y absoluto dogmatismo en algo. Eran tan serios en esta cuestión que insistían en que el resto del mundo tenía que estar de acuerdo con ellos. Y llegaban a hacer cosas que eran directamente incompatibles con sus propias creencias para mantener que lo que ellos decían era verdadero.

Por eso he desarrollado en una charla anterior, y quiero mantener aquí, que en la admisión de la ignorancia y en la admisión de la incertidumbre hay una esperanza para el movimiento continuo de los seres humanos en alguna dirección que no esté confinada y permanentemente bloqueada, como ha sucedido tantas veces en diversos periodos de la historia del hombre. Afirmando que no sabemos cuál es el significado de la vida ni cuáles son los valores morales correctos, que no tenemos ninguna forma de elegirlos. No puede establecerse ninguna discusión sobre los valores morales, sobre el significado de la vida ni otros temas afines sin llegar a la gran fuente de la moralidad y de las descripciones del significado, que está en el campo de la religión.

Por eso no creo que pudiera dar tres conferencias sobre el tema del impacto de las ideas científicas en otras ideas sin discutir con franqueza y con detalle la relación entre ciencia y religión. No sé por qué debería siquiera tener que empezar pidiendo excusas por hacer

esto, de modo que no quiero seguir tratando de pedir tales excusas. Pero me gustaría iniciar una discusión sobre la cuestión del conflicto, si lo hay, entre ciencia y religión. Describí más o menos lo que yo entendía por ciencia, y tengo que decirles ahora lo que considero por religión, algo que es extraordinariamente difícil porque diferentes personas entienden diferentes cosas. En la discusión de la que quiero hablar aquí considero el tipo cotidiano y ordinario de religión practicante: no la elegante teología que forma parte de ella, sino la forma en que la gente corriente mantiene, de una manera más o menos convencional, sus creencias religiosas.

Yo sí creo que existe un conflicto entre ciencia y religión, si definimos la religión más o menos de esta forma. Y para situar la cuestión en un punto que es fácil de discutir, simplificando mucho las cosas en lugar de tratar de hacer un estudio teológico muy difícil, presentaré un problema que se plantea de cuando en cuando.

Un hombre joven de una familia religiosa va a la universidad, por ejemplo, y estudia ciencias. Como consecuencia de su estudio de la ciencia, el joven empieza, de forma natural, a dudar de que la religión sea necesaria en sus estudios. Así que primero empieza a dudar, y luego empieza, quizá, a dejar de creer en el Dios de sus padres. Por «Dios» yo entiendo el tipo de Dios personal, que tiene algo que ver con la creación, el Dios a quien uno reza por razones morales. Este fenómeno sucede a menudo. No es un caso aislado o imaginario. De hecho, y aunque no tengo una estadística directa,

pienso que más de la mitad de los científicos no creen en el Dios de sus padres, o no creen en Dios en un sentido convencional. La mayoría de los científicos no creen en eso. ¿Por qué? ¿Qué sucede? Creo que respondiendo a esta pregunta señalaremos con más claridad el problema de la relación entre religión y ciencia.

Bien, ¿por qué es así? Hay tres posibilidades. La primera es que el joven recibe enseñanzas de los científicos que, ya lo he señalado, son ateos, y por eso su mal se transmite del profesor al estudiante, continuamente... Gracias por las risas. Creo que si ustedes adoptaran este punto de vista demostrarían que saben menos de la ciencia que lo que yo sé de religión.

La segunda posibilidad consiste en sugerir que ello se debe a que un pequeño conocimiento es peligroso, que el joven que empieza a aprender un poco de ciencia piensa ahora que lo sabe todo, pero que cuando madure un poco entenderá mejor todas estas cosas. Pero yo no pienso así. Creo que existen muchos científicos maduros, u hombres que se consideran a sí mismos maduros —y de quienes si ustedes no conocieran sus creencias religiosas de antemano decidirían que son maduros—, que no creen en Dios. De hecho, creo que la respuesta es exactamente la contraria. No se trata de que uno lo sepa todo, sino que de repente se da cuenta de que no lo sabe todo.

La tercera posibilidad de explicación del fenómeno es que el joven quizá no entienda la ciencia correctamente, que la ciencia no puede refutar a Dios y que es compatible la creencia en la ciencia con la



creencia en la religión. Yo estoy de acuerdo en que la ciencia no puede refutar la existencia de Dios. Absolutamente de acuerdo. También estoy de acuerdo en que una creencia en la ciencia es compatible con la creencia en la religión. Conozco muchos científicos que creen en Dios. No es mi propósito refutar nada. Hay muchos científicos que creen en Dios, de una forma también convencional quizá; yo no sé exactamente cómo creen en Dios. Pero su creencia en Dios y su actividad científica son perfectamente compatibles. Son compatibles, pero plantean dificultades. Y lo que me gustaría discutir aquí es por qué es difícil alcanzar esta compatibilidad y quizá si merece la pena alcanzarla.

Hay dos fuentes de dificultades, creo yo, con las que tropezaría el joven que estamos considerando cuando estudia ciencia. La primera es que aprende a dudar, aprende que es necesario dudar, que es valioso dudar. Por eso empieza a cuestionárselo todo. La pregunta que antes podía hacerse: « ¿existe un Dios o no existe un Dios?», se transforma en la pregunta « ¿qué seguridad tengo de que existe un Dios?». Él tiene ahora un problema nuevo y sutil, diferente del que tenía antes. Tiene que determinar qué seguridad tiene, en qué punto de la escala entre la certeza absoluta en un extremo y la incertidumbre absoluta en el otro puede situar su creencia; porque él sabe que su conocimiento tiene que estar en una condición incierta y que nunca más puede estar absolutamente seguro. Tiene que decidirse. ¿Es mitad y mitad o es un noventa y siete por ciento? Esto parece una diferencia muy pequeña, pero es una diferencia

extraordinariamente importante y sutil. Es verdad, por supuesto, que el hombre no empieza normalmente a dudar directamente de la existencia de Dios. Normalmente empieza dudando de algunos otros detalles de su creencia, tales como la creencia en el más allá, o algunos aspectos de la vida de Cristo, por ejemplo. Pero para ser más preciso y más franco, simplificaré la cuestión y pasaré directamente al punto de si existe o no un Dios.

El resultado de este autoestudio o reflexión, o como se lo quiera llamar, lleva a veces a una conclusión que está muy próxima a la certeza de que existe un Dios. Pero otras veces lleva, por el contrario, a la afirmación de que es casi ciertamente erróneo creer que existe un Dios.

Hay una segunda dificultad que encuentra el estudiante cuando estudia ciencias. Esta dificultad consiste, en cierta medida, en una especie de conflicto entre ciencia y religión; esta es una dificultad humana que aparece cuando se educa a alguien en dos direcciones. Aunque podamos argumentar teológicamente y a un nivel filosófico elevado que no hay conflicto, sigue siendo cierto que el joven que procede de una familia religiosa entrará en cierto conflicto consigo mismo y con sus amigos cuando estudie ciencias, de modo que sí hay algún tipo de conflicto.

Bien, el segundo origen de un tipo de conflicto está asociado con los hechos o, dicho con más precisión, los hechos parciales que él aprende en la ciencia. Por ejemplo, aprende acerca del tamaño del universo. El tamaño del universo es impresionante, y nosotros

somos una minúscula partícula que gira alrededor del Sol. Es un sol entre cien mil millones de soles en la galaxia que, a su vez, es una entre mil millones de galaxias. Y una vez más, aprende acerca de la estrecha relación biológica entre el hombre y los animales, y entre una forma de vida y otra, y que el hombre es un recién llegado en el vasto y largo drama que se está desarrollando. ¿Puede ser el resto sólo un andamiaje para la creación de Dios? Y, pese a todo, una vez más están los átomos, con lo que todo parece estar construido siguiendo leyes inmutables. Nada puede escapar a ello. Las estrellas están hechas del mismo material, los animales están hechos del mismo material, pero con una complejidad tal como para aparecer misteriosamente vivos.

Es una gran aventura contemplar el universo, más allá del hombre, contemplar cómo sería sin el hombre, tal como fue en gran parte de su larga historia y tal como es en la gran mayoría de los lugares. Cuando se ha alcanzado finalmente esta visión objetiva, cuando se ha apreciado por completo el misterio y la majestad de la materia y entonces se dirige de nuevo la mirada objetiva hacia el hombre visto como materia y se percibe la vida como parte de este misterio universal de la mayor profundidad, se experimenta una sensación muy rara y muy excitante. Normalmente termina en una sonrisa irónica ante la futilidad de tratar de comprender qué es este átomo en el universo, esta cosa —átomos curiosos— que se mira a sí misma y se pregunta por qué se pregunta. Bien, estas ideas científicas terminan en sobrecogimiento y misterio, perdidas en el

límite de la incertidumbre, pero parecen ser tan profundas y tan impresionantes que la teoría de que todo está dispuesto como un escenario para que Dios observe la lucha del hombre por el bien y el mal parece insuficiente.

Algunos me dirán que acabo de describir una experiencia religiosa. Muy bien, pueden llamarla como quieran. Entonces, en ese mismo lenguaje yo diría que la experiencia religiosa del joven es de un tipo tal que encuentra la religión de su iglesia insuficiente para abarcar dicho tipo de experiencia. El Dios de la iglesia no es suficientemente grande.

Tal vez. Cada uno tiene opiniones diferentes.

Supongamos, sin embargo, que nuestro estudiante llega a la idea de que la oración individual no es oída. No estoy tratando de refutar la existencia de Dios. Sólo estoy tratando de darles alguna idea del origen de las dificultades que encuentran las personas que son educadas desde dos puntos de vista diferentes. No es posible refutar la existencia de Dios, que yo sepa. Pero es cierto que es difícil asumir dos puntos de vista diferentes que procedan de direcciones diferentes. Así que supongamos que este estudiante concreto es especialmente díscolo y llega a la conclusión de que la oración individual no es oída. ¿Qué sucede? Entonces se activa la maquinaria de la duda, sus dudas despiertan problemas éticos. Porque, tal como fue educado, sus ideas religiosas le decían que los valores éticos y morales eran la palabra de Dios. Ahora bien, si Dios quizá no existe, puede que los valores éticos y morales sean

erróneos. Y lo que resulta muy interesante es que éstos hayan sobrevivido casi intactos. Quizá haya pasado por un periodo en el que algunas de las ideas morales y de las posiciones éticas de su religión le parecieran falsas cuando tuvo que reflexionar sobre ellas, pero luego volvió a muchas de ellas.

Por lo que sé de mis colegas científicos ateos, lo que no incluye a todos los científicos —no puedo decir por su comportamiento, porque por supuesto yo estoy en el mismo lado, que sean especialmente diferentes de los religiosos—, parece que sus sentimientos morales, su comprensión de otras personas o su humanidad son aplicables tanto a los creyentes como a los no creyentes. Me parece que hay una especie de independencia entre las ideas éticas y morales y la teoría de la maquinaria del universo.

La ciencia, de hecho, tiene un impacto sobre muchas ideas relacionadas con la religión, pero no creo que esto afecte de una manera muy fuerte a la conducta moral y a las ideas éticas. La religión tiene muchos aspectos. Responde a todo tipo de cuestiones. Me gustaría, sin embargo, hacer énfasis en tres aspectos.

El primero es que la religión dice lo que son las cosas y de dónde proceden, y qué es el hombre y qué es Dios y qué propiedades tiene, y así sucesivamente. Me gustaría, para los fines de esta discusión, llamar a estos los aspectos *metafísicos* de la religión.

También dice cómo comportarse. No quiero decir cómo comportarse en términos de ceremonias o rituales, sino cómo comportarse en

general, en un sentido moral. A este le podríamos llamar el aspecto *ético* de la religión.

Y finalmente, las personas son débiles. Se necesita algo más que la recta conciencia para producir un recto comportamiento. Y aun cuando pueden sentir que saben lo que tienen que hacer, todos ustedes saben que no se comportan de la forma en que les gustaría hacerlo. Y uno de los aspectos poderosos de la religión es su aspecto inspirador. La religión proporciona inspiración para actuar bien. No sólo eso, sino que proporciona inspiración a las artes y a muchas otras actividades de los seres humanos.

Ahora bien, estos tres aspectos de la religión están muy estrechamente interrelacionados en la visión de las religiones. En primer lugar, normalmente sucede algo de este estilo: los valores morales son la palabra de Dios. Al ser la palabra de Dios, dichos valores relacionan los aspectos éticos y metafísicos de la religión. Y finalmente, eso también inspira la inspiración, porque si alguien está trabajando para Dios y obedeciendo la voluntad de Dios está en alguna forma conectado con el universo, sus acciones tienen un significado en un mundo mayor, y esto es un aspecto inspirador. Así pues, estos tres aspectos están muy bien integrados e interrelacionados. La dificultad está en que la ciencia ocasionalmente entra en conflicto con las dos primeras categorías, es decir, con los aspectos ético y metafísico de la religión.

Hubo una gran controversia cuando se descubrió que la Tierra giraba alrededor de su eje y alrededor del Sol. No se suponía que

fuese así según la religión de la época. Hubo una terrible discusión y el resultado fue, en este caso, que la religión abandonó la posición que afirmaba que la Tierra permanece fija en el centro del universo. Pero tras este abandono no hubo cambio en el punto de vista moral de la religión. Análogamente, hubo otra tremenda discusión cuando se descubrió que el hombre descendía de los animales. La mayoría de las religiones han abandonado una vez más la posición metafísica que afirmaba que esto no era cierto. El resultado no es un cambio particular en la visión moral. Ustedes ven que la Tierra se mueve alrededor del Sol, sí; luego, ¿nos dice eso si es bueno o no poner la otra mejilla? Este conflicto asociado con aquellos aspectos metafísicos presenta una doble dificultad porque los hechos están en conflicto. No sólo los hechos sino que también los espíritus están en conflicto. No sólo hay dificultades acerca de si el Sol gira o no gira alrededor de la Tierra, sino que el espíritu o la actitud hacia los hechos es también diferente en la religión *y* en la ciencia. La incertidumbre que es necesaria para entender la naturaleza no se compagina fácilmente con la sensación de certeza en la fe, que normalmente va asociada con la creencia religiosa profunda. No creo que el científico pueda tener la misma certeza basada en la fe que la que tienen las personas profundamente religiosas. Quizá pueda. Yo no lo sé. Creo que es difícil. Pero de algún modo parece que los aspectos metafísicos de la religión no tienen nada que ver con los valores éticos, que los valores morales parecen de algún

modo estar fuera del campo de la ciencia. Todos estos conflictos no parecen afectar a los valores éticos.

Acabo de decir que los valores éticos están fuera del dominio de la ciencia. Tengo que defender eso porque muchas personas piensan lo contrario. Piensan que desde la ciencia deberíamos sacar algunas conclusiones acerca de los valores morales.

Tengo cuatro razones para ello. Ya ven, si uno no tiene una buena razón tiene que tener varias, y por eso yo tengo cuatro razones para pensar que los valores morales están fuera del dominio de la ciencia. La primera es que en el pasado hubo conflictos. Desde entonces las posiciones metafísicas han cambiado y esto no ha tenido prácticamente efecto sobre las ideas éticas. Así que esto debe ser un indicio de que existe una independencia.

En segundo lugar, he señalado ya que, al menos eso creo, existen hombres buenos que practican la ética cristiana y no creen en la divinidad de Cristo. Dicho sea de paso, olvidé decir antes que yo adopto una visión provinciana de la religión. Sé que hay aquí muchas personas que tienen religiones que no son religiones occidentales. Pero en un tema tan amplio como este es mejor tomar un ejemplo concreto, y sólo tienen que traducirlo para ver qué pasa en el caso de que ustedes sean árabes o budistas o lo que sea.

La tercera cosa es que, por lo que conozco de la evidencia científica recopilada, no parece que haya en ninguna parte nada que diga si la regla áurea es una buena regla o no. No tengo ninguna evidencia de ello sobre la base del estudio científico.



Y finalmente me gustaría entablar una pequeña discusión filosófica. Yo no soy muy bueno en esto, pero me gustaría entablar una pequeña discusión filosófica para explicar por qué creo teóricamente que las cuestiones científicas y morales son independientes. El problema más común que se le plantea a un ser humano, la gran pregunta, es siempre «¿debería hacer esto?». Es una pregunta sobre la acción. «¿Qué debería hacer? ¿Debería hacer esto?». Y, ¿cómo podemos responder a una pregunta semejante? Podemos dividirla en dos partes. Podemos decir: «Si hago esto, ¿qué sucederá?». Esto no me dice si yo debería o no hacer esto. Nos queda aún la otra parte que es: «Bien, ¿quiero yo que esto suceda?». En otras palabras, la primera pregunta —«si hago esto, ¿qué sucederá?»— es al menos susceptible de investigación científica; de hecho es una pregunta científica típica. No significa que nosotros sepamos qué sucederá. Ni mucho menos. Nunca sabemos lo que va a suceder. La ciencia es muy rudimentaria. Pero al menos la pregunta está en el dominio de la ciencia, y al menos tenemos un método para tratarla. El método es «prueba y mira» —ya hablamos sobre eso— y acumula la información, y así sucesivamente. Y por eso la pregunta «si yo hago esto, ¿qué sucederá?» es una pregunta científica típica. Pero la pregunta «¿quiero yo que esto suceda?» —en última instancia— no lo es. Bien, dirá alguno de ustedes, si yo hago esto, veo que todo el mundo va a morir y, por supuesto, yo no quiero eso. Bien, ¿cómo sabe usted que no quiere que la gente muera? Ya lo ven, a la postre deben hacer algún juicio último.

Se podría tomar un ejemplo diferente. Alguien podría decir, por ejemplo, «si yo sigo esta política económica, veo que va a haber una depresión y, por supuesto, yo no quiero una depresión». Esperen. El solo hecho de saber que habrá una depresión no implica que ustedes no la quieren. Ahora tienen que juzgar si la sensación de poder que obtendrían, o la importancia de mover al país en esta dirección son preferibles al coste que esto supondría para las personas que van a sufrirla. O quizá habría algunos que la sufran y otros que no. Por eso en algún lugar del argumento debe haber un último juicio acerca de lo que es valioso, de si las personas son o no valiosas, de si la vida es o no valiosa. Muy al final —y ustedes pueden ir cada vez más lejos en la argumentación de lo que va a suceder— tienen que decidir «sí, yo quiero eso» o «no, yo no lo quiero». Y el juicio es aquí de una naturaleza diferente. No veo cómo, por el mero hecho de saber lo que va a suceder, es posible saber si en definitiva uno quiere la última de las consecuencias. Creo, por consiguiente, que es imposible decidir las cuestiones morales con la técnica científica, y que estas dos cosas son independientes.

Ahora es al aspecto inspirador, el tercer aspecto de la religión, al que me gustaría volver, y eso me lleva a una cuestión central que me gustaría plantearles, porque yo no tengo idea de la respuesta. La fuente de inspiración actual, la fuente que proporciona fuerza y serenidad en cualquier religión, está estrechamente ligada a los aspectos metafísicos. Es decir, la inspiración viene de trabajar para Dios, de obedecer Su voluntad. Ahora bien, un lazo emocional

expresado de esta manera, el fuerte sentimiento de que se está haciendo lo correcto, se debilita cuando se expresa la más mínima duda acerca de la existencia de Dios. Por eso, cuando la creencia en Dios es incierta, este método particular de obtener inspiración falla. No conozco la respuesta a este problema, el problema de mantener el valor real de la religión como fuente de fuerza y valor para la mayoría de los hombres sin exigir al mismo tiempo una fe absoluta en el sistema metafísico. Ustedes quizá piensen que sería posible inventar un sistema metafísico para la religión que establezca las cosas de tal modo que la ciencia nunca se encuentre en desacuerdo con él. Pero yo no creo que esto sea posible: no creo que sea posible tomar una ciencia aventurera y en continua expansión hacia lo desconocido, dar respuestas a las cuestiones por adelantado y no esperar que más pronto o más tarde, no importa lo que ustedes hagan, se descubra que algunas de estas respuestas son falsas. De modo que no creo que sea posible no entrar en conflicto si se exige una fe absoluta en los aspectos metafísicos y, al mismo tiempo, no entiendo cómo se puede mantener el valor real de la religión para la inspiración si tenemos alguna duda al respecto. Es un problema serio.

Creo que la civilización occidental se mantiene gracias a dos grandes herencias. Una es el espíritu científico de aventura: la aventura hacia lo desconocido, que debe reconocerse como desconocido para ser explorado, la reivindicación de que los misterios inescrutables del universo siguen sin ser respondidos, la

actitud de que todo es incierto. Para resumirlo: la humildad del intelecto.

La otra gran herencia es la ética cristiana: la acción basada en el amor, la fraternidad de todos los hombres, el valor del individuo, la humildad del espíritu. Estas dos herencias son lógica y perfectamente compatibles. Pero la lógica no lo es todo. Uno necesita el corazón para seguir una idea. Si las personas están volviendo a la religión, ¿a qué están volviendo? ¿Es la iglesia moderna un lugar para dar tranquilidad a un hombre que duda de Dios? Más aún, ¿a un hombre que no cree en Dios? ¿Es la iglesia moderna el lugar para dar apoyo y consuelo respecto al valor de tales dudas? Hasta ahora, ¿no hemos sacado fuerza y apoyo para mantener una u otra de estas herencias compatibles a costa de atacar los valores de la otra? ¿Es esto inevitable? Cómo podemos extraer inspiración para apoyar estos dos pilares de la civilización occidental de modo que puedan permanecer juntos con pleno vigor y sin enfrentarse. Eso, yo no lo sé. Pero creo que es lo mejor que podemos hacer con respecto a la relación entre ciencia y religión, la religión que ha sido en el pasado y sigue siendo una fuente del código moral, así como la inspiración para seguir ese código.

Hoy, como siempre, encontramos conflictos entre naciones, en particular un conflicto entre los dos grandes bloques, Rusia y los Estados Unidos. Insisto en que estamos inseguros de nuestras ideas morales. Personas diferentes tienen ideas diferentes sobre lo que es correcto y lo que es equivocado. Si nosotros estamos inseguros

acerca de nuestras ideas de lo que es correcto y lo que es equivocado, ¿cómo podemos decidir en este conflicto? ¿Dónde está el conflicto? En la cuestión de capitalismo económico frente a control gubernamental de la economía, ¿es realmente importante y está absolutamente claro qué bando tiene razón? Debemos permanecer inseguros. Quizá podamos estar muy seguros de que el capitalismo es mejor que el control gubernamental, pero nosotros tenemos nuestros propios controles gubernamentales. Tenemos un cincuenta y dos por ciento, esto es, el control impositivo.

Existen discusiones entre la religión por un lado, que normalmente se entiende que representa a nuestro país, y el ateísmo por el otro lado, que supuestamente representa a los rusos. Dos puntos de vista —son sólo dos puntos de vista— entre los que no hay modo de decidir. Hay un problema de valores humanos, o del valor del estado; la cuestión de cómo tratar los crímenes contra el estado —diferentes puntos de vista— de la que sólo podemos estar inseguros. ¿Tenemos un conflicto real? Hay quizá algún acercamiento del gobierno dictatorial hacia la confusión de la democracia y de la confusión de la democracia hacia un gobierno algo más dictatorial. Incertidumbre aparentemente no significa conflicto. Qué bonito. Pero yo no lo creo. Creo que hay un conflicto definido. Creo que Rusia representa un peligro al decir que la solución a los problemas humanos es conocida, que todo esfuerzo debería corresponder al estado, pues eso significa que no hay novedad. A la máquina humana no se le permite desarrollar sus capacidades, sus

sorpresas, sus diversidades, sus nuevas soluciones a problemas difíciles, sus nuevos puntos de vista.

El gobierno de los Estados Unidos se desarrolló bajo la idea de que nadie sabía cómo formar un gobierno, o cómo gobernar. El resultado fue la invención de un sistema para gobernar cuando no se sabía cómo. Y la forma de conseguirlo fue permitir un sistema, como el que nosotros tenemos, en donde nuevas ideas pueden ser desarrolladas y ensayadas y desechadas. Los autores de la Constitución conocían el valor de la duda. En la época en que vivían, por ejemplo, la ciencia ya se había desarrollado lo suficiente para mostrar las posibilidades y potencialidades que se derivan de la incertidumbre, del valor de estar abierto a la posibilidad. El hecho de que uno no esté seguro significa que es posible que algún día haya otra forma de hacer las cosas. El estar abierto a las posibilidades es una oportunidad. La duda y la discusión son esenciales para progresar. En ese aspecto, el gobierno de los Estados Unidos es nuevo, es moderno y es científico. Es también bastante desordenado. Los senadores venden sus votos por un centavo en su estado y las discusiones se exageran y los grupos de presión reemplazan la oportunidad de las minorías de representarse a sí mismas... El gobierno de los Estados Unidos no es muy bueno pero, con la posible excepción del gobierno de Inglaterra, es hoy el mejor gobierno de la Tierra, es el más satisfactorio, el más moderno, aunque no sea muy bueno.

Rusia es un país atrasado. ¡Oh, sí!, es tecnológicamente avanzado. Describí cuál es la diferencia entre lo que me gusta llamar ciencia y la tecnología. Por desgracia, no resulta evidente que la ingeniería y el desarrollo tecnológico sean incompatibles con la supresión de las nuevas ideas. Tenemos el caso de la era de Hitler, donde no se desarrolló ninguna nueva ciencia, sin embargo, se construyeron cohetes. Y también en Rusia pueden construirse cohetes. Siento decirlo, pero es cierto que el desarrollo tecnológico y las aplicaciones de la ciencia pueden continuar en ausencia de libertad. El atraso de Rusia se debe a que no ha aprendido que el poder del gobierno tiene límites. El gran descubrimiento de los anglosajones —no son ellos los únicos que lo pensaron, pero los menciono por tomar sólo la historia más reciente de la larga lucha de esta idea— es que puede haber un límite al poder del gobierno. No hay una crítica de las ideas libre en Rusia. Ustedes dirán: «Sí la hay, ellos discuten el anti estalinismo». Sólo en una forma muy precisa. Sólo en una medida muy concreta. Deberíamos sacar partido de esto. ¿Por qué no discutimos nosotros también el anti estalinismo? ¿Por qué no señalamos todas las dificultades que tuvimos con ese señor? ¿Por qué no señalamos los peligros que hay en una forma de gobierno que permite que algo semejante crezca en su interior? ¿Por qué no señalamos las similitudes entre el estalinismo que está siendo criticado en Rusia y el comportamiento que se está dando allí al mismo tiempo? Bien, de acuerdo, de acuerdo...

Me he excitado, vean... Es sólo la emoción. No debería hacerlo, porque nosotros deberíamos hacer esto de forma más científica. No les convenceré del todo a menos que les haga creer que es un argumento científico completamente racional y sin prejuicios.

Sólo tengo una pequeña experiencia en aquellos países. Visité Polonia y descubrí algo interesante. El pueblo polaco, por supuesto, es un pueblo amante de la libertad, y está bajo la influencia de los rusos. No pueden publicar lo que quieren, aunque en la época en que yo estuve allí, que fue hace un año, podían decir lo que querían, por raro que parezca; pero no podían publicar nada. Y así teníamos discusiones muy vivas en lugares públicos sobre todos los aspectos de las cuestiones más diversas. La cosa más sorprendente que recuerdo de Polonia, dicho sea de paso, es que han tenido con Alemania una experiencia tan profunda y estremecedora, y tan horrible, que posiblemente no puedan olvidarla. Y, por consiguiente, todas sus actitudes en los asuntos exteriores tienen que ver con un temor al resurgimiento de Alemania. Mientras estaba allí, yo pensaba en el terrible crimen que constituiría una política por parte de los países libres que permitiera una vez más el desarrollo de algo de ese tipo en ese país. Por consiguiente, ellos aceptan a Rusia. Por consiguiente, me explicaban ellos: «ve usted, los rusos están conteniendo definitivamente a la Alemania del Este. Es imposible que en la Alemania del Este vaya a haber nazis. No hay duda de que los rusos puedan controlarlos. De modo que existe, al menos, ese tapón». Y lo que más extraño me parecía era que ellos no se daban



cuenta de que un país puede proteger a otro y darle garantías sin dominarlo por completo, sin plantarse allí.

Otra cosa muy normal era que algunos individuos me llamaran aparte y me dijeran que nosotros nos quedaríamos sorprendidos al descubrir que, si Polonia se liberase de Rusia y tuviese su propio gobierno y fuese libre, ellos seguirían más o menos el camino que estaban siguiendo. Yo replicaba: «¿Qué quieren ustedes decir? Estoy sorprendido. Ustedes quieren decir que no tendrían libertad de expresión». «¡Oh, no!, tendríamos todas las libertades. Amaríamos las libertades, pero tendríamos industrias nacionalizadas y todo eso. Nosotros creemos en las ideas socialistas». Yo estaba sorprendido porque yo no entiendo así el problema. No pienso que el problema esté en elegir entre socialismo y capitalismo, sino más bien entre la supresión de las ideas y la libertad de ideas. Si la libertad de ideas y el socialismo son mejores que el comunismo, también se abrirán camino. Y eso será lo mejor para todos. Y si el capitalismo es mejor que el socialismo, también se abrirá camino. Nosotros hemos llegado al cincuenta y dos por ciento... bien...

El hecho de que no hay libertad en Rusia es evidente para todos, y las consecuencias para las ciencias son muy evidentes. Uno de los mejores ejemplos es Lysenko, quien tiene una teoría de la genética que afirma que las características adquiridas pueden ser transmitidas a la descendencia. Esto es probablemente cierto. No obstante, la gran mayoría de las influencias genéticas son indudablemente de un tipo diferente, y pueden transmitirse por el

plasma germinal. Hay indudablemente unos pocos ejemplos, algunos —poquísimos— ya conocidos, en los que un cierto tipo de característica se transmite a la generación siguiente por herencia directa, lo que llamamos *psicoplásmica*. Pero el punto más importante es que la mayor parte del comportamiento genético funciona de forma diferente de lo que piensa Lysenko. Por eso ha arruinado a Rusia. El gran Mendel, que descubrió las leyes de la genética y los principios de la ciencia, está muerto. Sólo se le puede seguir en los países occidentales, porque en Rusia no tienen libertad para analizar estas cosas. Tienen que discutir y argumentar contra nosotros continuamente. Y el resultado es interesante. No es este el único caso en que se ha paralizado la ciencia de la biología que, dicho sea de paso, es la ciencia más activa, más excitante y con un desarrollo más rápido hoy en Occidente. En Rusia la biología no está avanzando nada. Ustedes pensarán también que una cosa semejante es imposible desde un punto de vista económico. Pero, en cualquier caso, al tener las teorías incorrectas acerca de la herencia y la genética, la biología de la agricultura en Rusia permanece atrasada. No han desarrollado correctamente el maíz híbrido. No saben cómo desarrollar mejores especies de patatas. Antes lo sabían. Antes de Lysenko, en Rusia, tenían mayores cosechas de patatas y productos similares que en cualquier otra parte del mundo. Pero hoy no tienen nada de esto. Sólo discuten con Occidente.

En física hubo dificultades durante algún tiempo. En tiempos más recientes ha habido una gran libertad para los físicos. No una libertad al cien por cien; hay diferentes escuelas de pensamiento que discuten entre sí. Todas ellas estaban representadas en una reunión celebrada en Polonia. Y el Intourist polaco, el análogo del Intourist en Rusia, organizó un viaje. Por supuesto, había sólo un número limitado de habitaciones y cometieron el error de poner a rusos juntos en la misma habitación. Ellos bajaron y protestaron: «En diecisiete años no he hablado nunca con ese hombre, y no estaré con él en la misma habitación».

Existen dos escuelas de física. Y existen los tipos buenos y los tipos malos, y esto es perfectamente obvio y muy interesante. Hay grandes físicos en Rusia, pero la física se está desarrollando con mucha más rapidez en Occidente; y aunque durante un tiempo pareció que algo bueno iba a suceder allí, no fue así.

Ahora bien, esto no significa que la tecnología no se esté desarrollando o que estén rezagados en algún sentido, pero lo que yo estoy tratando de mostrar es que en un país de este tipo el desarrollo de las ideas está condenado.

Ustedes habrán leído sobre el fenómeno reciente del arte moderno. Cuando estuve en Polonia había arte moderno colgado en las esquinas de los barrios humildes. Era el comienzo del arte moderno en Rusia. Yo no conozco el valor del arte moderno. Pero el señor Jrushev visitó esos lugares y decidió que parecía que estos cuadros

estuvieran pintados por la cola de un asno. Mi comentario es: él debería saberlo<sup>2</sup>.

Para darle aún más realidad a la cuestión les pondré el ejemplo de un tal señor Najrosov que viajó a los Estados Unidos y a Italia y regresó a casa y escribió lo que vio. Fue castigado por, cito a quien le castigó, «adoptar un enfoque con un cincuenta por ciento de objetivismo burgués». ¿Es éste un país científico? ¿Por qué tuvimos alguna vez la idea de que los rusos eran, en algún sentido, científicos? ¿Es porque en los primeros días de su revolución tenían ideas diferentes de las que tienen ahora? Lo que no es científico es no adoptar un enfoque al cincuenta por ciento: es decir, no entender qué hay en el mundo para poder modificar las cosas; o sea, estar ciegos para mantener la ignorancia.

No puedo evitar seguir con la crítica al señor Najrosov y decirles más cosas sobre ella. Se la hizo un hombre cuyo nombre es Podgorny, que es el primer secretario del Partido Comunista Ucraniano<sup>3</sup>. Éste afirmó: «Usted nos dijo aquí... [Se trataba de una reunión en la que el otro acababa de hablar, pero nadie sabe lo que dijo, porque no fue publicado, aunque la crítica sí que fue publicada]. Usted nos dijo aquí que sólo escribiría la verdad, la gran verdad, la verdad real, por la que usted combatió en las trincheras

---

<sup>2</sup> En octubre de 1964, Jrushev fue depuesto de sus cargos de presidente del Consejo de Ministros y secretario del Partido Comunista de la Unión Soviética. Parece que a esta decisión no fue ajena la grave situación a la que había llegado la agricultura soviética como resultado de la aplicación de las ideas de Lysenko, a quien Jrushev había apoyado. (*N. del t.*)

<sup>3</sup> El mismo año en que Feynman impartía estas conferencias (1963) Podgorny fue nombrado secretario del Comité Central del Partido Comunista de la Unión Soviética. (*N. del t.*)

de Stalingrado. Eso estaría bien. Todos nosotros le aconsejamos que escriba de esa forma. [Espero que lo haga]. Su discurso y las ideas que usted continúa apoyando huelen a anarquía burguesa. Esto es lo que el partido y el pueblo no pueden tolerar y no tolerarán. Camarada Najrosov, sería mejor que usted reflexionara muy seriamente sobre esto». ¿Cómo puede el pobre hombre reflexionar seriamente sobre eso? ¿Cómo puede nadie pensar seriamente sobre lo que es ser un anarquista pequeñoburgués? ¿Pueden ustedes imaginar a un viejo anarquista que sea también un burgués? ¿Y al mismo tiempo pequeñoburgués? Es absurdo. Por consiguiente, confío en que todos podamos reírnos y considerar ridículas a las personas como el señor Podgorny, y que al mismo tiempo tratemos de entrar en comunicación de alguna forma con el señor Najrosov, al que admiramos y respetamos por su valor, porque estamos sólo en el mismo principio del tiempo para la especie humana. Hay miles de años en el pasado y hay una cantidad de tiempo desconocida en el futuro. Hay todo tipo de oportunidades y hay todo tipo de peligros. El hombre ya ha permanecido bloqueado antes por bloquear sus ideas. El hombre ha permanecido atascado durante largos periodos de tiempo. Nosotros no toleraremos esto. Confío en que las generaciones futuras tengan libertad; libertad para dudar, para desarrollarse, libertad para continuar la aventura de descubrir nuevas formas de hacer las cosas y de resolver problemas.

¿Por qué forcejemos con los problemas? Estamos sólo en el principio. Tenemos muchísimo tiempo para resolver los problemas.

La única forma de que cometamos un error es que en la impetuosa juventud de la humanidad decidamos que conocemos la respuesta. Esto es así. Nadie más puede pensar de otra forma. Y caeremos en la trampa. Confinaremos al hombre a la imaginación limitada de los seres humanos actuales.

No somos tan inteligentes. Somos estúpidos. Somos ignorantes. Debemos mantener un canal abierto. Yo creo en un gobierno limitado. Creo que el gobierno debería estar limitado en muchos aspectos, y el que voy a resaltar es sólo de tipo intelectual. No quiero hablar de todas las cosas al mismo tiempo. Tomemos un pequeño fragmento, algo intelectual.

Ningún gobierno tiene el derecho a decidir sobre la verdad de los principios científicos, ni a prescribir en ningún modo el carácter de las cuestiones investigadas. Ni tampoco puede un gobierno determinar el valor estético de las creaciones artísticas, ni limitar las formas de expresión artística o literaria. Ni debería pronunciarse sobre la validez de las doctrinas económicas, históricas, religiosas o filosóficas. En lugar de ello, tiene el deber para con sus ciudadanos de mantener la libertad, de dejar que aquellos ciudadanos contribuyan a la posterior aventura y al desarrollo de la especie humana. Gracias.

### **Capítulo 3**

#### **Esta era científica**

Me sentí feliz, cuando se me invitó a impartir las Conferencias John Danz, al saber que serían tres conferencias. Yo había pensado largamente sobre estas ideas y no quería verme limitado a expresarlas sólo en una conferencia, sino que buscaba una oportunidad para desarrollar las ideas lenta y detalladamente en tres conferencias. Ahora descubro que las he desarrollado lenta y detalladamente, y completamente, en dos.

He agotado por completo las ideas organizadas, pero tengo bastantes sensaciones incómodas acerca del mundo que no he sido capaz de poner en una forma obvia, lógica y razonable. Por eso, y puesto que yo me había comprometido a dar tres conferencias, lo único que puedo hacer es exponer este popurrí de sensaciones incómodas sin tenerlas muy bien organizadas.

Quizá algún día, cuando encuentre una razón real profunda detrás de todas ellas, yo sea capaz de exponerlas en una conferencia razonable en lugar de esto que voy a hacer. Además, por si acaso ustedes estuvieran empezando a creer que algunas de las cosas que yo dije antes son verdaderas simplemente porque soy un científico o porque les han dicho que yo gané algunos premios, en lugar de considerar las ideas en sí mismas y juzgarlas directamente —en otras palabras, ustedes tienen cierto respeto hacia la autoridad—, voy a acabar con eso esta noche. Dedicaré esta conferencia a

mostrar a qué ridículas conclusiones y extrañas afirmaciones puede llegar un hombre como yo. Deseo, por lo tanto, destruir cualquier imagen de autoridad que se hayan podido crear con antelación.

Una noche de sábado es una noche para la diversión. Creo que he conseguido ahora el estado de ánimo adecuado y podemos continuar. Siempre es bueno poner a una conferencia un título que nadie se lo pueda creer. Es o bien extraño o simplemente lo contrario de lo que ustedes esperarían. Esta es la razón para llamarla «Esta era acientífica». Por supuesto, si ustedes entienden por científica la aplicación de la tecnología, no hay duda de que esta es una era científica. No hay ninguna duda de que hoy tenemos todo tipo de aplicaciones científicas que están provocándonos todo tipo de molestias además de proporcionarnos todo tipo de ventajas. De modo que en ese sentido esta es ciertamente una era científica. Si ustedes entienden por una era científica una era en la que la ciencia se está desarrollando rápidamente y avanzado a la mayor velocidad posible, entonces esta es definitivamente una era científica.

La velocidad con que la ciencia se ha desarrollado durante los últimos doscientos años ha sido cada vez mayor, y ahora hemos llegado a su punto más alto. En las ciencias biológicas, en particular, estamos en el umbral de los descubrimientos más notables. Cuáles vayan a ser estos, soy incapaz de decírselo. Naturalmente, en ello está la excitación. Y la excitación que resulta de levantar una piedra tras otra y encontrar debajo nuevos



descubrimientos ha sido continua desde hace varios cientos de años y está en un perpetuo *crescendo*. En ese sentido, esta es definitivamente una era científica. Ha sido calificada de era heroica por un científico, por supuesto. Nadie más sabe sobre ello. Alguna vez, cuando la historia se vuelva hacia esta época se verá que fue una época muy sensacional y notable, la transformación que va desde no saber mucho sobre el mundo hasta saber mucho más de lo que se sabía antes. Pero si al decir que esta es una era de ciencia se quiere decir que la ciencia desempeña un papel destacado en el arte, en la literatura y en las actitudes y los conocimientos de la gente, no pienso que esta sea una era científica en absoluto. Si ustedes toman, por ejemplo, la edad heroica de los griegos, había entonces poemas sobre los héroes militares. En el periodo religioso de la Edad Media, el arte estaba relacionado directamente con la religión, y las actitudes vitales de la gente estaban muy estrechamente ligadas a los puntos de vista religiosos. Era una edad religiosa. Desde ese punto de vista, esta no es una era científica.

Ahora bien, el hecho de que existan cosas acientíficas no me apesadumbra. Esta es una bonita palabra. Quiero decir que no es eso lo que me preocupa, que existan cosas acientíficas. Que algo sea acientífico no es malo; no es esta la cuestión. Y el calificativo de *científico* está reservado, por supuesto, a aquello que podemos conocer por ensayo y error. Por ejemplo, está el absurdo de los jóvenes que estos días cantan cosas sobre comedores de gente púrpura y perros sabuesos, algo que no podemos criticar en

absoluto si pertenecemos al viejo *flat foot floogie and floy floy*<sup>4</sup> o a la música de agacharse y dar vueltas. Son hijos de madres que cantaron cosas como «ven, Josefina, a mi máquina voladora», que suena igual de moderna que «me gustaría llevarte en un bote a China». Por eso en la vida, en la diversión, en los placeres y búsquedas humanos, en literatura y cosas así, no hay necesidad de ser científicos, no hay razón para ser científicos. Uno debe relajarse y disfrutar de la vida. No es esta la crítica. No es esta la cuestión.

Pero si ustedes dejan de pensar en ello por un momento, descubrirán que hay muchas cosas, en su mayor parte banales, que son innecesariamente acientíficas. Por ejemplo, hay algunos asientos vacíos aquí en la primera fila, aunque hay personas que están de pie al fondo.

En cierta ocasión en que estaba hablando a un grupo de estudiantes en una clase, un hombre me hizo una pregunta: «¿Cree usted que muchas de las actitudes o ideas o experiencias que tiene cuando está trabajando con información científica pueden ser útiles al trabajar con otro tipo de información?».

(Dicho sea de paso, diré al final cuánto del mundo actual es razonable, racional y científico. Es una buena parte. Así que sólo estoy considerando las partes malas primero. Es más divertido. Lo suavizaremos al final. Y me atenderé a esto como una bonita forma

---

<sup>4</sup> *Flat-Foot Floogie (With the Floy Floy)* era el título de una canción que estuvo de moda en Estados Unidos a finales de los años treinta. Aunque se trata de un *slang* poco habitual, una traducción aproximada sería *La gachí de los pies planos. (N. del t.)*

de organizar mi discusión de todas las cosas que pienso que son científicas en el mundo).

Me gustaría, por consiguiente, discutir algunos de los pequeños trucos cuando se trata de juzgar una idea. En las ciencias tenemos la ventaja de que en última instancia podemos someter la idea al experimento, lo que quizá no sea posible en otros campos. Pero, en cualquier caso, algunas de las maneras de juzgar las cosas, algunas de las experiencias son indudablemente útiles en otros ámbitos. Por eso empiezo con algunos ejemplos.

El primero tiene que ver con discernir si un hombre sabe o no de lo que está hablando, si lo que dice tiene alguna base o no. Y el truco que uso es muy fácil. Si ustedes le plantean preguntas inteligentes —es decir, preguntas penetrantes, interesadas, honestas, francas y directas sobre el tema, y no preguntas capciosas— rápidamente se quedará atascado. Es como cuando un niño hace preguntas ingenuas. Si ustedes hacen preguntas relevantes pero ingenuas, entonces la persona no tiene una respuesta inmediata, si realmente es un hombre honesto. Es importante darse cuenta de esto. Y creo que puedo ilustrar un aspecto científico del mundo que probablemente sería mucho mejor si fuera más científico. Tiene que ver con la política. Supongamos que dos políticos están compitiendo para ser presidentes; uno de ellos pasa por la sección de agricultura de su programa y alguien le pregunta: «¿Qué va a hacer usted con la cuestión agrícola?». Y él lo sabe inmediatamente: bang, bang, bang. Ahora la persona que plantea la pregunta va a ver al candidato

siguiente. «¿Qué va a hacer usted con el problema agrícola?». «Bien, no lo sé. Yo era general y no sé nada sobre agricultura. Pero me parece que debe de ser un problema muy difícil, porque durante doce, quince, veinte años la gente ha estado batallando con él, y la gente dice que sabe cómo resolver el problema agrícola. Y debe ser un problema difícil. Así que la forma en que yo intento resolver el problema agrícola consiste en rodearme de un grupo de personas que sepan algo sobre ello, considerar todas las experiencias que hemos tenido antes con este problema, dedicarle una cierta cantidad de tiempo y luego llegar razonablemente a alguna conclusión acerca del mismo. Yo no puedo decirle ahora por adelantado cuál será la conclusión, pero puedo darle algunos de los principios que yo trataré de utilizar: no haremos las cosas difíciles para los agricultores individuales y, si existen algunos problemas especiales, buscaremos la forma de ocuparnos de ellos», etc., etc., etc.

Ahora bien, ningún hombre semejante llegará nunca a ninguna parte en este país, pienso yo. Nunca se ha intentado, en cualquier caso. Esto forma parte de la actitud mental del pueblo llano, el hecho de querer recibir una respuesta y pensar que un hombre que da una respuesta es mejor que un hombre que no da respuestas, cuando, en la mayoría de los casos, lo cierto es lo contrario. Y el resultado de esto es, por supuesto, que el político debe dar una respuesta. Y el resultado de esto es que las promesas políticas nunca pueden mantenerse. Es un hecho mecánico; es imposible. El

resultado de *ello* es que nadie se cree las promesas de las campañas electorales. Y el resultado de eso es un desdén general hacia la política, una falta general de respeto hacia las personas que están tratando de resolver problemas. Todo se deriva del propio principio (quizá, este es un análisis simple). Todo se deriva, quizá, del hecho de que la actitud del pueblo llano consiste en tratar de encontrar la respuesta en lugar de tratar de encontrar a un hombre que tenga un modo de buscar la respuesta.

Ahora trataremos otra cuestión que interviene en las ciencias, aunque sólo daré una o dos ilustraciones de cada una de las ideas generales. La cuestión es cómo manejar la incertidumbre. Se han hecho un montón de chistes sobre la idea de incertidumbre. Me gustaría recordarles que ustedes pueden estar muy seguros de algunas cosas incluso si son inseguros, que ustedes no tienen que quedarse por eso a medias: de hecho no tienen que quedarse a medias en absoluto. La gente me dice: «Bien, ¿cómo puede usted enseñar a sus hijos lo que es correcto y lo que es falso si usted no lo sabe?». Porque yo estoy bastante seguro de lo que es correcto y lo que es falso. Yo no estoy absolutamente seguro, algunas experiencias pueden cambiar mi forma de pensar, pero sé lo que les enseñaría. Aunque, por supuesto, un niño no aprenderá lo que ustedes le enseñen.

Me gustaría mencionar una idea en cierto modo técnica, pero esta es la forma que tenemos para entender cómo manejar la incertidumbre. ¿Cómo cambia algo de ser casi falso con certeza a

ser casi verdadero con certeza? ¿Cómo experimenta el cambio? ¿Cómo maneja uno los cambios de su certeza con la experiencia? Y eso, técnicamente, es más bien complicado, pero daré un ejemplo bastante simple e idealizado.

Supongamos que ustedes tienen dos teorías sobre la forma en que algo va a suceder, que llamaré «teoría A» y «teoría B». Ahora la cosa se complica. Antes de hacer las observaciones ustedes están, por una razón u otra, esto es, por sus experiencias pasadas u otras observaciones e intuiciones, mucho más seguros de la teoría A que de la teoría B; mucho más seguros. Pero supongamos que lo que ustedes van a observar es un test. Según la teoría A, no debería suceder nada. Según la teoría B, debería salir algo azul. Bien, hacen las observaciones y sale algo de color verdoso. Entonces ustedes consideran la teoría A y dicen: «Es muy improbable»; y se vuelven a la teoría B y dicen: «Bien, debería haberse vuelto un poco azul, pero no era imposible que se convirtiese en algo de color verdoso». De modo que el resultado de esta observación es entonces que la teoría A se debilita y la teoría B se refuerza. Y si ustedes continúan haciendo más tests, entonces las probabilidades de la teoría B se incrementan. Y dicho sea de paso: no es correcto repetir simplemente el mismo test una y otra vez; por muchas veces que ustedes miren y sigan viéndolo verdoso, todavía no pueden decidir. Pero si ustedes encuentran un montón de otras cosas diferentes que distinguen la teoría A de la teoría B, entonces, al acumular una

gran cantidad de éstas, las probabilidades de la teoría B van en aumento.

Un ejemplo. Supongamos que yo estoy en Las Vegas y me encuentro a un adivino o, mejor dicho, a un hombre que no afirma ser un adivino sino que, hablando más técnicamente, tiene la capacidad de telequinesis, lo que significa que puede influir en el comportamiento de las cosas por el puro pensamiento. Este tipo viene y me dice: «Se lo voy a demostrar. Iremos a la ruleta y yo le diré por adelantado si va a salir negro o rojo en cada jugada».

Digamos, antes de empezar, que yo no creo que importe el número que escoja uno para esto. Sucede que yo tengo prejuicios contra los adivinos por la experiencia en la naturaleza, en la física. Si creo que el hombre está hecho de átomos y si conozco todas —o casi todas— las formas de interacción de los átomos, no veo ninguna forma directa en que las maquinaciones de la mente puedan afectar a la bola. De modo que, a partir de otras experiencias y del conocimiento general, yo tengo grandes prejuicios contra los adivinos. Un millón a uno.

Ahora empezamos. El adivino dice que va a salir negro. Sale negro. El adivino dice que va a salir rojo. Sale rojo. ¿Creo yo en los adivinos? No. Eso podía suceder. Seguimos. El adivino dice que va a salir negro. Sale negro. El adivino dice que va a salir rojo. Sale rojo. Sudor. Estoy a punto de aprender algo. Supongamos que esto continúa durante diez jugadas. Ahora bien, es posible por azar que eso sucediera diez veces, pero las probabilidades son de una contra

mil. Por consiguiente, tengo que concluir ahora que las probabilidades de que sea realmente un adivino son todavía de una contra mil, aunque antes de empezar eran de una contra un millón. Pero si sigue acertando otras diez veces, me convencerá. No del todo. Uno siempre debe admitir teorías alternativas. Hay otra teoría que debería haber mencionado antes. Cuando fuimos a la mesa de ruleta, debería haber considerado la posibilidad de que hubiera connivencia entre el supuesto adivino y la persona que estaba en la mesa. Eso es posible. Pese a todo, no parece que este tipo haya tenido contactos con el Flamingo Club, de modo que yo sospecho que las probabilidades de ello son de uno contra cien. Sin embargo, una vez que él ha acertado diez veces, y puesto que yo tenía tantos prejuicios contra la adivinación, concluyo que hay una connivencia. Diez a uno. Quiero decir que la probabilidad de que esté en connivencia con la mesa y no que haya llegado por casualidad es de diez a uno, pero sigue habiendo una probabilidad de uno contra diez mil de que sea un adivino. ¿Cómo va a llegar él a probar que es adivino si yo sigo teniendo este prejuicio terrible y además yo afirmo ahora que hay una connivencia? Bien, podemos hacer otro test. Podemos ir a otro club.

Podemos hacer otras pruebas. Puedo comprar unos dados. Y podemos sentarnos en una habitación y probar. Podemos seguir así y desechar todas las teorías alternativas. No serviría de nada que el adivino permaneciera ante esa mesa de ruleta concreta *ad infinitum*.



Él puede predecir el resultado, pero yo sólo concluyo que hay una connivencia.

Pero él tiene aún una oportunidad de demostrar que es un adivino haciendo otras cosas. Supongamos ahora que vamos a otro club y acierta, y a otro más y acierta. Compro dados y acierta. Me lo llevo a casa y construyo una ruleta. Acierta. ¿A qué conclusión llego? Llego a la conclusión de que es un adivino. Y ese es el camino, pero no hay certeza, por supuesto. Yo obtengo ciertas probabilidades. Después de todas estas experiencias concluyo que él es realmente un adivino, con alguna probabilidad. Y ahora, conforme se añaden las nuevas experiencias, puedo llegar a descubrir que tiene una forma invisible de soplar a través de una comisura de los labios, o cosas así. Y cuando descubro eso, las probabilidades cambian de nuevo y las incertidumbres siguen existiendo. Pero durante un tiempo es posible concluir, por una serie de pruebas, que la adivinación existe realmente. Si es así, me excito extraordinariamente porque antes yo no lo esperaba. He aprendido algo que no sabía, y como físico me gustaría investigarlo como un fenómeno de la naturaleza. ¿Depende de la distancia a la que está él de la bola? ¿Qué pasa si entremedio se colocan hojas de vidrio o de papel u otros materiales? Así es como se han estudiado todas estas cosas, qué es el magnetismo, qué es la electricidad. Y también se podría analizar qué es la adivinación haciendo suficientes experimentos.

En cualquier caso, este es un ejemplo de cómo tratar con la incertidumbre y cómo considerar algo de forma científica. Tener prejuicios contra la adivinación de un millón contra uno no significa que ustedes no puedan convencerse nunca de que un hombre es un adivino. Las únicas maneras de que ustedes no puedan llegar a convencerse nunca de que un hombre es un adivino son estas dos: que ustedes se vean limitados a un número finito de experimentos y él no les deje hacer más, o que partan con un prejuicio infinito de que es absolutamente imposible.

Otro ejemplo de un test de verdad, por así decir, que funciona en las ciencias y que probablemente funcionará en alguna medida en otros campos es que, si algo es verdadero, cuando se continúan las observaciones y se mejora su efectividad los efectos se destacan de forma más obvia. No menos obvia. Es decir, si realmente hay algo allí que ustedes no pueden ver bien porque el cristal está borroso y ustedes pulen los cristales y miran con mayor claridad, entonces resulta más obvio si está allí, y no menos.

Doy un ejemplo. Un profesor, creo que en algún lugar de Virginia, ha hecho un montón de experimentos durante algunos años sobre el tema de la telepatía mental, el mismo tipo de cosa que la adivinación<sup>5</sup>. En sus primeros experimentos el juego consistía en tomar un mazo de cartas con diferentes dibujos (probablemente ustedes ya conozcan todo esto puesto que las cartas se vendían y la

---

<sup>5</sup> Se refiere sin duda a los experimentos que Joseph Banks Rhine realizaba en la Universidad de Duke en Carolina del Norte, muy cerca de Virginia. (*N. del t.*)

gente jugaba a esto con ellas) y una persona debía adivinar si el dibujo era un círculo o un triángulo, y así sucesivamente, mientras otra persona estaba pensando en la carta. Es decir, alguien se sentaba y no veía la carta; él veía la carta y pensaba en ella, y aquella persona debía conjeturar cuál era. Resulta que, al comienzo de estas investigaciones, descubrió efectos muy notables. Encontró personas que acertaban correctamente entre diez y quince cartas, cuando en promedio sólo deberían acertar cinco. Incluso más que eso. Había algunos que llegaban muy cerca de un cien por cien de aciertos una vez agotadas todas las cartas. Excelentes adivinos.

Varias personas apuntaron una serie de críticas. Una crítica, por ejemplo, era que él no contaba todos los casos que no funcionaban: sólo tomaba los pocos que sí lo hacían, y entonces ya no se pueden hacer estadísticas. Y luego había un gran número de claves aparentes mediante las cuales las señales podían estar transmitiéndose inconsciente, o conscientemente, de un sujeto a otro.

Se plantearon diversas críticas a las técnicas y los métodos estadísticos. La técnica fue, por consiguiente, mejorada. El resultado fue que, aunque la media debería estar en cinco cartas acertadas, el promedio tomado sobre un gran número de pruebas era ahora de seis y media. Nunca volvió a obtener nada parecido a diez o quince o veinticinco cartas acertadas. Por consiguiente, el fenómeno está en que los primeros experimentos eran erróneos. Los segundos experimentos demostraban que el fenómeno observado en

el primer experimento era inexistente. El hecho de que ahora tengamos una media de seis y medio en lugar de cinco aciertos plantea una nueva posibilidad: que haya algo parecido a la telepatía mental aunque a un nivel mucho más bajo. Esta es una idea diferente, porque si la cosa estaba realmente allí antes, una vez mejorados los métodos del experimento el fenómeno debería seguir estando allí. Seguiría habiendo una media de quince cartas acertadas. ¿Por qué se reduce a seis y media? Porque la técnica mejoró. Ahora bien, sigue siendo cierto que seis y media es algo mayor que el promedio estadístico, y varias personas lo criticaron con más sutileza y advirtieron otros dos leves efectos que podrían dar cuenta de los resultados. Resultaba que la gente se cansaba durante las pruebas, según el profesor. La evidencia demostraba que estaba disminuyendo un poco el número medio de coincidencias. Bien, si ustedes quitan los casos que son bajos, las leyes de la estadística ya no valen, y el promedio es un poco mayor que cinco, y así sucesivamente. Lo que pasaba entonces era que si el hombre estaba cansado, los últimos dos o tres resultados eran desechados. Cosas de esta naturaleza fueron mejoradas aún más. Los resultados eran ahora que la telepatía mental existe, pero esta vez con una media de 5,1; por consiguiente, todos los experimentos que indicaban 6,5 eran falsos. Ahora bien, ¿qué pasa con el cinco?... Bien, podemos seguir indefinidamente, pero la cuestión importante es que siempre hay errores en los experimentos que son sutiles y desconocidos. Pero la razón de que yo no crea que los

experimentadores en telepatía mental hayan llegado a demostrar su existencia es que, a medida que las técnicas eran mejoradas, el fenómeno se debilitaba. En resumen, los experimentos posteriores refutaban en cada caso todos los resultados de los experimentos anteriores. Si ustedes recuerdan eso, entonces pueden hacerse una idea de la situación.

Ha existido, por supuesto, un prejuicio considerable contra la telepatía mental y cosas de este tipo debido a que aparecieron en los negocios místicos del espiritualismo y todo tipo de camelos en el siglo XIX. Los prejuicios tienen tendencia a hacer más difícil la demostración de algo, pero cuando algo existe, sigue manifestándose en cualquier caso.

Uno de los ejemplos interesantes es el fenómeno del hipnotismo. Se necesitó mucho tiempo para convencer a la gente de que el hipnotismo realmente existía. Empezó con el señor Mesmer, que curaba a la gente de histeria haciéndoles sentarse junto a bañeras con tubos que ellos mantenían apretados y todo tipo de cosas. Pero parte del fenómeno era un fenómeno hipnótico, que anteriormente no se había reconocido que existiera. Ustedes pueden imaginar por este comienzo lo difícil que resultaba hacer que alguien le prestara suficiente atención para hacer suficientes experimentos. Por fortuna para nosotros, el fenómeno del hipnotismo ha quedado diferenciado y demostrado más allá de toda duda a pesar de que tuviera extraños comienzos. Así pues, no son los extraños comienzos los que hacen que la gente tenga prejuicios en contra de algo. La gente empieza

con prejuicios negativos pero puede cambiar de opinión después de la investigación.

Otro principio de la misma idea general es que el efecto que estamos describiendo tiene que tener una permanencia o constancia de algún tipo: que aunque un fenómeno sea difícil de experimentar, cuando se mira desde muchos lados tiene que tener algunos aspectos que sean más o menos iguales.

Si tomamos el caso de los platillos volantes, por ejemplo, nos encontramos con la dificultad de que casi cada persona que observa platillos volantes ve algo diferente, a menos que sean previamente informados de lo que se suponía que tenían que ver. Por eso, la historia de los platillos volantes está formada por bolas de luz anaranjada, esferas azules que rebotan en el suelo, nubes grises que desaparecen, vapores que se disuelven en el aire, cosas delgadas y redondas de las que salen objetos con formas divertidas que se parecen algo a un ser humano.

Si ustedes tienen alguna idea de la complejidad de la naturaleza y de la evolución de la vida en la Tierra, podrán entender la tremenda variedad de formas posibles que tiene la vida. La gente dice que la vida no puede existir sin aire, pero sí lo hace bajo el agua; de hecho, empezó en el mar. Uno tiene que ser capaz de moverse y tener nervios. Las plantas no tienen nervios. Pensemos solamente algunos minutos en la variedad de vida que existe. Y entonces verán ustedes que la cosa que salga del platillo no va a ser nada parecido a lo que se describe. Es muy poco probable. Es muy poco probable que los

platillos volantes llegaran aquí, en esta época concreta, sin haber provocado algún revuelo antes. ¿Por qué no vinieron antes? Precisamente cuando nos estamos haciendo lo bastante científicos para considerar la posibilidad de viajar de un lugar a otro, he aquí que se presentan los platillos volantes.

Existen varios argumentos de naturaleza incompleta que plantean algunas dudas de que los platillos volantes procedan de Venus; de hecho, unas dudas considerables. Tantas dudas que va a ser necesaria mucha experimentación precisa, y la falta de constancia y permanencia de las características del fenómeno observado significa que no la hay. Con casi toda probabilidad. No vale la pena prestarle mucha atención, a menos que empiece a precisarse.

He discutido sobre los platillos volantes con montones de gente. (Dicho sea de paso, debo explicar que el hecho de que yo sea un científico no significa que no haya tenido contacto con seres humanos. Seres humanos corrientes. Sé cómo son. Me gusta ir a Las Vegas y hablar con las *show-girls* y con los jugadores. He dado muchos tumbos en mi vida, de modo que conozco a la gente normal). En cualquier caso, tengo que discutir sobre los platillos volantes en la playa con la gente, ya saben. Eso me interesaba: ellos siguen diciendo que es posible. Y es verdad. Es posible. No se dan cuenta de que el problema no consiste en demostrar si es posible o no, sino si sucede o no. Si probablemente está ocurriendo o no, y no si podría ocurrir o no.

Eso me lleva al cuarto tipo de actitud hacia las ideas, y es que el problema *no* consiste en qué es posible. No es este el problema. El problema consiste en qué es probable, qué está sucediendo. No sirve de nada demostrar una y otra vez que no se puede refutar que esto podría ser un platillo volante. Tenemos que conjeturar con tiempo si tenemos que preocuparnos por una invasión marciana. Tenemos que hacer un juicio sobre si es o no un platillo volante, si es o no razonable, si es o no probable. Y lo hacemos sobre la base de una experiencia mucho mayor que si se trata de decidir simplemente si es o no posible, porque el número de cosas que son posibles no es completamente apreciado por el individuo medio. Y tampoco está claro entonces, para ellos, cuántas de las cosas que son posibles no suceden. Que es imposible que todo lo que es posible esté sucediendo. Hay demasiada variedad, de modo que lo más probable es que algo que uno piensa que es posible no sea cierto. De hecho, este es un principio general en las teorías físicas: no importa lo que piense alguien, casi siempre es falso. Por eso ha habido cinco o diez teorías que han sido correctas en la historia de la física, y estas son las que buscamos. Pero eso no significa que todo sea falso. Lo descubriremos.

Para poner un ejemplo de un caso en el que tratar de descubrir lo que es posible se confunde con lo que es probable, podría considerar la beatificación de la madre Seaton. Hubo una mujer santa que hizo muchas obras buenas a muchas personas. No hay duda sobre eso; discúlpenme, hay muy poca duda sobre eso. Ya se



ha anunciado que ella ha mostrado la heroicidad de las virtudes. En esta fase del proceso que sigue la iglesia católica para la canonización de los santos, la siguiente cuestión es considerar los milagros. De modo que el siguiente problema que se presenta consiste en decidir si ella realizó o no milagros.

Había una niña que tenía leucemia aguda y los doctores no sabían cómo curarla. En el último momento, se ensayaron muchas cosas: diferentes medicinas, todo tipo de cosas. Entre otras cosas estaba la posibilidad de coser a la sábana de la niña una cinta que había estado en contacto con un hueso de la madre Seaton y hacer también que varios centenares de personas rezaran por su salud. Y el resultado fue que ella —no, no se puede afirmar que fuera un resultado—, ella entonces mejoró de la leucemia.

Se convocó un tribunal especial para investigar el caso. Muy formal, muy cuidadoso, muy científico. Todo tenía que ser exactamente así. Cada pregunta tenía que ser planteada con mucho cuidado. Todo lo que se planteaba era escrito cuidadosamente en un libro. Había un millar de páginas escritas, traducidas a mano al italiano, cuando llegó al Vaticano. Atadas con cuerdas especiales, y todo eso. Y el tribunal preguntó a los doctores del caso qué les parecía. Y todos estuvieron de acuerdo en que no había otro caso igual, que este era completamente anormal, que nunca antes en este tipo de leucemia se había detenido la enfermedad durante un periodo de tiempo tan largo. Hecho. En verdad, nosotros no sabemos lo que sucedió. Nadie sabe qué sucedió. Es posible que fuera un milagro. La cuestión no

es si era posible que fuera un milagro: se trata solamente de si es o no probable que fuera un milagro. Y el problema para el tribunal consistía en determinar si era o no probable que fuera un milagro. Se trata de determinar si la madre Seaton tuvo algo que ver con ello. ¡Oh!, eso es lo que hicieron. En Roma. Yo no llegué a saber cómo lo hicieron, pero ahí está el *quid* de la cuestión.

La cuestión es si la curación tenía o no algo que ver con el proceso asociado con los rezos a la madre Seaton. Para responder a una pregunta como esa, uno tendría que reunir todos los casos en que se han elevado oraciones a la madre Seaton pidiendo la curación de varias personas y en varias fases de la enfermedad. Entonces habría que comparar el éxito de la curación de estas personas con la curación media de las personas por las que no se han elevado estas oraciones, y así sucesivamente. Esta es una forma honesta y directa de hacerlo, y no hay nada deshonesto y nada sacrílego en ello, porque si es un milagro se mantendrá. Y si no es un milagro, el método científico lo destruirá.

Las personas que estudian medicina y tratan de curar a la gente están interesados en cualquier método que puedan encontrar. Y han desarrollado técnicas clínicas en las que (todos estos problemas son muy difíciles) también prueban todo tipo de medicinas, y aquella mujer se puso mejor. También tenía varicela justo antes de mejorar. ¿Tuvo esto algo que ver? Hay una forma clínica precisa de probar qué podría tener algo que ver con la mejoría: hacer comparaciones. El problema no está en determinar si sucede algo

sorprendente. El problema está en hacer un buen uso de ello para determinar qué se va a hacer a continuación; porque si resulta que sí tiene algo que ver con los rezos a la madre Seaton, entonces vale la pena exhumar su cuerpo, cosa que se ha hecho, recoger los huesos y poner muchas cintas en contacto con los huesos, y obtener así objetos secundarios que se puedan coser a otros lechos. Vuelvo ahora a otro tipo de principio o idea, y es que no tiene sentido calcular la probabilidad de que ocurra algo una vez que ha sucedido. Muchos científicos ni siquiera se dan cuenta de esto. De hecho, la primera vez que yo tuve una discusión sobre ello fue cuando era un estudiante graduado en Princeton. Había un muchacho en el departamento de psicología que hacía carreras de ratas. Quiero decir que él tenía una caja en forma de T, y soltaba las ratas, y éstas iban a la derecha y a la izquierda, sucesivamente. Hay un principio general entre los psicólogos por el cual hay que construir los tests de modo que las probabilidades de que lo que sucede suceda por azar sea pequeña; de hecho, menor que una sobre veinte. Esto significa que una de cada veinte de sus leyes es probablemente falsa. Pero las formas estadísticas de calcular las probabilidades, como lanzar una moneda si las ratas fuesen a ir aleatoriamente a derecha e izquierda, son fáciles de realizar. Este hombre había diseñado un experimento que mostraría algo que yo no recuerdo. No puedo recordarlo exactamente. Tenía que hacer un gran número de pruebas, porque, por supuesto, las ratas podrían ir a la derecha accidentalmente, de modo que para reducirla a una

sobre veinte con fiabilidad estadística tenía que hacer cierto número de ellas. Son difíciles de hacer, y él las hizo. Entonces descubrió que no funcionaba. Las ratas iban a la derecha, o iban a la izquierda, y así sucesivamente. Y luego él advirtió, de forma muy notable, que las ratas alternaban su camino, primero a la derecha, luego a la izquierda, luego a la derecha, luego a la izquierda. Y entonces vino y me dijo: «Calcula para mí la probabilidad de que alternen por azar, de modo que yo pueda ver si es menos de una sobre veinte». Yo contesté: «Probablemente sea menor que una sobre veinte, pero eso no cuenta». Él continuó: « ¿Por qué?». Y yo repliqué: «Porque no tiene sentido calcular las cosas una vez que han sucedido. Tú encontraste la anomalía, y por ello seleccionaste el caso anómalo».

Por ejemplo, yo he tenido esta noche la experiencia más asombrosa. Cuando venía hacia aquí, vi la matrícula ANZ 912. Calculen para mí, por favor, la probabilidad de que de todas las matrículas del estado de Washington yo tuviera que ver ANZ 912. Bien, es algo ridículo. Y, por la misma razón, lo que él tenía que hacer era lo siguiente: el hecho de que las direcciones de las ratas alternen sugiere la posibilidad de que sean las propias ratas las que alternan. Si quiere poner a prueba esta hipótesis, una sobre veinte, no puede hacerlo a partir de los mismos datos que le dieron la clave. Debe hacer otro experimento completamente nuevo y entonces ver si las ratas alternan. Lo hizo, y no funcionó.

Muchas personas creen cosas a partir de anécdotas en las que se presenta sólo un caso en lugar de un gran número de casos. Hay

historias de diferentes tipos de influencias. Cosas que sucedieron a la gente y todos las recuerdan; «¿y cómo explicas tú eso?», dicen. Yo también puedo recordar cosas en mi vida. Y voy a dar dos ejemplos de experiencias muy notables.

La primera ocurrió cuando yo estaba en una fraternidad estudiantil en el MIT. Yo estaba en el piso de arriba escribiendo a máquina un trabajo sobre algún tema de filosofía. Y estaba completamente absorto, concentrado en el tema, cuando, de repente y de la forma más misteriosa, me vino una idea a la cabeza: mi abuela ha muerto. Ahora, por supuesto, exagero un poco, como se debe hacer en toda historia semejante. Sólo tuve la idea durante un momento. No fue algo muy intenso, pero exagero un poco. Esto es importante. Al instante el teléfono sonó en el piso de abajo. Recuerdo esto muy bien por una razón que ustedes oirán ahora. Un hombre respondió al teléfono, y llamó: « ¡Hey, Petel!». Mi nombre no es Peter. Era para otro. Mi abuela estaba perfectamente sana y no tenía nada que ver con ello. Lo que tenemos que hacer es acumular un gran número de casos como estos para oponer a los pocos casos en que hubiera podido suceder. Podría suceder. Podría haber ocurrido. No es imposible, pero ¿se iba a suponer por eso que yo creo en el milagro de que puedo decir cuándo se va a morir mi abuela por algo que pasa en mi cabeza? Otra cosa sobre estas anécdotas es que no se describen todas las circunstancias. Y por esta razón voy a describir otra anécdota, esta vez menos feliz.

Cuando tenía unos trece o catorce años conocí a una chica a quien quise mucho, y al cabo de trece años nos casamos. No es mi esposa actual, como ustedes verán. Ella enfermó de tuberculosis y la padeció, de hecho, durante varios años. Y cuando enfermó de la tuberculosis le regalé un reloj que tenía unos bonitos números grandes que giraban en lugar de estar fijos en la esfera, y a ella le gustó. Se lo regalé el mismo día que enfermó, y lo mantuvo al lado de su cama durante los cuatro, cinco, seis años en que fue empeorando. Y finalmente murió. Murió a las 9:22 de la noche. Y el reloj se paró a las 9:22 de la noche y nunca más funcionó. Afortunadamente, yo advertí cierta parte de la anécdota que tengo que contarles. Al cabo de cinco años el reloj se había aflojado. De vez en cuando yo tenía que arreglarlo, de modo que los engranajes estaban flojos. Y en segundo lugar, debido a la poca luz de la habitación, la enfermera que tenía que escribir la hora de la muerte en el certificado de defunción cogió el reloj y lo volvió para ver los números un poco mejor y luego lo dejó boca abajo. Si yo no hubiese advertido eso, estaría de nuevo en dificultades. Así que cuando uno cuenta anécdotas semejantes debe tener cuidado en recordar todas las circunstancias, pues incluso aquellas que usted no notó podrían ser la explicación del misterio.

Así que, en resumen, ustedes no pueden probar algo por uno o dos sucesos. Todo tiene que ser comprobado con mucho cuidado. De lo contrario se convertirán en una de esas personas que creen todo tipo de locuras y no comprenden el mundo en el que viven. Nadie

comprende el mundo en el que vive, pero algunas personas lo hacen mejor que otras.

La siguiente cuestión técnica que está implicada aquí es la del muestreo estadístico. Me referí a esta idea cuando dije que los psicólogos trataban de disponer las cosas de modo que tuviesen una probabilidad sobre veinte. El tema general del muestreo estadístico es algo matemático, y no voy a entrar en detalles. Pero la idea general es bastante obvia. Si ustedes quieren saber cuántas personas miden más de uno ochenta, simplemente escogen cien personas al azar y ven quizá que cuarenta de ellas miden más de uno ochenta, y con eso conjeturan lo que mide el resto de la gente. Esto suena estúpido. Bien, lo es y no lo es. Si escogen el centenar de personas de entre quienes pasan por una puerta muy baja, ustedes van a equivocarse. Si escogen los cien entre sus amigos, se equivocarán porque todos ellos están en un mismo lugar del país. Pero si ustedes los eligen de una forma tal que nadie pueda imaginar que tenga alguna relación con su altura y encuentran cuarenta de cien, entonces en cien millones habrá más o menos cuarenta millones. Cuántos más o cuántos menos puede ser calculado con bastante precisión. De hecho, resulta que, para ser correcto hasta más o menos un uno por ciento, ustedes tienen que tener una muestra de diez mil personas. La gente no se da cuenta de lo difícil que es conseguir una alta precisión. Para sólo un uno o dos por ciento de precisión se necesitan diez mil ensayos.

Las personas que juzgan el valor de la publicidad en televisión utilizan este método. Mejor dicho, piensan que utilizan este método. Es algo muy difícil de hacer, y la parte más difícil de ello es la elección de las muestras. Cómo pueden arreglárselas para que lo que se denomina una persona media ponga en su casa ese aparato con el que ellos registran qué programa de televisión está viendo, o qué tipo de persona es una persona media que está de acuerdo en que le paguen por escribir en un cuaderno, y con qué precisión escribe en el cuaderno lo que está oyendo cada quince minutos cuando suena una campana, eso no lo sabemos. No tenemos derecho, por consiguiente, a sacar conclusiones a partir de las mil, o diez mil como mucho, personas que hacen esto, que estudian qué es lo que está mirando la persona promedio, porque no hay ninguna duda de que la muestra no vale. Este asunto de la estadística es bien conocido, y el problema de obtener una buena muestra es un problema muy serio, todo el mundo lo sabe, es un asunto científicamente correcto. Excepto si ustedes no lo hacen. La conclusión de todos los investigadores es que todas las personas del mundo son todo lo tontas que se puede ser, y la única forma de decirles algo es insultar continuamente a su inteligencia. Esta conclusión puede ser correcta. Por el contrario, también puede ser falsa. Y estamos cometiendo un terrible error si es falsa. Por consiguiente, es una cuestión de la máxima responsabilidad el asegurarse de cómo se puede probar si la gente presta o no atención a los diferentes tipos de publicidad.



Como digo, conozco a mucha gente. Gente corriente. Y creo que se está insultando a su inteligencia. Quiero decir que hay todo tipo de cosas. Deberían conectar la radio; si tienen alma se volverán locos. La gente tiene un modo de oír la radio. Yo no lo he aprendido todavía. No sé cómo hacerlo. Por eso, para preparar esta conferencia, encendí la radio durante tres minutos cuando estaba en casa, y oí dos cosas.

Primero, la encendí y oí música india: indios de Nuevo México, navajos. La reconocí —los había oído en Gallup— y estaba encantado. No voy a hacer una imitación de su canto de guerra, aunque me gustaría. Estoy tentado. Es muy interesante, es algo profundo en su religión y algo que ellos respetan. Por eso, tengo que decir honestamente que estaba encantado de ver que por la radio daban algo interesante. Eso era cultura. Así que tenemos que ser honestos. Si vamos a informar, hay que escuchar durante tres minutos, y eso es lo que se oye. De modo que seguí escuchando. Tengo que reconocer que hice una pequeña trampa. Seguí escuchando porque me gustaba; era bueno. Se paró. Y un hombre dijo: «Estamos en pie de guerra contra los accidentes automovilísticos». Y entonces continuó y dijo que hay que tener cuidado con los accidentes de automóvil. Eso no es un insulto a la inteligencia: es un insulto a los indios navajos y a su religión y a sus ideas. Y así seguí escuchando hasta que oí que hay una bebida de algún tipo, creo que era Pepsi-Cola, para gente que se siente joven. De modo que dije, ya está bien, con eso basta. Pensaré sobre eso un

momento. Antes de nada, la idea general es disparatada. ¿Qué es una persona que se siente joven? Supongo que es una persona a la que le gusta hacer las cosas que les gustan a los jóvenes. Muy bien, dejémosles pensar así. Entonces se trata de una bebida para dicha gente. Supongo que las personas del departamento de investigación de la compañía de bebidas decidieron cuánta lima poner de la siguiente forma: «Bien, antes teníamos una bebida que era sólo una bebida ordinaria, pero tenemos que reformarla, que sea no para gente corriente sino para gente especial que se siente joven. Más azúcar». La idea general de una bebida pensada especialmente para gente que se siente joven es un absurdo absoluto.

Así que como resultado de esto estamos siendo insultados continuamente, nuestra inteligencia es siempre insultada. Tengo una idea de cómo combatirlo. La gente tiene planes de todo tipo, ya saben ustedes, y la FTC<sup>6</sup> está tratando de remediarlo. Tengo un plan fácil. Supongamos que ustedes alquilan durante treinta días veintiséis carteles anunciadores en Greater Seattle, dieciocho de ellos luminosos. Y ponen en los carteles un letrero que dice: «¿Ha sido insultada su inteligencia? No compre el producto». Y luego contratan algunos anuncios en televisión o en la radio. A mitad de algún programa un hombre aparece y dice: «Perdónenme, lamento interrumpirles, pero si ustedes encuentran que cualquiera de los anuncios que oyen insulta a su inteligencia o les molesta de algún

---

<sup>6</sup> Federal Trade Commission: comisión encargada de controlar la legalidad de las prácticas comerciales. (*N. del t.*)

modo, les aconsejaríamos que no compren el producto», y la cosa se resolvería de la forma más rápida.

Ahora, si alguien tiene dinero que quiera gastar, le aconsejaría eso como un experimento para descubrir cuál es la inteligencia del espectador de televisión medio. Es una cuestión interesante. Es un atajo rápido para descubrir su inteligencia, aunque quizá sea un poco caro.

Ustedes dirán: «Eso no es muy importante. Los publicistas tienen que vender sus productos», y cosas así. Sin embargo, la idea general de que la persona media no es inteligente es una idea muy peligrosa. Incluso si fuera verdadera, no se debería tratar de la forma en que se trata.

Los periodistas y los comentaristas de prensa. Hay gran número de éstos que supone que el público es más estúpido que ellos, que el público no puede entender las cosas que ellos [los periodistas y los comentaristas] no pueden entender. Esto es ridículo. Yo no estoy tratando de decir que ellos sean más estúpidos que el hombre medio, pero hay aspectos en que sí son más estúpidos que otras personas. A veces tengo que explicar alguna cuestión científica a un periodista, y él dice: «¿cuál es la idea?». Bien, yo se la explico en palabras sencillas, como se la explicaría a mi vecino. Él no la entiende, lo que es posible, porque fue educado de forma diferente; él no arregla lavadoras, no sabe qué es un motor ni cosas así. En otras palabras, no tiene experiencia técnica. Hay montones de ingenieros en el mundo. Hay montones de personas con cabeza para

la mecánica. Hay montones de personas que son más inteligentes que el periodista, digamos en ciencia, por ejemplo. Su trabajo es, sin embargo, informar de la cosa, la entienda o no, de forma precisa y tal como se ha producido. Lo mismo sucede en economía y en otras materias. Los periodistas reconocen que no entienden el complicado asunto del comercio internacional, pero informan, más o menos, de lo que alguien dice, y de forma bastante precisa. Pero cuando se trata de ciencia, por una razón u otra, me darán palmaditas en la cabeza y explicarán al tonto de mí que la gente tonta no va a entenderlo porque él, que es un tarugo, no puede entenderlo. Pero yo sé que algunas personas pueden entenderlo. No todo el mundo que lea el periódico tiene que entender todos los artículos que hay en el periódico. Algunas personas no están interesadas en la ciencia. Otras sí lo están. Al menos éstas podrían descubrir de qué se trata en lugar de descubrir que se utilizó un proyectil atómico que salió de una máquina que pesaba siete toneladas. Yo no puedo leer los artículos del periódico. No sé lo que quieren decir. No sé qué tipo de máquina era sólo porque pesaba siete toneladas. Y hay ahora sesenta y dos tipos de partículas y me gustaría saber a qué tipo de proyectil atómico se están refiriendo.

Este asunto general del muestreo estadístico y la determinación, por este medio, de las características de la gente es una cuestión muy seria en general. Nos estamos dando cuenta de su valor, pero se utiliza muy a menudo y tenemos que ser muy, muy cuidadosos con ello. Se utiliza para la selección de personal (haciendo exámenes a la

gente), consejo matrimonial y cosas de este tipo. Se utiliza para determinar si la gente entrará o no en la universidad de una forma que a mí no me gusta, pero dejaré mis argumentos sobre esto. Se los expondré a las personas que deciden quién entra en el Caltech. Y una vez que haya tenido mis discusiones, volveré y les diré algo sobre ello. Pero esto tiene un aspecto serio, entre otros, aparte de las dificultades del muestreo. Existe una tendencia a utilizar como criterio sólo lo que puede ser medido. Es decir, el espíritu del hombre, sus sentimientos hacia las cosas, pueden ser difíciles de medir. Hay cierta tendencia a tener entrevistas y tratar de corregir esto. Tanto mejor. Pero resulta más fácil hacer más exámenes y no tener que perder el tiempo con las entrevistas, y el resultado es que sólo aquellas cosas que pueden ser medidas, en realidad que ellos piensan que pueden medir, son las que cuentan, y se dejan fuera un montón de cosas buenas, y se pierden un montón de buenos tipos. Por eso es un asunto peligroso y tiene que ser comprobado con mucho cuidado. Las cosas como las cuestiones matrimoniales, «cómo se lleva usted con su marido», que aparecen en las revistas, son todo estupideces. Afirman algo así como: «Esto ha sido puesto a prueba en un millar de parejas». Y entonces se puede ver cómo respondieron esas parejas y cómo ha respondido uno, y puede decir así si está felizmente casado. Lo que hacen es lo siguiente. Reúnen un montón de preguntas, como: «¿Le lleva el desayuno a la cama?», y otras así. Y entonces dan este cuestionario a mil personas. Y tienen una forma independiente de decir si dichas personas están o

no felizmente casadas, como puede ser el preguntárselo u otra similar. Pero no importa. Da igual cuál sea la forma, incluso si el test es perfecto. No es aquí donde está el problema. Luego hacen lo siguiente. Observan a todos los que son felices: ¿cómo respondieron acerca del desayuno en la cama?, ¿cómo respondieron acerca de esto?, ¿cómo respondieron acerca de aquello? Vean ustedes que es exactamente el mismo caso que mi carrera de ratas, con la derecha y la izquierda. Han decidido las probabilidades de la cosa a partir de una muestra. Lo que deberían hacer para ser honestos es probar el mismo test que ha sido ahora diseñado y que ellos saben cómo puntuar. Han decidido que esto da cinco puntos, eso da diez puntos, de tal forma que, de las mil personas con las que ellos ensayaron, las que son felices tienen puntuaciones maravillosas, y las que no lo son tienen puntuaciones bajas. Pero ahora viene el test del test. No pueden utilizar la misma muestra en que basaron la puntuación. Eso es un círculo vicioso. Deben realizar el test con otras mil personas, independientemente, y pasarlo para ver si las felices son las que puntúan alto o no. Ellos no hacen eso porque, *a)* es demasiado problemático, y *b)* las pocas veces que lo ensayaron se demostró que el test no era bueno.

Si consideramos las dificultades que tenemos con todas las cosas acientíficas y peculiares del mundo, hay cierto número de ellas que no pueden asociarse a dificultades sobre el modo de pensar, creo yo, sino que son simplemente debidas a cierta falta de información. En particular, existen personas que creen en la astrología, de los que

sin duda habrá algunos aquí. Los astrólogos dicen que hay días mejores para ir al dentista que otros. Hay días que son mejores para volar en un avión, para cada uno de ustedes, si han nacido en un día determinado y en una hora determinada. Y todo es calculado por reglas muy cuidadosas basadas en la posición de las estrellas. Si fuera cierto sería muy interesante. Las compañías aseguradoras estarían muy interesadas en cambiar las primas de seguros a las personas que siguieran las reglas astrológicas, porque sus probabilidades son mejores cuando están en el avión. Los astrólogos nunca han hecho tests para determinar si la gente viaja o no el día en que se supone que no van a tener mala suerte. La cuestión de si es un buen día para los negocios o es un mal día para los negocios no ha sido nunca establecida. Ahora bien, ¿qué pasa con ello? Quizá siga siendo cierta, sí. Por el contrario, hay una tremenda cantidad de información que indica que no es cierta. Tenemos un montón de conocimiento sobre cómo funcionan las cosas, qué son las personas, qué es el mundo, qué son las estrellas, qué son los planetas que ustedes están mirando; y se sabe perfectamente qué es lo que les hace girar más o menos y dónde van a estar los próximos 2000 años. No tienen que levantar la vista para descubrir dónde están. Y además, si ustedes observan con mucho cuidado a los diferentes astrólogos verán que ellos no se ponen de acuerdo entre sí, de modo que ¿qué van ustedes a hacer? No crean en ello. No hay evidencia en absoluto para ello. Es pura estupidez. La única manera de que pudieran creerlo sería por una carencia general de

información sobre las estrellas y el mundo y qué aspecto tiene el resto de las cosas. Si un fenómeno semejante existiera sería muy notable, comparado con todos los demás fenómenos que existen, y a menos que alguien pueda demostrárselo con un experimento real, con un test real, a menos que alguien tomara a gente que cree y gente que no crea e hiciera una prueba, no hay por qué escucharles. Dicho sea de paso, tests de este tipo se hicieron en los primeros días de la ciencia. Resulta bastante interesante. Descubrí que en los primeros días, como en la época en que se estaba descubriendo el oxígeno y todo eso, la gente hizo intentos experimentales semejantes para encontrar, por ejemplo, si los misioneros —suena estúpido; sólo suena estúpido porque ustedes tienen miedo de ponerlo a prueba—, si las buenas personas como los misioneros que rezan tenían menos probabilidades de morir en un naufragio que otras personas. Y por eso, cuando los misioneros iban a países lejanos y se producía un naufragio, se comprobaba si era menos probable que se ahogasen los misioneros que las otras personas. Y resultó que no había diferencia. Por eso muchísimas personas no creen que haya ninguna diferencia.

Si encienden la radio en California —no sé cómo es aquí; debe de ser igual— se oye a todo tipo de curanderos y sanadores por la fe. Los he visto en televisión. Es otra de esas cosas de las que me canso de tratar de explicar por qué es una proposición bastante ridícula. Hay, de hecho, toda una religión que es respetable, denominada Ciencia Cristiana, que está basada en la idea de la curación por la



fe<sup>7</sup> Si fuera cierta, podría ser establecida, no por las anécdotas de unas pocas personas sino por comprobaciones cuidadosas, por los métodos clínicos técnicamente buenos que se utilizan en otras formas de curación de enfermedades. Si ustedes creen en el curanderismo tendrán tendencia a evitar otras formas de curarse. Es muy posible que ustedes tarden un poco más en ir al médico. Algunas personas lo creen con tanta fuerza que tardan mucho tiempo en acudir a él. Es posible que el curanderismo no sea tan bueno. Es posible —no estamos seguros— que no lo sea. Y es, por lo tanto, posible que haya algún peligro en creer en el curanderismo, eso no es una trivialidad. No es como la astrología, donde no importa mucho. Donde el único inconveniente para la gente que cree en ella es que tienen que hacer las cosas en ciertos días. Quizá, y me gustaría saberlo, habría que investigarlo. Todo el mundo tiene derecho a saber si hay más personas que hayan sido dañadas o ayudadas por creer en la capacidad de Cristo para sanar; si hay más curación o perjuicio en una cosa semejante. Es posible lo uno y lo otro. Debería ser investigado. No deberían dejarse mentiras para que las crea la gente sin una investigación.

No sólo hay sanadores por la fe en la radio, hay también personas religiosas en la radio que utilizan la Biblia para predecir todo tipo de fenómenos que van a suceder. Yo escuché intrigado a un hombre

---

<sup>7</sup> La religión de la Ciencia Cristiana fue fundada en 1879 por Mary Baker Eddy, autora del libro *Ciencia y salud con clave para las Sagradas Escrituras*, donde se contienen las ideas fundamentales del movimiento. (N. del t.)

que en sueños visitó a Dios y recibió todo tipo de informaciones especiales para su congregación, etc. No sé qué hacer con eso. No sé qué regla de razonamiento utilizar para demostrar que es una completa tontería. Pienso que se debe simplemente a una carencia general de conocimiento de lo complicado que es el mundo y lo rebuscado y lo poco probable que sería que una cosa así funcionase. Pero no lo puedo refutar, por supuesto, sin investigarlo más cuidadosamente. Quizá una forma consistiera en preguntarles siempre cómo saben ellos que es verdad y recordarles quizá que están equivocados. Basta con que recuerden eso, porque pueden evitarse el enviar demasiado dinero.

También hay en el mundo, por supuesto, cierto número de fenómenos que no se pueden combatir y que son simplemente el resultado de una estupidez general. Todos hacemos cosas estúpidas, y todos conocemos a algunas personas que hacen más estupideces que otras, pero no sirve de nada tratar de comprobar quién hace más. Hay algún intento de prevenir esto mediante una regulación gubernamental, prevenir contra esta estupidez, pero no funciona al cien por cien.

Por ejemplo, yo fui una vez a visitar un lugar en el desierto para comprar un terreno. Saben ustedes que hay promotores que venden tierra; se va a construir una nueva ciudad. Es excitante. Es maravilloso. Deben ir. Simplemente imagínense en un desierto en el que no hay nada salvo algunas banderolas numeradas plantadas en el suelo y carteles con nombres de calles. Así que usted conduce el

automóvil a través del desierto para encontrar la cuarta calle y así hasta llegar al solar 369, que es el suyo, piensa usted. Y usted se queda ahí pateando arena en este lugar discutiendo con el vendedor por qué es ventajoso tener un solar que haga esquina y lo buena que será la entrada desde la carretera porque será más fácil entrar por ese lado. Y lo que es peor, créanlo o no, ustedes se encontrarán discutiendo sobre el club de playa que va a haber en ese mar, cuáles serán las reglas de admisión y a cuántos amigos podrá usted llevar. Les juro que estoy en esta situación.

Y entonces, cuando llega el momento de comprar la tierra, resulta que el estado ha hecho un intento por ayudarle. Así que ellos tienen una descripción de esa cosa concreta que ustedes han leído, y el hombre que les vende la tierra dice que es la ley, que tiene que darle esto a leer. Se lo da a leer, y dice que es muy parecido a otros contratos sobre fincas en el estado de California y tal, y tal. Y entre otras cosas, leo que aunque dicen que pretenden reunir a cincuenta mil personas en este lugar, sólo hay agua suficiente para un cierto número, que mejor no digo para no ser acusado de libelo, pero que era mucho menor —no puedo recordarlo exactamente—, era en torno a cinco mil personas, o algo de ese orden. Por supuesto, ellos ya se habían dado cuenta antes y nos decían que acababan de encontrar agua en otro lugar, muy lejos, que iban a bombearla hasta ahí. Y cuando pregunté sobre ello, me explicaron con mucho cuidado que lo acababan de descubrir y que no habían tenido tiempo de introducirlo en el folleto del estado. HmMMM.

Pondré otro ejemplo de lo mismo. Yo estaba en Atlantic City y entré en uno de estos... bien, era una especie de almacén. Había un montón de asientos y la gente estaba sentada allí escuchando a un hombre que hablaba. Era un hombre muy interesante. Lo sabía todo sobre alimentación, y estaba hablando sobre nutrición, cosas diferentes. Recuerdo varias de las afirmaciones importantes que hizo, tales como «ni siquiera a los gusanos les gusta comer harina blanca». Este tipo de cosas. Estaba bien. Era interesante. Era cierto; quizá no era cierto lo de los gusanos, pero decía cosas interesantes sobre las proteínas y demás. Y luego continuó describiendo la Federal Pure Food and Drug Act, y explicó cómo protege a la gente. Explicó que en cada producto que pretende ser un alimento saludable y que se supone que les aporta minerales y esto y aquello, debe haber una etiqueta en la botella que diga exactamente qué contiene y qué hace; y todas las afirmaciones deben ser explícitas, de modo que si es falso, entonces tal y tal. Él les ofreció de todo. Yo me dije ¿cómo va a hacer dinero? Salen las botellas. Resulta, finalmente, que él vende este alimento sano especial, por supuesto, en una botella de color marrón. Y el caso es, precisamente, que él acaba de entrar, y tiene prisa, y no ha tenido tiempo de colocar las etiquetas. Aquí están las etiquetas que pertenecen a las botellas y aquí están las botellas, y él tiene prisa por venderlas, así que les da la botella y ustedes mismos pegan la etiqueta. Ese hombre tenía valor. Primero explicaba qué hacer, sobre qué preocuparse, y luego seguía adelante y lo hacía.

Encontré otra conferencia que era algo parecido a aquello. Era la segunda conferencia Danz que yo mismo impartí. Empecé señalando que algunas cosas eran completamente acientíficas, que algunas cosas eran inseguras, especialmente en cuestiones políticas, y que había dos naciones, Rusia y los Estados Unidos, que estaban enfrentadas. Y entonces, por algún truco místico resultó que nosotros éramos los buenos y ellos eran los malos. Pese a todo, al principio no había forma de decidir quiénes eran los mejores. De hecho, ese era el punto principal de la conferencia. Así, por una especie de magia, yo saqué algún tipo de certeza relativa a partir de la incertidumbre. Les hablé sobre la botella con las etiquetas, y acabé saliendo por el otro extremo con una etiqueta en mi botella. ¿Cómo lo hice? Ustedes tienen que pensar sobre ello un poco. Una cosa, de la que podemos tener certeza, es que estamos inseguros, es que estamos inseguros. Alguien dice: «No, quizá estoy seguro». En realidad, no obstante, la trampa en esta conferencia concreta, su punto débil, lo que requiere más desarrollo y estudio es esto. Hice un alegato desapasionado a favor de la idea de que es bueno tener un canal abierto, que hay valor en la incertidumbre, que es más importante permitirnos descubrir nuevas cosas que decidirnos por una solución definitiva; que escoger una solución, no importa cómo la escojamos ahora, es escoger una cosa mucho peor que lo que tendríamos si esperáramos y elaboráramos las cosas. Y ahí es donde yo hice la elección, y no estoy seguro de dicha elección. De acuerdo. Ahora he destruido la autoridad.

Asociados con estos problemas de falta de información y demás, pero especialmente en la falta de información, hay cierto número de fenómenos que son más serios, creo yo, que la astrología.

Mientras preparaba esta conferencia investigué algo que había en mi ciudad, en el centro comercial. Había un local con una bandera en la fachada. Se trata del Centro de Americanismo, el Altadena Americanism Center. Así que entré en el Centro de Americanismo para descubrir qué es, y si es una organización de voluntarios. En la fachada exterior hay una Constitución y la Declaración de Derechos y una carta que explica sus objetivos, que son los de mantener los derechos, todo de acuerdo con la Constitución y la Declaración de Derechos. Esta es la idea general. Lo que hacen ahí es simplemente educativo. Tienen libros a la venta sobre temas diversos que ayudan a enseñar las ideas de ciudadanía y demás, y, entre otros libros, tienen también registros del Congreso y folletos sobre investigaciones congresistas, para que pueda leerlos la gente que está estudiando estos temas. Tienen grupos de estudio que se reúnen por la noche, y todo eso. Así que, estando interesado en los derechos de las personas y puesto que dije que no sabía mucho sobre eso, pregunté por un libro sobre el problema de la libertad de los negros para votar en el Sur. No había nada. Sí, lo había. Había una cosa que apareció más tarde, dos cosas que vi con el rabillo del ojo. Una era lo que sucedió en Mississippi según los padres de la ciudad de Oxford y la otra era un pequeño panfleto titulado «La

Asociación Nacional para el Avance de la Gente de Color y el Comunismo».

Así que estudié el tema durante un largo rato para descubrir lo que estaba pasando y hablé con una señorita que me explicó, entre otras cosas (hablamos sobre muchas cosas, y lo hicimos en un tono amigable, se sorprenderán ustedes de oírlo), que ella no era miembro de la Birch Society<sup>8</sup> pero que se podía decir algo en favor de la Birch Society, ella vio alguna película, y había algo que ella podía decir en su favor. Uno no es neutral cuando está en la Birch Society. Al menos uno sabe a favor de qué está, porque no tiene que unirse a ella si no quiere hacerlo; esto es lo que le dijo el señor Welch, y así es cómo funciona la Birch Society. Si usted cree en esto entonces usted se une a ella, y si no cree en esto no debería hacerlo. Suena igual que el Partido Comunista. Todo está muy bien si no tienen poder. Pero si tienen poder, la situación es completamente diferente. Traté de explicar a aquella señorita que este no es el tipo de libertad del que estábamos hablando, que en cualquier organización debería ser posible la discusión. Que ser neutral es un arte, y es difícil, y es importante discutir antes que ir derechos en una dirección o en la otra. Es mejor tomar partido, ¿no es eso mejor que permanecer neutral? No, si usted no está seguro de qué dirección tomar, no lo es.

---

<sup>8</sup> La Birch Society es una asociación ultraconservadora fundada en 1958 por Robert Welch para combatir el comunismo en los Estados Unidos. Toma su nombre y su «ideario» de John Birch, un misionero baptista y oficial del servicio de inteligencia norteamericano muerto por los comunistas chinos en 1945. (*N. del t.*)

Así que compré allí un par de cosas, simplemente al azar entre lo que tenían. Una de las cosas se llamaba «El informe Dan Smoot» — es un buen nombre— y hablaba de la Constitución. Les daré una idea general de lo que decía: que la Constitución estaba bien tal como fue escrita en principio, que todas las modificaciones que se han introducido en ella son errores. Fundamentalistas, no sólo en la Biblia sino en la constitución. Y luego pasaba a dar la clasificación de los congresistas en votos, cómo votaban. Decía, de forma muy concreta y después de explicar sus ideas: «A continuación se dan las clasificaciones de los congresistas y senadores con respecto a si votan a favor o en contra de la Constitución». Piensen que estas clasificaciones no son sólo una opinión, sino que están basadas en hechos. Son una cuestión de registro de votaciones. Hechos. No hay opinión en absoluto. Es simplemente el registro de las votaciones y, por supuesto, cada una de ellas es a favor o en contra de la Constitución. Naturalmente, Medicare<sup>9</sup> va contra la Constitución, y así sucesivamente. Yo traté de explicar que violaban sus propios principios. Según la Constitución, debe haber votaciones. No se supone que en cada una de las cuestiones pueda determinarse automáticamente y por adelantado cuál es la postura correcta y cuál es la equivocada. De otra forma no nos hubiésemos tomado la molestia de inventar el Senado para votar las cosas. Desde el

---

<sup>9</sup> Medicare es un programa federal de seguro médico obligatorio en los Estados Unidos. Este seguro cubre parte de los gastos de asistencia sanitaria a las personas mayores de 65 años con cargo a los presupuestos de la Seguridad Social. Entró en vigor en 1966 tras más de veinte años de debate constitucional. (*N. del t.*)



momento en que se aceptan las votaciones, su objetivo es tratar de decidir cuál es el camino a seguir. Y no es posible que alguien determine a ciencia cierta por adelantado cuál es la situación. Viola sus propios principios.

Todo empieza muy bien, con el bien y el amor y Cristo y todo eso, y todo se eleva hasta que aparece el temor a un enemigo. Entonces se olvida de su idea original. Se vuelve del revés, se vuelve absolutamente contrario a lo que era al comienzo. Creo que las personas que empiezan algunas de estas cosas, especialmente las señoritas voluntarias de Altadena, tienen un gran corazón y comprenden un poco lo que es bueno, la Constitución y todo eso, pero se pierden en el sistema de la cosa. Cómo, yo no puedo captarlo exactamente, y qué hacer para evitar esto, no lo sé exactamente.

Profundicé algo más en este tema y descubrí de qué trataba el grupo de estudio, y si no les importa les diré de qué trataba. Me dieron algunos papeles. Había un montón de sillas en la habitación, y me explicaron, sí, que por la noche tenían un grupo de estudio, y me dieron algo que describía lo que iban a estudiar. Tomé algunas notas. Tenía que ver con la SPXRA. En 1943 esta sociedad de investigación —que resultó ser la... bien, yo les diré qué resultó ser— nació a partir del interés profesional de los oficiales de inteligencia entonces en activo en las fuerzas armadas de los Estados Unidos por la resurrección en la Unión Soviética de un décimo principio de la guerra que había estado latente. Parálisis.

Véase el mal. Latente. Misterioso. Aterrador. Las personas místicas de las órdenes militares han tenido principios de la guerra desde las legiones romanas. Número uno. Número dos. Número tres. Este es el número diez. No hace falta saber cuál es el número siete. La idea general de que hay principios de la guerra latentes desde hace tiempo, y ya no digamos que hay un décimo principio de la guerra, es un absurdo. Y entonces, ¿qué es este principio de la parálisis? ¿Cómo van a utilizar la idea? Se ha fabricado un hombre del saco. ¿Cómo se utiliza al hombre del saco? Se le utiliza de la siguiente forma: este programa educativo se interesa en todas las áreas donde la presión soviética puede ser utilizada para paralizar la voluntad americana de resistencia. Agricultura, artes e intercambios culturales. Ciencia, educación, medios de información, finanzas, economía, gobierno, trabajo, ley, medicina y nuestras fuerzas armadas, y religión, las áreas más sensibles. En otras palabras, ahora tenemos una máquina lista para señalar que todo el que diga algo con lo que no se está de acuerdo es paralizado por la fuerza mística del décimo principio de la guerra.

Este es un fenómeno análogo a la paranoia. Es imposible refutar el décimo principio. Sólo es posible si se mantiene un cierto equilibrio, una cierta comprensión del mundo para apreciar que está desequilibrado, pensar que el Tribunal Supremo —que resulta ser un «instrumento de conquista global»— ha sido paralizado. Todo está paralizado. Vean ustedes cuán temible llega a ser el terrible

poder, demostrado una y otra vez por un ejemplo tras otro, de esta fuerza temible que se ha construido.

La paranoia funciona así. Una mujer se pone nerviosa. Empieza a sospechar que su marido está tratando de crearle problemas. Ella no quiere dejarle entrar en la casa. Él trata de entrar en la casa y eso prueba que está tratando de crearle un problema. Él llama a un amigo para que intente hablar con ella. Ella sabe que es un amigo, y su mente, que se está desequilibrando, le dice que es sólo una evidencia más para dar pábulo a la terrible angustia y el miedo que está acumulando. Sus vecinos vienen a consolarla durante un rato. Eso funciona bien, durante un rato. Ellos se vuelven a sus casas. El amigo del marido va a visitarlos. Ellos se han vendido y van a contarle a su marido todas las cosas terribles que ella dijo. «Oh, querido, ¿qué dijo ella?». Y él va a poder utilizarlos contra ella. Ella llama al departamento de policía. Dice: «Tengo miedo». Se encierra ahora en su casa. Dice: «Tengo miedo. Alguien está tratando de entrar en la casa». Los policías llegan, intentan hablar con ella y se dan cuenta de que no hay nadie tratando de entrar en la casa. Tienen que irse. Ella recuerda que su marido era alguien importante en la ciudad. Recuerda que él tenía un amigo en el departamento de policía. El departamento de policía es sólo parte del plan. Sólo es una prueba más. Ella mira por la ventana de la casa, y ve que alguien se detiene en la casa vecina. ¿De qué están hablando? En el patio trasero ve algo que sobresale. ¡La están observando con un telescopio! Resulta más tarde que son algunos niños jugando en el

patio con un palo. Una bola de nieve que crece y crece hasta que toda la población está implicada. El abogado al que llamó, recuerda ella, fue una vez abogado de un amigo de su marido. El doctor que ha estado tratando de llevarla al hospital está ahora obviamente del lado del marido.

La única salida consiste en mantener cierto equilibrio, pensar que es imposible que la ciudad entera esté contra ella, que todo el mundo preste atención a este marido suyo que es tan estúpido, que todo el mundo haga todas esas cosas, que haya una confabulación completa. Todos los vecinos, todo el mundo está contra ella. Es algo desproporcionado. Es sencillamente desproporcionado. ¿Cómo pueden ustedes explicárselo a alguien que no tiene un sentido de la proporción?

Y eso es lo que pasa con estas personas. No tienen sentido de la proporción. Por eso creerán en la posibilidad del décimo principio soviético de la guerra. La única forma que se me ocurre para ganarles la partida es señalar lo siguiente. Tienen razón. Y como mi amigo el de la botella con etiqueta, los soviéticos son muy, muy ingeniosos y realmente astutos. Incluso nos dicen lo que nos están haciendo. Ven ustedes, estas personas, esta sociedad de investigación está realmente al servicio de los soviéticos que están utilizando este método de parálisis. Y lo que pretenden es hacernos perder la fe en el Tribunal Supremo, perder la fe en el Departamento de Agricultura, perder la fe en los científicos y en todas las personas que nos ayudan de muchas maneras. Para ello se han infiltrado en

este movimiento de libertad que todo el mundo quería, esta cosa con todas las banderas y la Constitución, y se han hecho con ella, y están allí, y van a paralizarla. Demostración. En sus propias palabras. La SPXRA se ha proclamado, bajo juramento en el Tribunal de los Estados Unidos, como la más importante autoridad americana en el décimo principio. ¿De dónde sacaron la información? Sólo hay un lugar. De la Unión Soviética.

Esta paranoia, este fenómeno —yo no debería llamarlo paranoia, no soy doctor, no lo sé— es algo terrible y ha causado una terrible infelicidad a la humanidad y a los individuos.

Otro ejemplo de lo mismo son los famosos *Protocolos de los sabios de Sión*, que era un documento falsificado. Se suponía que todos los viejos judíos y los líderes de Sión se habían reunido y habían cocinado un plan para la dominación del mundo. Banqueros internacionales, internacionales, ya saben ustedes... ¡una gran máquina maravillosa! Simplemente desproporcionado. Pero no era tan desproporcionado como para que la gente no lo creyese; fue una de las fuerzas mayores en el desarrollo del antisemitismo<sup>10</sup>.

Lo que estoy pidiendo en muchos sentidos es una abyecta honestidad. Creo que deberíamos tener una más abyecta

---

<sup>10</sup> Los Protocolos de los sabios de Sión se publicaron por primera vez a principios de siglo en la Rusia zarista y desde entonces han sido utilizados por los movimientos antisemitas en todo el mundo. Además de una torpe falsificación, los *Protocolos* eran en buena parte un burdo plagio del *Diálogo en el Infierno entre Maquiavelo y Montesquieu*, escrito por Maurice Joly como crítica soterrada al régimen de Napoleón III. (*N. del t.*)

honestidad en cuestiones políticas. Y yo creo que así seríamos más libres.

Me gustaría señalar que la gente no es honesta. Los científicos tampoco son honestos en absoluto. Es inútil. Nadie es honesto. Los científicos no son honestos. Y la gente cree normalmente que lo son. Esto empeora las cosas. Por honesto yo no entiendo que sólo se deba decir lo que es verdad, sino que se ponga en claro toda la situación. Hay que poner en claro toda la información que se necesita para que otro individuo que sea inteligente pueda tomar sus decisiones.

Por ejemplo, en relación con las pruebas nucleares, yo mismo no sé si estoy a favor o en contra. Hay razones a favor y en contra. Produce radiactividad, es peligrosa y también es muy mal asunto tener una guerra. Pero que vaya a ser más o menos probable tener una guerra debido a que se hagan pruebas, eso no lo sé. Que la preparación vaya a detenerla, o la falta de preparación, yo no lo sé. Así que yo no estoy tratando de decir que estoy a favor o en contra. Por esto es por lo que puedo ser abyectamente honesto sobre esta cuestión.

Se plantea, por supuesto, la gran pregunta de si hay un peligro con la radiactividad. En mi opinión, el mayor peligro y la gran pregunta acerca de las pruebas nucleares es la que atañe a sus efectos futuros. Las muertes y la radiactividad que causaría la guerra serían tan grandes comparadas con las producidas por las pruebas nucleares que sus efectos en el futuro son mucho más importantes

que la cantidad infinitesimal de radiactividad producida ahora. ¿Hasta qué punto, no obstante, es infinitesimal esta cantidad? La radiactividad es mala. Nadie conoce un efecto bueno de la radiactividad en general. De modo que si hacemos aumentar la cantidad global de radiactividad en el aire, estamos produciendo algo que no es bueno. Por consiguiente, las pruebas nucleares producen algo que no es bueno en este sentido. Si usted es un científico, tiene el derecho y la obligación de señalar esta circunstancia.

Por otra parte, la cosa es cuantitativa. La pregunta es ¿en qué medida no es bueno? Ustedes pueden jugar y demostrar que con esto matarían a diez millones de personas en los próximos dos mil años. Suponiendo que yo fuera a tener algunos hijos más en el futuro, si me tirara bajo las ruedas de un coche también mataría a diez mil personas en los próximos diez mil años, si se calcula de una cierta forma. La pregunta es: ¿cuán grande es el efecto?

La próxima vez que asistan a una charla hagan las preguntas que yo les señalo, porque hice algunas preguntas la última vez que asistí a una y puedo recordar las respuestas, aunque no las he comprobado muy recientemente y por eso no tengo cifras; pero al menos planteé la pregunta. ¿Cuánto es el incremento en la radiactividad comparado con las fluctuaciones normales en la cantidad de radiactividad de un lugar a otro? Las cantidades de la radiactividad de fondo en un edificio de madera y en un edificio de

ladrillo son muy diferentes, porque la madera es menos radiactiva que los ladrillos.

Resulta que en la época en que yo planteé esta pregunta, la diferencia en los efectos era menor que la diferencia entre estar en un edificio de ladrillo y en uno de madera. Y la diferencia entre estar al nivel del mar y estar a dos mil metros de altura era al menos cien veces mayor que la radiactividad extra producida por el ensayo de la bomba atómica.

Ahora bien, lo que digo es que si un hombre es absolutamente honesto y quiere proteger al pueblo llano contra la radiactividad, que es lo que nuestros amigos científicos suelen decir que están tratando de hacer, entonces debería trabajar sobre el valor más alto, no sobre el valor más pequeño, y debería tratar de señalar que la radiactividad que se produce por vivir en la ciudad de Denver es tan seria comparativamente —cien veces mayor que la preparación de la bomba— que toda la población de Denver debería trasladarse a altitudes menores. La situación —no se asusten si viven en Denver— no es realmente grave. No supone mucha diferencia. Es sólo un efecto minúsculo. Pero el efecto de las bombas es, creo yo, menor que la diferencia entre estar a poca altitud y estar a gran altitud. No estoy absolutamente seguro. Les pido que planteen esa pregunta para hacerse alguna idea de si ustedes deberían tener mucho cuidado al entrar en un edificio de ladrillo, tanto cuidado como tienen cuando tratan de detener los ensayos nucleares por la única razón de la radiactividad. Hay muchas buenas razones por las



que ustedes pueden sentirse políticamente fuertes, de una forma u otra. Pero esa es otra cuestión.

Estamos entrando, en las cuestiones científicas, en situaciones en las que estamos relacionados con el gobierno y nos falta honestidad. En concreto, hay falta de honestidad en el informe y la descripción de la aventura de ir a diferentes planetas y las diferentes aventuras espaciales. Por poner un ejemplo, podemos tomar el viaje del Mariner II a Venus. Es algo tremendamente excitante, algo maravilloso, que el hombre haya sido capaz de enviar una cosa a setenta millones de kilómetros, de enviar por fin un fragmento de la Tierra a otro lugar. Y acercarse tanto a él como para tener la perspectiva que proporciona estar a treinta mil kilómetros de distancia. Me resulta difícil explicar lo excitante y lo interesante que resulta. Y he utilizado más tiempo del que debería.

La historia de lo que sucedió durante el viaje fue igualmente interesante y excitante. La aparente avería. El hecho de que tuvieran que desconectar todos los instrumentos durante un rato porque estaban perdiendo potencia en las baterías y todo se iba a parar. Y luego fueron capaces de conectarlo otra vez. El hecho de que se calentara. Cómo fallaba una cosa tras otra y luego empezaban a funcionar. Todos los accidentes y la excitación de una nueva aventura. Igual que enviar a Colón, o a Magallanes, alrededor del mundo. Hubo motines, hubo dificultades y hubo naufragios, pero el conjunto seguía en marcha. Es una historia excitante. Cuando, por ejemplo, se calentaba, en la prensa se decía: «Se está

calentando, y estamos aprendiendo de eso». ¿Qué podíamos estar aprendiendo? Si uno sabe algo, se da cuenta de que no puede aprender nada. Se ponen satélites en órbita cerca de la Tierra, y se sabe cuánta radiación reciben del Sol..., sabemos eso. ¿Y cuánta reciben cuando llegan cerca de Venus? Es una ley definida de forma muy precisa, bien conocida, la de la inversa del cuadrado. Cuanto más nos acercamos, más brillante es la luz. Fácil. Por eso es fácil calcular cómo pintar la cosa de blanco y negro de modo que la temperatura se ajuste por sí misma.

Lo único que aprendimos era que el hecho de que se calentase no se debía a ninguna otra cosa salvo a que todo se había hecho con mucha prisa y a que se hicieron algunos cambios dentro del aparato en el último minuto, de modo que se estaba disipando más potencia en el interior y se calentó más de lo que se había planeado. Lo que aprendimos, por consiguiente, no era científico. Pero aprendimos a ser un poco más cuidadosos, y a no ir con prisas en estas cosas y cambiar de opinión en el último momento. Por algún milagro, la nave casi funcionó cuando estaba allí. Se pretendía observar Venus haciendo una serie de barridos del planeta, como si fuera una pantalla de televisión, veintiún barridos del planeta. Hizo tres. Bien. Fue un milagro. Fue una gran hazaña. Colón decía que iba a buscar oro y especias. No encontró oro y consiguió muy pocas especias. Pero fue un momento muy importante y muy excitante. Se suponía que el Mariner iba en busca de mucha e importante información científica. No obtuvo ninguna. Les digo que no obtuvo ninguna.

Bien, lo corregiré dentro de un momento. No obtuvo prácticamente ninguna. Pero fue una experiencia maravillosa y excitante. Y en el futuro habrá más. Lo que sí descubrió al mirar a Venus, dicen en el periódico, era que la temperatura era de 800 grados o así, bajo la superficie de las nubes. Esto ya se sabía. Y se está confirmando hoy, incluso ahora, utilizando el telescopio del Monte Palomar y tomando medidas de Venus desde la Tierra. Qué hábil. La misma información podría obtenerse mirando desde la Tierra. Yo tengo un amigo que posee información sobre esto y tiene un bonito mapa de Venus en su habitación, con líneas de nivel calientes y frías y las diferentes temperaturas en diferentes partes. En detalle. Desde la Tierra. No sólo tres franjas con algunas manchas arriba y abajo. Es cierto que se obtuvo una cierta información —que Venus no tiene campo magnético a su alrededor como lo tiene la Tierra— y esa fue una información que no podría haberse obtenido desde aquí.

Había también información muy interesante sobre lo que estaba sucediendo en el espacio interplanetario, en el trayecto desde aquí hasta Venus. Debería señalarse que si no se pretende que el objeto lanzado caiga en un planeta, no hay necesidad de colocar en su interior dispositivos correctores extra, ya saben, con cohetes extra para redireccionarlo. Simplemente se dispara. Se pueden poner más instrumentos dentro, mejores instrumentos, más cuidadosamente diseñados, y, si realmente se quiere descubrir qué hay en el espacio interplanetario, no hay que armar todo el jaleo de ir a Venus. La información más importante se refería al espacio interplanetario; si

queremos dicha información, enviemos, por favor, otra nave que no tenga que ir necesariamente a un planeta y nos ahorraremos todas las complicaciones de dirigirla.

Otra cosa es el programa Ranger. Me pongo enfermo cuando leo en el periódico cinco veces, una tras otra, que no funciona. Y cada vez que aprendemos algo, se interrumpe el programa. Estamos aprendiendo un montón de cosas espantosas. Estamos aprendiendo que alguien olvidó cerrar una válvula, que alguien dejó entrar arena en otra parte del instrumento. A veces aprendemos algo, pero la mayoría de las veces sólo aprendemos algo que afecta a nuestra industria, a nuestros ingenieros y a nuestros científicos, que el fallo de nuestro programa no tiene una explicación simple y razonable. No es necesario que tengamos tantos fallos, hasta donde yo sé. Algo sucede con la organización, la administración, la ingeniería o la construcción de estos instrumentos. Es importante saber eso. No vale la pena saber que estamos siempre aprendiendo algo<sup>11</sup>.

Dicho sea de paso, la gente me pregunta: ¿por qué ir a la Luna? Porque es una gran aventura de la ciencia. Dicho sea de paso, también desarrolla la tecnología. Tenemos que construir todos estos instrumentos para ir a la Luna —cohetes y todo eso— y es muy importante desarrollar tecnología. También hace felices a los científicos y, si los científicos son felices, quizá trabajarán en alguna

---

<sup>11</sup> Conviene recordar en este punto que en 1986 Feynman formó parte de la comisión designada para investigar las causas del desastre de la lanzadera espacial Challenger, que había explotado a los pocos segundos de su lanzamiento causando la muerte de sus siete tripulantes. Su informe fue también extremadamente crítico. (*N. del t.*)

otra cosa buena para la guerra. Otra posibilidad es el uso militar directo del espacio. No sé cómo, nadie lo sabe ahora, pero se podría obtener de él algún uso. En cualquier caso, es posible que si seguimos desarrollando los aspectos militares del vuelo de gran alcance a la Luna impidamos que los rusos hagan del espacio algún uso militar que todavía no podemos imaginar. También hay ventajas militares indirectas. Es decir, si ustedes construyen cohetes más grandes, entonces pueden utilizarlos de forma más directa para ir directamente de aquí a alguna otra parte de la Tierra en lugar de tener que ir a la Luna. Otra buena razón es propagandística. Hemos perdido algo de prestigio ante el mundo al dejar que otros nos adelanten en tecnología. Es bueno que tratemos de salvar ese prestigio. Ninguna de estas razones por sí sola vale la pena y puede explicar que vayamos a la Luna. Creo, sin embargo, que si se ponen todas juntas, más muchas otras razones que ahora no se me ocurren, todo eso valga la pena.

Bien, les he pillado.

Me gustaría hablar de otra cosa, y es de cómo se obtienen nuevas ideas. Sobre todo para que se diviertan los estudiantes que hay aquí. ¿Cómo se obtienen nuevas ideas? Se hace por analogía, fundamentalmente, y al trabajar con analogías se suelen cometer errores muy grandes. Un juego divertido consiste en tratar de situarnos en el pasado, en una era acientífica, buscar algo allí, comprobar si ahora tenemos lo mismo y preguntarnos: ¿dónde está? A mí me gustaría divertirme también con este juego. Para empezar,

consideremos a los doctores brujos. El doctor brujo dice que sabe cómo curar. Hay espíritus interiores que están tratando de salir. Hay que soplarles con un huevo, y todo eso. Se pone una piel de serpiente y toma quinina de la corteza de un árbol. La quinina funciona. Él no sabe que su teoría de lo que sucede es falsa. Si yo estoy en la tribu y me pongo enfermo, voy al doctor brujo. Él sabe más sobre ello que cualquier otra persona. Pero sigo tratando de decirle que él no sabe lo que está haciendo y que algún día, cuando la gente investigue eso libremente y se libere de todas sus ideas complicadas, aprenderán formas mucho mejores de hacerlo. ¿Quiénes son los doctores brujos de ahora? Los psicoanalistas y los psiquiatras, por supuesto. Si tenemos en cuenta todas las ideas complicadas que han desarrollado en un periodo de tiempo infinitesimal, si lo comparamos con el tiempo que se necesita en cualquier otra de las ciencias para poner una idea detrás de otra, si consideramos todas las estructuras e invenciones y cosas complicadas, los ellos y los egos, las tensiones y las fuerzas, y las pulsiones y las atracciones, yo les digo que todas estas cosas no pueden estar allí. Es demasiado para que un cerebro o algunos cerebros lo hayan preparado en un tiempo tan corto. Sin embargo, les recuerdo que si ustedes están en la tribu, no hay nadie más a quien acudir.

Y ahora podemos pasar a algo más divertido, y esto va especialmente dirigido a los estudiantes de esta universidad. Yo pensaba, entre otras personas, en los árabes estudiosos de la

ciencia durante la Edad Media. Hicieron un poco de ciencia, sí, pero escribieron comentarios sobre los grandes hombres que les precedieron. Escribieron comentarios sobre comentarios. Describieron lo que cada uno escribió sobre cada uno. Simplemente siguieron escribiendo estos comentarios. Escribir comentarios es un tipo de enfermedad del intelecto. La tradición es muy importante. Pero se desprecia la libertad de formar nuevas ideas y de abrir nuevas posibilidades sobre la base de que las cosas están mejor tal como estaban que todo lo que yo pueda hacer. No tengo derecho a cambiar esto o a inventar esto otro o a pensar en algo. Bien, aquellos estudiosos son ahora sus profesores de inglés. Están atrapados en la tradición y escriben comentarios. Por supuesto, también nos enseñan, a algunos de nosotros, inglés. Aquí es donde la analogía se rompe.

Si continuamos ahora con la analogía vemos que, si ellos tuvieran una visión más ilustrada del mundo, se plantearían un montón de problemas interesantes. Quizá, ¿cuántas partes de la oración hay? ¿Inventaremos otra parte de la oración? ¡Ooohhhhh!

Bien, ¿qué hay entonces del vocabulario? ¿Hemos creado demasiadas palabras? No, no. Las necesitamos para expresar ideas. ¿Hemos creado demasiado pocas palabras? No. Resulta que por algún accidente, por supuesto, hemos desarrollado a lo largo de la historia la perfecta combinación de palabras.

Ahora permítanme profundizar todavía un poco más en esta cuestión. Estamos oyendo continuamente la pregunta: «¿por qué no

puede leer Johnny?». Y la respuesta es: debido a la ortografía. Los fenicios, hace dos mil, más, tres mil, cuatro mil años, o algo así, fueron capaces de imaginar un esquema para describir los sonidos de su lengua mediante símbolos. Era muy simple. A cada sonido le correspondía un símbolo, y a cada símbolo le correspondía un sonido. De modo que cuando uno podía ver cuáles eran los sonidos de los símbolos, podía ver cómo iban a sonar las palabras. Es un invento maravilloso. Y con el paso del tiempo han sucedido cosas, y han quedado cosas fuera de servicio en la lengua inglesa. ¿Por qué no podemos cambiar la ortografía? ¿Quién debería hacerlo sino los profesores de inglés? Si los profesores de inglés se me quejan de que los estudiantes que llegan a las universidades, después de todos esos años de estudio, aún no puedan deletrear *friend*, yo les digo que algo está pasando con la forma en que se deletrea *friend*.

Pueden argumentar, quizá, si así lo desean, que se trata de una cuestión de estilo y belleza en el lenguaje, y que el crear nuevas palabras y nuevas partes de la oración podría destruirlo. Pero no pueden argumentar que un cambio en la forma de deletrear las palabras tenga algo que ver con el estilo. No hay ninguna forma de arte o forma literaria, con la única excepción de los crucigramas, en la que la ortografía suponga la más mínima diferencia en el estilo. E incluso los crucigramas pueden hacerse con una forma diferente de deletrear. Y si no son los profesores de inglés los que hacen esto, y si les damos dos años y no sucede nada —y por favor, no inventen tres formas de hacerlo, sólo una que todo el mundo pueda utilizar—



, entonces se lo pediremos a los filólogos y los lingüistas, y así sucesivamente, porque éstos saben cómo hacerlo. ¿Sabían ustedes que ellos pueden escribir cualquier lengua con un alfabeto fonético de modo que se puede saber cómo va a sonar aunque sea en otro idioma? Eso es algo realmente importante. Por eso deberían ser capaces de hacerlo con el inglés.

Les dejaría a ellos otra cosa más. Esto demuestra, por supuesto, los muchos peligros que hay en argumentar a partir de analogías. Y deberían señalarse estos peligros. Yo no tengo tiempo de hacerlo, así que dejo a sus profesores de inglés el problema de señalar los errores del razonamiento por analogía.

Ahora bien, existe un cierto número de cosas, cosas positivas, en las que funciona un tipo de razonamiento científico y en las que se han hecho progresos considerables; hasta ahora hemos escogido algunas cosas negativas. Quiero que sepan que me doy cuenta de las cosas positivas. (También me doy cuenta de que estoy hablando demasiado, así que las mencionaré sólo de pasada. Aunque va a quedar desproporcionado. Quisiera emplear más tiempo en ello). Hay algunas cosas en las que la gente racional trabaja muy duramente utilizando métodos que son completamente razonables. Y no molestan a nadie con ellos, todavía.

Por ejemplo, la gente ha organizado sistemas de tráfico y ha dispuesto cómo funcionará el tráfico en otras ciudades. La detección criminal está en un nivel muy alto de conocimiento acerca de cómo

obtener evidencia, cómo juzgar la evidencia, cómo controlar sus emociones sobre la evidencia y todo eso.

No deberíamos pensar sólo en las invenciones tecnológicas cuando consideramos el progreso del hombre. Hay un número enorme de invenciones no tecnológicas muy importantes que no deben pasarse por alto. Las invenciones económicas de los cheques, por ejemplo, y los bancos, y cosas de esta naturaleza. Los compromisos financieros internacionales son invenciones maravillosas. Y son absolutamente esenciales y representan un gran avance. Los sistemas de contabilidad, por ejemplo. La contabilidad financiera es un proceso científico; mejor dicho, no es científico, pero sí un proceso racional. Hay un sistema legal que se ha desarrollado poco a poco. Hay un sistema de leyes y jurados y jueces. Y aunque tiene, por supuesto, muchos fallos y defectos, y debemos continuar trabajando para eliminarlos, yo siento una gran admiración por ello. Y también está el desarrollo de organizaciones gubernamentales que ha continuado durante años. Hay un gran número de problemas que han sido resueltos en ciertos países de una forma que nosotros unas veces podemos entender y otras no. Les recuerdo uno, porque me preocupa. Tiene que ver con el hecho de que al gobierno se le plantea realmente el problema del control de las fuerzas. Y la mayoría de las veces ha habido dificultades debido a que las fuerzas más poderosas tratan de conseguir el control del gobierno. Es maravilloso, ¿no es cierto?, que alguien sin fuerza pueda controlar a alguien con fuerza. Por eso parecían insolubles las dificultades en el

imperio romano con la guardia pretoriana, porque ésta tenía más fuerza que el Senado. Pero en nuestro país tenemos una especie de disciplina sobre los militares, de modo que nunca tratan de controlar al Senado directamente. La gente se ríe de los jefes del alto mando. Les toman el pelo continuamente. ¡Por muchas cosas que les hayamos hecho tragar, nosotros los civiles aún hemos sido capaces de controlar a los militares! Creo que el conocimiento que tienen los militares de cuál es su lugar en el gobierno de los Estados Unidos es una de nuestras más grandes herencias y una de las cosas más valiosas, y creo que no deberíamos seguir apretándoles tanto que se impacienten y rompan su disciplina autoimpuesta. No me malentiendan. Los militares tienen muchas faltas, como cualquier otra cosa. Y la forma en que manejaron al señor Anderson, creo que ese era su nombre, el tipo que se suponía que había asesinado a alguien, es un ejemplo de lo que sucedería si ellos tomaran el poder.

Ahora, si miro al futuro, debería hablar del desarrollo futuro de la mecánica, de las posibilidades que surgirán, porque tendremos energía casi libre cuando logremos la fusión controlada. Y en el futuro próximo los desarrollos en biología resolverán problemas como nunca nadie ha visto antes. Los rapidísimos desarrollos de la biología van a provocar todo tipo de problemas muy excitantes. No tengo tiempo de describirlos, de modo que simplemente les remito al libro *Un mundo feliz*, de Aldous Huxley, que da algún indicio del tipo de problemas que planteará la biología en el futuro.

Una cosa acerca del futuro que miro favorablemente: creo que hay un montón de cosas que trabajan en la dirección correcta. En primer lugar, el hecho de que haya tantas naciones y que se oigan unas a otras, debido a las comunicaciones, incluso si tratan de taparse los oídos. Por eso hay todo tipo de opiniones circulando, y el resultado neto es que es difícil cerrarse a las ideas. Algunos de los problemas que tienen los rusos para contener al señor Najrosov son un tipo de problemas que espero que sigan desarrollándose.

Otro punto al que me gustaría dedicar unos momentos para tratarlo un poco más en detalle es este: el problema de los valores morales y los juicios éticos es un problema en el que la ciencia no puede entrar, tal como he indicado ya, y no sé cómo formularlo de una forma concreta. Sin embargo, veo una posibilidad. Quizá haya otras, pero veo una. Se habrán dado cuenta de que necesitamos algún tipo de mecanismo, algo parecido al truco que consiste en hacer una observación y creerla, un esquema para escoger valores morales. Ahora bien, en los días de Galileo hubo grandes discusiones sobre qué es lo que hace que un cuerpo caiga, todo tipo de discusiones sobre el medio y los impulsos y las atracciones y demás. Lo que Galileo hizo fue rechazar todas las discusiones y determinar si el cuerpo caía y con qué velocidad caía y, simplemente, describir eso. Sobre eso todo el mundo podía estar de acuerdo. Seguir estudiando en esa dirección, sobre aquello en lo que todo el mundo puede estar de acuerdo, independientemente de la maquinaria y la teoría subyacente, mientras sea posible. Y luego, poco a poco, con la

experiencia acumulada, se descubren otras teorías subyacentes que son, quizá, más satisfactorias. Hubo en los primeros días de la ciencia terribles discusiones sobre, por ejemplo, la luz. Newton hizo algunos experimentos que demostraban que si se hacía pasar un haz de luz por un prisma y se aislaba uno de los rayos salientes, este rayo ya no se separaba al pasar de nuevo por un prisma. ¿Por qué tuvo que discutir con Hooke? Tuvo que discutir con Hooke debido a las teorías que había en esa época acerca de lo que era la luz. Él no estaba discutiendo si el fenómeno era o no correcto. Hooke tomó un prisma y vio que era verdad.

Por eso la cuestión consiste en si es o no posible hacer algo análogo (y trabajar por analogía) con los problemas morales. Creo que no es totalmente imposible que haya acuerdo sobre las consecuencias, que coincidamos sobre cuál es el resultado neto, y quizá no en cuál *debería* ser. Piensen, por ejemplo, en la discusión que existía en los primeros días del cristianismo respecto a si Jesús era de una sustancia *similar* al Padre o de la *misma* sustancia *que* el Padre, que cuando se tradujo al griego se convirtió en la discusión entre los homeos y los homusianos. Ríanse, pero eso hacía sufrir a la gente. Se destruyeron reputaciones, se asesinó a personas, en la discusión de si era la misma sustancia o tan sólo similar. Y hoy deberíamos aprender esa lección y no tener una discusión sobre *por qué* estamos de acuerdo si es que estamos de acuerdo.

Por todo esto, yo considero la encíclica de Juan XXIII, que he leído, como uno de los acontecimientos más notables de nuestra época y

un gran paso hacia el futuro<sup>12</sup>. No puedo encontrar mejor expresión de mis creencias sobre moralidad, de los deberes y las responsabilidades de la humanidad, de unas personas hacia otras personas, que la que hay en esta encíclica. No estoy de acuerdo con parte de la maquinaria que apoya alguna de las ideas, que éstas broten de Dios, quizá, personalmente no lo creo, o que algunas de estas ideas sean consecuencia natural de las ideas de papas anteriores, de una manera natural y perfectamente razonable. No estoy de acuerdo, pero no voy a ridiculizar ni a discutir eso. Estoy de acuerdo con las responsabilidades y con los deberes que el papa representa como las responsabilidades y los deberes de la gente. Y reconozco esta encíclica como el comienzo, posiblemente, de un nuevo futuro donde quizá nos olvidemos de las teorías de por qué creemos las cosas cuando en definitiva, y por lo que respecta a la acción, creemos lo mismo.

Muchas gracias. Me lo he pasado muy bien.

---

<sup>12</sup> Se refiere, por supuesto, a la encíclica *Pacem in Terris*. (N. del t.)

## El autor

Richard P. Feynman (1918-1988) se doctoró en la Universidad de Princeton, bajo la supervisión de John A. Wheeler. Tras pertenecer al claustro de la Universidad de Cornell y participar en el Proyecto Manhattan para la fabricación de bombas atómicas, obtuvo una cátedra en el California Institute of Technology. Llevó a cabo contribuciones fundamentales a la física, particularmente en los dominios de la electrodinámica cuántica, teoría cuántica de campos y física de partículas. Especialmente conocidas son aportaciones suyas como los diagramas de Feynman y las integrales de camino. Entre sus publicaciones se encuentran obras tan influyentes como *Quantum Mechanics and Path Integrals*, *Conferencias sobre computación*, y, en el campo del ensayo y divulgación científica, otras como *¿Está usted de broma, Sr. Feynman?*, *Seis piezas fáciles* o *El placer de descubrir*. Recibió, junto a Julian Schwinger y Siro-Itiro Tomonaga, el premio Nobel de Física correspondiente a 1965.

