

Aproximadamente se puede suponer que ambos existen desde hace ochenta mil años. La ciencia, como fuerza importante, comienza con Galileo y, por consiguiente, existe desde unos trescientos años. En la primera mitad de este corto período, fue como un anhelo de los eruditos, sin afectar a los pensamientos o costumbres de los hombres corrientes. Sólo en los últimos ciento cincuenta años la ciencia se ha convertido en un factor importante, que determina la vida cotidiana de todo el mundo. En ese breve tiempo ha causado mayores cambios que los ocurridos desde los días de los antiguos egipcios. Ciento cincuenta años de ciencia han resultado más explosivos que cinco mil años de cultura precientífica. Sería absurdo suponer que el poder explosivo de la ciencia está agotado o que ha alcanzado ya su máximo. Es mucho más probable que la ciencia continúe durante los siglos venideros produciendo cambios aún más rápidos. Cabe suponer que al final se logrará un nuevo equilibrio, bien cuando ya se sepa tanto que el término de una vida no sea suficiente para alcanzar las fronteras del conocimiento y, por consiguiente, los descubrimientos ulteriores deban aguardar algún incremento considerable de longevidad; o bien cuando los hombres se aburran del nuevo juguete y se cansen de emplear la energía necesaria para el logro de los progresos científicos y se contenten con gozar de los frutos de los investigadores anteriores, como los romanos tardíos disfrutaban de los acueductos construidos por sus antecesores. O también pudiera suceder que toda sociedad científica fuese incapaz de estabilidad y que un retorno a la barbarie sea condición necesaria para la persistencia de la vida humana.

- 8 Tales especulaciones, sin embargo, aunque pueden entretener un momento de ocio, son demasiado nebulosas para tener importancia práctica. Lo que es importante en el momento presente es que la influencia de la ciencia sobre nuestros pensamientos, nuestras esperanzas y nuestras costumbres aumenta continuamente y es probable que aumente por lo menos durante varios siglos.

- 9 La ciencia, como su nombre indica, es, en primer lugar, conocimiento. Convenimos en que es conocimiento de un determinado género, un conocimiento que busca leyes generales relacionando ciertos hechos particulares. Gradualmente, sin embargo, el aspecto de la ciencia como conocimiento es desplazado a segundo término por el aspecto de la ciencia como poder manipulador. Por conferirnos la ciencia este poder de manipulación es por lo que tiene más importancia social que el arte. La ciencia como persecución de la verdad es igual pero no superior al arte. La ciencia como técnica, aunque puede tener poco valor intrínseco, posee una importancia práctica a la que no puede aspirar el arte.

- 10 La ciencia como técnica tiene una consecuencia, cuyas derivaciones aún no están del todo a la vista, a saber: que hace posibles y aun necesarias nuevas formas de la sociedad humana. Ya ha modificado profundamente las formas de las organizaciones económicas y las funciones de los Estados; comienza a modificar la vida de la familia, y es casi seguro que haga lo mismo en un grado mucho mayor en un futuro no muy distante.

- 11 Al considerar la influencia de la ciencia sobre la vida humana, tenemos, por consiguiente, que considerar tres aspectos más o menos enlazados entre sí. El primero es la naturaleza y el objeto del conocimiento científico; el segundo es el mayor poder de manipulación que se deriva de la técnica científica; el tercero son los cambios en la vida social y en las instituciones tradicionales que resultan de las nuevas formas de organización exigidas por la técnica científica. La ciencia como conocimiento es la razón fundamental de los otros dos aspectos, puesto que todos los efectos que la ciencia produce son el resultado del conocimiento por ella conseguido. El hombre hasta ahora se ha visto impedido de realizar sus esperanzas, por ignorancia de los medios. A medida que esta ignorancia desaparece, se capacita cada vez mejor para moldear su medio ambiente, su medio social y su propio ser según las formas que juzga mejores. Mientras sea sensato, este nuevo poder le será beneficioso. Pero si el hombre es necio, le



será contraproducente. Por consiguiente, para que una civilización científica sea una buena civilización, es necesario que el aumento de conocimiento vaya acompañado de un aumento de sabiduría. Entiendo por sabiduría una concepción justa de los fines de la vida. Esto es algo que la ciencia por sí misma no proporciona. El aumento de la ciencia en sí mismo no es, por consiguiente, bastante para garantizar ningún progreso genuino, aunque suministre uno de los ingredientes que el progreso exige.



## Quinta Lectura

### La técnica de la naturaleza inanimada

(Tomado del libro de Bertrand Russell:  
La perspectiva científica, pp. 120-126)

- 1 Los mayores triunfos de la ciencia aplicada han sido realizados en la física y la química. Cuando la gente piensa en la técnica científica, piensa primeramente en las máquinas. Parece probable que en un futuro próximo la ciencia conseguirá iguales triunfos en las ramas biológicas y fisiológicas, y adquirirá poder suficiente para cambiar las mentes de los hombres del mismo modo que tiene poder para conocer nuestro medio ambiente inanimado. En este capítulo, sin embargo, no nos ocuparemos de las aplicaciones biológicas de la ciencia, sino del tema más familiar y trillado de sus aplicaciones en el reino de la maquinaria.
- 2 La mayoría de las máquinas, en el sentido más limitado de la palabra, no presuponen nada que merezca ser llamado ciencia. Las máquinas fueron, en su origen, un medio de conseguir que la materia prima inanimada pasase a través de una serie de movimientos regulares que hasta entonces habían sido ejecutados por los cuerpos, y especialmente por los dedos, de los seres humanos. Este es el caso manifiesto en los hilados y tejidos. No implicó tampoco mucha ciencia la invención del ferrocarril o los primeros pasos de la navegación de vapor. Los hombres utilizaron en estos casos fuerzas que no estaban recónditas en modo alguno, y que, aunque asombraron, no debieron haber sorprendido tanto. El asunto varía cuando se pasa a la electricidad. Un electricista práctico tiene que desarrollar un nuevo tipo de sentido común, del



que está del todo desprovisto un hombre ignorante de la electricidad.

3 Este nuevo tipo de sentido común consiste solamente en el conocimiento descubierto por medio de la ciencia. Un hombre cuyos días hayan transcurrido en una existencia rural sencilla conoce lo que un toro salvaje es capaz de hacer; pero, por muy viejo y sagaz que sea, no sabrá lo que es capaz de hacer una corriente eléctrica.

4 Uno de los fines de la técnica industrial ha sido siempre el sustituir la potencia de los músculos humanos por otras formas de potencia. Los animales dependen exclusivamente de sus propios músculos para lograr la satisfacción de sus necesidades, y es de suponer que el hombre primitivo compartía esta sujeción. Gradualmente, a medida que los hombres adquirían más conocimiento, se capacitaban para dominar fuentes de energía que les permitían hacer lo necesario sin fatigar sus propios músculos. Algún genio, en fecha remota olvidada, inventó la rueda, y otro genio indujo al buey y al caballo a dar vueltas a la rueda. Debe haber sido una tarea mucho más difícil domesticar al buey y al caballo que domar la electricidad; pero la dificultad fue entonces de paciencia, y no de inteligencia. La electricidad, como un geniecillo de *Las mil y una noches*, es un servidor siempre dispuesto para cualquiera que conozca la fórmula apropiada. El descubrimiento de la fórmula es difícil, pero lo restante es fácil. En el caso del caballo no se necesitaba ser muy listo para comprender que sus músculos podían rendir un trabajo superior al que los músculos humanos habían rendido hasta entonces. Pero debió de transcurrir mucho tiempo antes de que el buey y el caballo se sometiesen a la voluntad de los hombres que los adiestraban. Hay quienes afirman que fueron domesticados por ser objetos de adoración, y que la utilización práctica de estos animales tuvo lugar posteriormente, después que los sacerdotes los hubieron dominado completamente.

5 Esta teoría puede tener un fondo de verdad, ya que casi todos los grandes avances han partido en un principio de motivos desinteresados. Los descubrimientos científicos han sido hechos por sí y no para su utilización, y una raza de hombres sin amor desinteresado al saber nunca hubiera realizado nuestra actual técnica científica. Tomemos como ejemplo la teoría de las ondas electromagnéticas, de la cual depende el empleo de la telegrafía sin hilos. El conocimiento científico en esta materia comienza con Faraday, que fue el primero que investigó experimentalmente la conexión de los fenómenos eléctricos con el medio en que se producen. Faraday no era matemático; pero sus resultados fueron reducidos a forma matemática por Clerk-Maxwell, quien descubrió por medios de índole puramente teórica, que la luz consiste en ondas electromagnéticas. El siguiente avance fue debido a Hertz, que fue el primero que logró producir artificialmente las ondas electromagnéticas.

6 Lo que faltaba por hacer era sencillamente el invento de un aparato con el cual se lograra producir dichas ondas con un fin comercial. Este paso, como todo el mundo sabe, fue dado por Marconi. Faraday, Maxwell y Hertz, por lo que hasta ahora se ha podido colegir, no pensaron ni por un momento en la posibilidad de una aplicación práctica de sus investigaciones. En realidad, hasta que sus investigaciones estuvieron casi ultimadas fue imposible prever los usos prácticos que iban a derivarse de ellas.

7 Aún en los casos en que la finalidad fue práctica desde un principio, la solución de un problema ha sido a menudo el resultado de la solución de otro, con el que no tenía conexión aparente. Tomemos, por ejemplo, el problema del vuelo. Este ha ejercido en toda época una atracción notable sobre la imaginación de los hombres. Leonardo da Vinci le dedicó mucho más tiempo del que le dedicó a la pintura. Pero los hombres erraron el camino hasta nuestros días, por la idea de que debían encontrar un mecanismo análogo al de las alas de los pájaros. Fue únicamente el descubrimiento del motor de explosión y su desarrollo en los



automóviles lo que condujo a la solución del problema del vuelo; y en los primeros tiempos del motor de explosión no se le ocurrió a nadie que fuese capaz de esta aplicación.

8 Uno de los problemas más difíciles de la técnica moderna es el de las materias primas. La industria utiliza, en proporción constantemente creciente, sustancias que han sido almacenadas a través de las edades geológicas en la corteza terrestre, y que no son reemplazadas hasta ahora por otras sustancias similares. Uno de los ejemplos más sobresalientes es el del petróleo. La cantidad de petróleo en el mundo es limitada, y su consumo crece sin cesar. No tardará mucho en llegar el momento en que la cantidad mundial esté prácticamente agotada; a no ser que las guerras que estallen por su posesión sean lo suficientemente destructivas para reducir el nivel de la civilización a un punto en que el petróleo no sea necesario por más tiempo.

9 Debemos suponer que si nuestra civilización no sufre un cataclismo, se descubrirá algún sustituto del petróleo, cuando este resulte cada vez más caro por su escasez. Pero como enseña este ejemplo, la técnica industrial nunca puede hacerse estática y tradicional, como en tiempos antiguos lo fue la agricultura. Será perpetuamente necesario inventar nuevos procesos y encontrar nuevas fuentes de energía, a causa de la extraordinaria rapidez con que consumimos nuestro capital terrestre. Existen, en realidad, algunos manantiales de energía prácticamente inagotables, especialmente el viento y el agua; la última, sin embargo, aun cuando se aprovechase íntegramente, sería muy poco adecuada para las necesidades del mundo. La utilización del viento, debido a su irregularidad, requeriría grandes acumuladores más libres de escapes que ninguno de los hasta ahora fabricados.

10 La dependencia de los productos naturales que hemos heredado de una edad más sencilla, es probable que vaya a menos con el progreso de la química. Es probable que en un futuro muy próximo el caucho sintético reemplace al caucho natural, como la seda artificial está ya reemplazando a la seda natural.

11 Las maderas artificiales pueden ya fabricarse, aunque todavía no son una realidad comercial. Pero el agotamiento de los bosques del mundo, que es inminente debido al aumento de periódicos, hará pronto necesario el empleo de materiales que no sean la pulpa de madera para la producción de papel, a no ser que la costumbre de escuchar las noticias por la radio, conduzca a los hombres a abandonar la palabra escrita como vehículo de sus sensaciones diarias.

12 Una de las posibilidades científicas del futuro, que puede tener una gran importancia, es el dominio del clima por medios artificiales. Hay personas que aseveran que si se construyese una escollera de unas veinte millas de largo en un punto adecuado de la costa oriental del Canadá, se transformaría completamente el clima del Canadá en la parte del Sudeste y de Nueva Inglaterra, ya que dicha escollera sería causa de que la corriente fría que ahora corre a lo largo de esas costas se hundiese en el fondo del mar, quedando la superficie en condiciones de ser invadida por el agua caliente procedente del Sur. No defiendo la verdad de esta idea; pero la indico para ilustrar posibilidades que pueden ser realizadas en lo futuro. Tomemos otro ejemplo: la mayor parte de la superficie terrestre entre las latitudes 30° y 40° se ha ido gradualmente secando y sostiene al presente, en muchas regiones, una población mucho menor que hace dos mil años. En California del Sur, los riegos han transformado el desierto en una de las regiones más fértiles del globo.

13 No se conocen medio para regar el Sahara y el desierto de Gobi; pero quizás el problema de hacer fértiles estas regiones estará algún día dentro de los recursos de la ciencia. La técnica moderna ha dado al hombre un sentido de poder que está modificando rápidamente toda su mentalidad. Hasta tiempos recientes, el medio ambiente físico era algo que tenía que ser aceptado para sacar de él el mayor partido posible. Si las lluvias eran insuficientes para sostener la vida, la única alternativa era la



muerte o la emigración. Los que eran fuertes adoptaban este último partido, y los que eran débiles, el primero. Para el hombre moderno su medio ambiente es simplemente una primera materia, una oportunidad para manipular. Puede ser que Dios haya hecho el mundo; pero esto no es una razón para que nosotros no tomemos posesión de él. Esta actitud, más que ningún argumento intelectual, resulta ser enemiga de la tradición religiosa. La tradición religiosa sostenía la idea de la dependencia del hombre respecto de Dios. Esta idea, aunque se le reconozca nominalmente, no ocupa el mismo lugar predominante en la imaginación del industrial científico moderno que tenía en el primitivo labrador o pescador, para quienes las inundaciones o las tempestades significaban la muerte. A la mente típica moderna nada le interesa por sí, sino por lo que puede hacerse con el objeto considerado. Las características más importantes de las cosas, desde este punto de vista, no son sus cualidades intrínsecas, sino sus usos. Todo es un instrumento. Si se pregunta lo que es un instrumento, la respuesta será que es un instrumento para la fabricación de instrumentos, que a su vez harán instrumentos aún más poderosos, y así sucesivamente hasta el infinito. Dicho psicológicamente, significa esto que el amor del poder ha desplazado a todos los demás impulsos que completaban la vida humana. El amor, el placer y la belleza tienen menos importancia para el industrial moderno que para los príncipes magnates de tiempos pasados. La manipulación y la explotación son las pasiones dominantes del industrial científico típico.

- 14 El hombre corriente puede no compartir esta rigurosa concentración; pero por esa misma razón fracasa para conseguir arraigo en las fuentes del poder y deja el gobierno práctico del mundo a los fanáticos del mecanismo. El poder de producir cambios en el mundo, que es inherente a los directores de grandes negocios en los tiempos actuales, excede con mucho al poder que poseyeron nunca individuos de otras épocas. No podrán ordenar cortes de cabezas como Nerón o Gengis Khan; pero pueden decretar quién debe morir o quién debe hacerse rico; pueden alterar el curso de los ríos y disponer la caída de los Gobiernos. Toda la

historia demuestra que el gran poder embriaga. Afortunadamente, los modernos poseedores del poder no se han percatado bien de lo mucho que podrían hacer si se decidiesen. Pero cuando este conocimiento comience a iluminarles, cabe esperar una nueva era de la tiranía humana.



- 2 Es fácil ver que la ciencia es una fuerza dinámica de cambio social, aunque no siempre de cambios previos y deseados.
- 3 Pero si las consecuencias de la ciencia para la sociedad se han percibido hace mucho tiempo, las consecuencias de diferentes estructuras sociales para la ciencia no lo fueron. El curso de la historia reciente ha hecho cada vez más difícil olvidar el hecho de que la ciencia depende de maneras diversas de la estructura social. Para señalar solo dos de esos acontecimientos: la Alemania nazi y la Rusia soviética.
- 4 Como los acontecimientos se sucedieron rápidamente, disándose los rasgos hasta parecer casi un solo acontecimiento continuado, han venido a reconocerse las conexiones entre la ciencia y la estructura social muchos que anteriormente concebían esas conexiones en todo caso, como invenciones de la sociología marxista. Ahora bien, Marx y Engels en realidad expusieron una concepción general de esas interconexiones y desplazaban la