

Las utopías y las ciencias

Antonio Fernández-Rañada
Universidad Complutense

(Conferencia en el ciclo "En tierra de nadie: Conversaciones sobre ciencias y letras", organizado por la Fundación Ciencias de la Salud, Residencia de Estudiantes, Madrid, 11 noviembre 2008)

1. Introducción
 2. Plus Ultra! Utopías del conocimiento y la felicidad
 3. El derrumbe de las utopías científicas del XIX
 4. ¿Por qué fallaron las utopías científicas?
 5. ¿Dónde estamos ahora? Breve epílogo sobre el siglo XXI
-

1. Introducción

Como es bien sabido, "Utopía", es el nombre de un país ideal, una isla con un sistema político y social perfecto cuyos habitantes eran justos, sabios y prósperos, descrito en un libro titulado precisamente *Utopía*, inspirado en *La República* de Platón y escrito en 1516 por Thomas More, o Tomás Moro dicho a la española. En el lenguaje común, la palabra "utopía" se refiere a cualquier cosa intensamente deseable pero muy difícil o imposible de conseguir. De manera especial a proyectos sociales cuyo objetivo es lograr una estructura ideal donde reine la justicia o a países imaginarios descritos en la literatura que ya lo han conseguido. De modo peyorativo se usa a veces para designar a planes ambiciosos que se supone fracasarán por su falta de realismo.

Se suele considerar a las utopías como motores de evolución social y de la historia, como guías hacia donde se debe y se quiere ir, como ejemplos de algo cuyo cumplimiento es deseable. Los datos históricos sobre el libro de Moro y sobre otros similares son bien conocidos y no nos interesan ahora. Se me ha encargado otra cosa, considerar el papel desempeñado la ciencia y la tecnología en los proyectos o las realizaciones utópicas.

Una de las más conocidas es la descrita por Aldous Huxley en su novela "Un mundo feliz"¹ de 1931, donde una sociedad basada en la ciencia llega a un desasosegante grado de deshumanización. Aunque el libro se ha sido muy leído en muchos idiomas y es bien conocido, conviene recordar, pues se menciona poco, una cita al filósofo ruso Nicolai Berdiáiev (1877-1948) que encabeza el libro diciendo

¹ El título original en inglés, *Brave new world* está tomado de unos versos de *La Tempestad* de Shakespeare, *How many goodly creatures are there here ! / How beauteous mankind is ! O brave new world ! / That has such people in't !*

“La utopías parecen hoy más realizables de lo que se creía. Nos encontramos actualmente ante una angustiada pregunta: ¿Cómo evitar su realización definitiva? [...] Quizás en este nuevo siglo los intelectuales y las clases cultivadas soñarán en los medios para evitar las utopías y volver a una sociedad no utópica, menos “perfecta” y más libre.”

Berdiaiev escribió estas palabras en la segunda decena del siglo XX. Cabe añadir que fue coherente con este comentario: buscó una sociedad más libre y eso le costó ser desterrado a una zona helada del norte de Rusia por la policía zarista en 1898 y ser expulsado de la Unión Soviética en 1922. Su opinión subraya una idea inquietante: aunque las utopías son probablemente necesarias, hay que tener mucho cuidado con ellas pues pueden llegar a ser verdaderos desastres.

La ciencia interviene en las utopías de dos maneras correspondientes a los dos ámbitos en que operan la ciencia y la tecnología: las ideas y las cosas. Lo hace en el primero cuando intenta entender mejor como son y cómo se comportan las cosas que hay en el mundo, átomos, virus, estrellas, plantas o animales, etc., haciéndolo por pura curiosidad intelectual, para aumentar el acervo de los conocimientos humanos. Se califica entonces de *ciencia básica* o *fundamental*. En el segundo ámbito, la ciencia busca aplicaciones de esos conocimientos ya adquiridos para mejorar la vida de los hombres, como nuevos fármacos o métodos de diagnóstico, instrumentos que potencian nuestros sentidos o que hacen más llevaderos los trabajos de cada día. En ese caso se habla de *ciencia aplicada* o de *tecnología*.

Por eso hay dos clases de utopías científicas. Unas postulan el aumento de la sabiduría humana para llegar acercarse al conocimiento absoluto y total. En otras, la ciencia y la tecnología sirven de base para la mejora de la vida y el aumento de la felicidad de los habitantes de un país. A menudo se combinan estos dos aspectos.

La búsqueda del conocimiento es incitada por la curiosidad humana, pues todos nosotros queremos saber, como afirma Aristóteles al empezar su *Metafísica*. Lo podemos ver ya en la historia bíblica del Árbol de la Ciencia del Bien y del Mal, cuyo fruto haría que quienes lo comieran fuesen luego como dioses, conocedores de todo. La historia acabó mal para Adán y Eva y, como consecuencia, para toda la humanidad. Algo parecido se puede ver en la narración de Hesiodo del episodio en que Prometeo roba el fuego a Zeus. Se suele entender esta historia como una glorificación de la lucha humana contra los propios límites,

interpretando el fuego como la ciencia, la imaginación o el lenguaje, todos ellos tan ligados a la idea de conocimiento. Pero, hay algo más, pues Zeus se venga enviando a Pandora con una caja de la que salieron el dolor, el sufrimiento y las demás desgracias humanas. Por ello la narración de Hesiodo parece afirmar que, si bien deseamos el conocimiento, los males del mundo están asociados a su posesión. El ansia por el conocimiento es una característica humana que ha llegado a ser llamada *libido sciendi* pues, según decía Hobbes, "por perseverar en los deleites de la generación continua e infatigable del conocimiento excede a la breve vehemencia del placer carnal".

Las utopías basadas en las aplicaciones de la ciencia suelen estar situadas en el futuro, cuando gracias a ella la humanidad será necesariamente feliz pues se habrá eliminado el sufrimiento, las guerras e incluso a veces la muerte. Veamos ahora como estas dos fuerzas, el ansia de conocimiento y la lucha por superar las limitaciones humanas gracias a la ciencia, se han desarrollado a lo largo de la historia.

2. Plus ultra! Utopías del conocimiento absoluto y la felicidad total

Francis Bacon (1561-1626) fue probablemente uno de los pensadores que más influyó en el establecimiento del método experimental y, por tanto, en el nacimiento de la ciencia moderna. Fue el primero en comprender que la ésta no era sólo una cuestión de conocimiento puro, buscado únicamente por curiosidad intelectual, al contrario vio con claridad que llegaría a dar mucho poder a quien consiguiese dominarla. Y así sucede, de modo cada vez más intenso, desde el siglo XVII por mucho que el conocimiento sea conseguido "fuera de todo interés práctico" por decirlo en palabras del filósofo Edmund Husserl que consideraré más adelante.

En la portada de su libro *Novum Organum*, la primera parte de su magno proyecto *The Great Instauration*, con el que pretendía dar un fundamento sólido al conocimiento científico, aparece un grabado que representa una nave atravesando el estrecho de Gibraltar entre las columnas de Hércules. Debajo de ellas una inscripción latina proclama "Muchos pasarán y el conocimiento crecerá". Para los filósofos naturales, certero nombre de los científicos de entonces, el símbolo era claro. Se suponía que las columnas de Hércules tenían la inscripción "*Non Plus Ultra*" para indicar que no había ninguna tierra más allá. Tras el descubrimiento de América, la frase fue cambiada a "*Plus Ultra*" por los Reyes Católicos, expresando así el orgullo de su monarquía de que España fuese el final del nuevo mundo, pero también la puerta de entrada al nuevo. Bacon propone en su libro que estas palabras latinas,

"*Plus Ultra*", sean la divisa de la ciencia, pues ésta abre constantemente la puerta a nuevos mundos de verdades sobre la naturaleza. Ello hace inevitable una pregunta ¿seguirá siempre la ciencia "*Plus Ultra*" o podría llegar, quizás pronto, a un límite infranqueable, un "*Non plus ultra*"? Dicho de otro modo, ¿se podría acabar la ciencia? o ¿llegaremos alguna vez a la sabiduría total? Eso podría ocurrir de dos maneras. Primera, por llegar un momento en que ya se hayan descubierto todas las leyes de la naturaleza, por lo que la ciencia moriría de éxito, punto de vista defendido por el físico norteamericano Steven Weinberg. Segunda, porque la dificultad de las nuevas teorías aumente progresivamente y los experimentos necesarios sean cada vez más complejos y costosos, de modo que la sociedad no quiera financiarlos, como defiende el escritor científico norteamericano John Horgan en un libro de gran difusión².

Bacon es también autor de la primera utopía científica, *The New Atlantis*, publicada póstumamente en 1627, ciento once años después de la *Utopía* de Moro (aunque los utopianos de este último eran ya expertos astrónomos e inventores de instrumentos y herramientas). Se refiere a un país imaginario, Bensalem, descubierto por un barco que se había perdido en el Pacífico tras salir del Perú. Según Bacon las cualidades de los ciudadanos de Bensalem eran "la generosidad y la iluminación, la dignidad y el esplendor, la piedad y el sentido de lo público". Era una sociedad dedicada intensamente a la búsqueda de nuevos conocimientos. Los ciudadanos mejor dotados asistían a una especie de universidad, llamada La Casa de Salomón, en la que aprendían a hacer experimentos en unos laboratorios científicos. Es notable que Bacon haya prefigurado en su utopía los grandes laboratorios de investigación de estos tiempos.

Algo más tarde, Isaac Newton, por cierto más próximo a la alquimia y a la cábala de lo que se suele suponer (escribió más de un millón de palabras sobre temas alquímicos y en su biblioteca de unos 1750 libros había 170 sobre magia natural), se sintió impresionado por el éxito de su propia teoría al aplicarla a los movimientos celestes. Así dice en el prefacio de los *Principia*³

"Ojalá que fuera posible deducir los demás fenómenos de la naturaleza a partir de principios mecánicos {...} pues muchas cosas me mueven a sospechar que puedan depender todas ellas de ciertas fuerzas con las que las partículas de los cuerpos, por causas aún desconocidas, bien se atraen unas a otras formando figuras regulares, bien huyen y se separan..."

² S. Weinberg, *Sueños de una teoría final*, Crítica, Barcelona, 1996; J. Horgan, *El fin de la ciencia. Los límites del conocimiento en el crepúsculo de la era científica*, Debate, 1998.

³ I. Newton, *Principios matemáticos de la filosofía natural*, edición de Eloy Rada, Alianza Editorial, Madrid, 1987, prefacio a la primera edición, pp. 98-99.

Espero, sin embargo, que con este modo de filosofar o con otro mejor, los principios aquí enunciados añadan alguna luz".

Nótese que, Newton parece sugerir o insinuar en este párrafo que su teoría del movimiento podría aplicarse a "los demás fenómenos de la naturaleza", o sea a todos los fenómenos que quedan una vez resuelta la cuestión de la gravedad. Así fue interpretado por muchos como una llamada al conocimiento total del mundo. Sin embargo no creo que a él le gustasen las consecuencias que podría tener ese tipo de sabiduría.

Lo podemos ver en que, si bien el sistema newtoniano es determinista, él comprendió bien que el determinismo matemático no asegura la predicción arbitrariamente exacta de los movimientos celestes para largos periodos de tiempo. Más concretamente, se dio cuenta de que el resultado de incluir en los cálculos las fuerzas de unos planetas sobre otros, además de la del Sol sobre cada planeta, podría llevar al sistema a una enorme complejidad. El movimiento podría hacerse tan complicado e inestable que incluso se pudiese en juego la estructura del sistema solar, sin que se puedan descartar colisiones entre dos planetas o la expulsión de algunos de ellos, desenlace desastroso en el caso de la Tierra⁴. A Newton no le gustaba esa idea, por lo que llegó a suponer que Dios interviene de vez en cuando para empujar con su dedo divino a los planetas cuando se salgan de su camino justo. O sea que Newton, el inventor del determinismo, no quiso aceptar sus consecuencias radicales, suponiendo a Dios en guardia permanente al cuidado del mundo para evitar que se deshiciese su obra. De ese modo, el cosmos no sería completamente predecible para los humanos, por lo que se puede considerar a Newton como el descubridor tanto del movimiento determinista como del caótico. En un trabajo breve en el que avanza los resultados de su gran teoría, dos años antes de los *Principia*, dice que debido a las fuerzas interplanetarias, las órbitas no pueden ser elipses exactas y lo explica así⁵

"Cada vez que un planeta da una vuelta traza una nueva órbita, como ocurre también con el movimiento de la Luna, y cada órbita depende de los movimientos combinados de todos los planetas y de las acciones de los unos sobre los otros. A no ser que yo esté muy equivocado, excedería a la fuerza de la inteligencia humana el considerar tantas causas de movimiento a la vez, y definir los movimientos mediante leyes exactas."

⁴ Este temor de Newton estaba justificado. Hoy sabemos que eso ocurrirá muy probablemente, empezando por Plutón y Mercurio, si bien no antes de muchos millones de años. Este es el famoso problema de la estabilidad del sistema solar.

⁵ I. Newton, MS 3965, *De motu corporum*, in A. R. Hall and M. B. Hall (eds), *Unpublised Scientific paper of Isaac Newton*, Cambridge University Press, Cambridge, 1962, p. 281.

Pero esta limitación sólo opera al cabo de largos periodos de tiempo. De hecho, la teoría de Newton se transformó a lo largo del XVIII y principios de XX en un poderoso método de cálculo de los movimientos de los cuerpos celestes gracias a varios grandes matemáticos como Euler, Lagrange, Laplace y Gauss. Un episodio muy expresivo a este respecto fue el descubrimiento del pequeño planeta o asteroide Ceres. Un astrónomo y monje teatino italiano, Giuseppe Piazzi (1846-1926), había logrado instalar un observatorio astronómico muy bien dotado en Palermo, desde el que descubrió a Ceres la noche del 1 de enero de 1801. Tras observarlo durante 19 noches entre 41 sin nubes, se le perdió el 11 de febrero. La noticia del descubrimiento se extendió por toda Europa causando mucha impresión en los medios astronómicos, pues muchos supusieron de inmediato que se trataba del planeta que se suponía debía existir entre Marte y Júpiter. Una vez perdido, nadie sabía por donde andaba pero, tras publicarse las observaciones de Piazzi en junio, el joven matemático alemán Karl Friedrich Gauss (1777-1855) desarrolló, con sólo 24 años, un método para calcular la trayectoria de Ceres a partir de los datos de Piazzi sobre su situación en la esfera celeste en enero. Parece que eso le llevó unas 100 horas de trabajo. Al final del año, entre el 25 y el 31 de diciembre, varios astrónomos observaron a Ceres: estaba justo donde Gauss había previsto con su cálculo de la trayectoria. El descubrimiento tuvo un gran impacto, reforzando la confianza en el poder de la razón humana que se había instalado en el pensamiento durante la Ilustración del siglo XVIII.

Lo ocurrido después confirmó esa confianza en la razón, en muy buena parte gracias la figura singular de Pierre Simon de Laplace (1749-1827) quien, al transformar a la astronomía en mecánica celeste, la había dotado de de una enorme capacidad de cálculo. Creyó haber demostrado en su *Mecánica celeste* (5 volúmenes publicados entre 1799 y 1825), obra que culmina la de Newton, que los temores de Newton eran infundados pues, si bien las fuerzas interplanetarias empezaban a sacar a los planetas de sus órbitas los volvían más tarde a ellas, de manera que todo se reducía a una muy pequeña oscilación entorno a las elipses keplerianas. En otras palabras, excepto por pequeñas correcciones casi inapreciables en el momento, se restauraba el orden del sistema. Por eso se arriesgó a una extrapolación radical en 1814 diciendo⁶

“Una inteligencia que en un instante determinado conociera todas las fuerzas que animan la naturaleza, así como la situación respectiva de todos los seres que la componen, si además fuese lo suficientemente vasta como para someter al análisis matemático tales datos, podría abarcar en una sola fórmula los movimientos de los cuerpos más grandes del universo y los del átomo más ligero; *nada le resultaría incierto y*

⁶ P.S. de Laplace, *Ensayo filosófico sobre las probabilidades*, Alianza, Madrid, 1985, p. 25.

tanto el futuro como el pasado estarían presentes ante sus ojos". (énfasis mío)

Se trata de una afirmación muy extremada, pero que pronto se tomó como divisa de la filosofía mecanicista, tan característica del siglo XIX, bautizándose a tal inteligencia como *el demonio de Laplace*, que podría conocerlo todo y tener el futuro y el pasado ante sus ojos, como si hubiera comido del árbol de la ciencia del bien y el mal en el Jardín del Edén.

Hoy sabemos que Laplace soñó un imposible, pues su demonio se estrellaría vanamente contra la ubicua inestabilidad del movimiento y el inevitable aumento de los errores con el tiempo, que acaba por borrar los detalles de toda predicción — sin contar con que "los átomos más ligeros" de su famosa frase obedecen leyes esencialmente indeterministas como él no podía ni sospechar entonces, pues la física cuántica era un capítulo de la ciencia completamente insospechado durante su vida —. Irónicamente, el obstáculo no previsto por Laplace se encontró medio siglo tras su muerte en el problema de los tres cuerpos, cuyo estudio, especialmente el caso Sol-Júpiter-Saturno, había sido su principal fuente de inspiración.

En su honor se debe decir que aconseja cautela al lector, advirtiendo inmediatamente después de explicar cómo podría su demonio conocer el futuro y el pasado:

"El espíritu humano ofrece, en la perfección que ha sabido dar a la astronomía, un débil esbozo de esta inteligencia {...} pero de la que siempre permanecerá infinitamente alejado".

Laplace grita ¡cuidado!, pero suele ocurrir que los discípulos son más radicales que sus maestros y así muchos físicos del XIX, y sobre todo muchos pensadores no científicos, sentían ya el conocimiento total al alcance de sus dedos.

Como consecuencia de tan deslumbrantes éxitos de la astronomía, y de los que se iban consiguiendo en otras ciencias, surgió lo que se suele llamar cientifismo punto de vista que concede una primacía absoluta a la ciencia y está basado en la afirmación de que el único conocimiento verdadero es el de la ciencia. Ésta consiste en todos los enunciados que o bien están apoyados por experimentos confirmados por la comunidad de los científicos o bien se inscriben en teorías científicas comprobadas repetidamente como, por mencionar algunos ejemplos, el electromagnetismo, la teoría del enlace atómico o la teoría celular. En versiones más radicales se acepta una segunda afirmación: No hay ningún problema que no pueda llegar a ser resuelto por los métodos propios de la ciencia; si eso no es posible ahora, llegará a serlo en el futuro. Además, a veces se sigue de ello un corolario: deben ser los

especialistas quienes gobiernen pues son ellos los únicos capacitados para resolver los problemas a los que se tienen que enfrentar los gobernantes. O sea, que el cientismo tiende a la tiranía de los expertos. Nótese que, desde el punto de vista cientista radical, la filosofía, la literatura, el arte o la religión carecen de fundamento o sólo lo tienen en cuanto estén confirmados por la ciencia.

La expresión más simple y contundente de esta idea es la debida al filósofo francés August Comte (1798-1857), inventor de la palabra sociología y fundador del sistema filosófico llamado positivismo. Comte pensaba que la evolución de la historia estaba dominada por una ley análoga a la de la gravitación Universal de Newton y tan determinista como ella. Influyó mucho en sus ideas la teoría de la formación del sistema solar elaborada por Laplace, a partir de una idea de Kant según la cual había al principio una nube de materia en forma gaseosa alrededor del Sol⁷. Desde la admiración por Newton y Laplace, formuló como ley fundamental de la historia que todas las sociedades pasan inevitablemente en su progreso por tres estadios sucesivos: el teológico, el metafísico y el positivo, este último basado en una ciencia que sólo admite hechos comprobables y en el principio de que "La única máxima absoluta que hay es que no existe nada absoluto." Sería, en suma, una religión de la ciencia. En la tercera fase, las sociedades serían prósperas y los hombres sabios y felices pues, gracias a la ciencia estarían cubiertas todas sus necesidades. La propuesta de Comte es pues una utopía científica. Aunque hoy día su obra no goza de mucho prestigio, fue muy influyente en su época.

Otra utopía fue el Marxismo, que también consideraba una necesidad histórica, no muy distinta del determinismo newtoniano, la evolución hacia el socialismo, fase ideal en que también estarían resueltas todas las necesidades sociales. Curiosamente, a pesar de esa necesidad histórica, sería necesario el esfuerzo de los ciudadanos para conseguir el objetivo, lo que supone una cierta contradicción. Cabe mencionar aquí la demoledora crítica que hace Karl Popper de los historicismos⁸, cómo él denomina a las doctrinas que postulan la creencia en el determinismo de la evolución social, algunas de ellas pero no todas siguiendo el modelo de la física. Popper analiza en su *Miseria del historicismo* cómo el historicismo es un movimiento con raíces muy antiguas, pero presentado durante el siglo XIX como una gran novedad. Concluye que "Todas las versiones del historicismo son expresiones de una sensación de estar siendo arrastrados hacia el futuro por fuerzas irresistibles" con un gran atractivo emocional pero con muy poco fundamento.

⁷ P. S. de Laplace, *Exposición del sistema del Mundo* (1796)

⁸ K. R. Popper, *La miseria del historicismo*, Alianza Editorial, 1981; *La sociedad abierta y sus enemigos*, Paidós, Buenos Aires, 1961.

Marcelin Berthelot (1827-1907), uno de los químicos más importantes del siglo XIX, lo decía explícitamente "La ciencia reclama actualmente la dirección material, intelectual y moral de las sociedades". Su opinión es doblemente significativa porque, habiendo sido ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes y de Asuntos Exteriores de Francia, representa muy bien la alianza de la ciencia y el poder. Se ha llegado a decir: "La palabra verdad no se puede usar fuera de la ciencia sin abusar del lenguaje". Muchos filósofos se sienten hechizados por el cientificismo, como muestra la siguiente opinión de 1930 del alemán nacionalizado norteamericano Rudolf Carnap (1891-1970): "Cuando afirmamos que el conocimiento científico es ilimitado, queremos decir que no hay ninguna pregunta cuya respuesta sea en principio inalcanzable por la ciencia" (Pero cambió de opinión más tarde, diciendo en 1958 "las matemáticas y la física tienen en común la imposibilidad de la certeza absoluta"). Los políticos, en especial los del tercer mundo, acuciados por los graves problemas de sus países, se sienten a menudo inclinados a confiar ciegamente en las soluciones técnicas dirigidas por expertos que saben, como cuando el primer ministro de la India, Jawaharlal Nehru, decía en 1950: "Es sólo la ciencia quien puede resolver los problemas del hambre y la pobreza, de la insalubridad y el analfabetismo ". Es una afirmación extremada pues parece claro que hacen falta también cosas no científicas como sentido de la solidaridad, gobernantes justos o mejores sistemas políticos.

La confianza decimonónica en la ciencia no era arbitraria pues se basaba en datos reales, pero cayó en la desmesura por las promesas excesivas que muchos personajes destacados hacían en nombre de la ciencia. Conviene subrayar, sin embargo, que abundaban entre ellos quienes no eran científicos. Un texto representativo de ese entusiasmo fue escrito en 1837 por el historiador inglés Thomas B. Macaulay en un ensayo sobre Bacon. Se trata de un largo y apasionado elogio a la ciencia, expresando una fe ilimitada en su capacidad de regir la historia del futuro.

"prolonga la vida;
mitiga el dolor;
extingue las enfermedades;
da seguridad al marino;
ilumina la noche;
anula las distancias; ..

.....

estos son sólo ... sus primeros frutos, pues la ciencia es una filosofía que nunca pasa, nunca llega a su fin, nunca es perfecta. Su ley es el progreso".

Nótese que las afirmaciones de Macaulay son correctas, pero también que una estructura social con tanto poder estar sometida a la crítica.

En resumen, durante el siglo XIX se desarrolló un pensamiento utópico basado en una enorme confianza en la ciencia, tal que se refuerzan mutuamente sus dos aspectos, la esperanza en un aumento imparable del conocimiento sobre el mundo y la convicción de que las aplicaciones harían felices a los hombres al liberarlos de sus penalidades. En ello se basa optimismo decimonónico, en parte justificado y en parte sorprendente. La sociedad europea sentía que caminaba a lo largo de un camino ascendente hacia un estado superior en el cual los hombres serían más sabios, más justos y más prósperos gracias a la ciencia. O sea más felices. Hoy nos parece muy claro que esas promesas desmedidas hechas en nombre de la ciencia resultarían imposibles de cumplir. De hecho, se trataba de una utopía imposible.

3. El derrumbe de las utopías decimonónicas

Así fue, pues llegó el siglo XX y las cosas empezaron a ir peor. La terrible eficacia de las armas basadas en los nuevos desarrollos tecnológicos durante la Primera Guerra Mundial fue una llamada de atención. La cosa estaba clara: organizar de modo razonable la convivencia de las personas, los países y las culturas resultaba ser mucho más difícil de lo que se había supuesto. Los acontecimientos posteriores fueron confirmando trágicamente que algo fallaba, pensemos en la Segunda Guerra Mundial, el Holocausto, Hiroshima y Nagasaki o en las consecuencias de la locura de personajes como Hitler, Stalin o Pol Pot.

Hubo reacciones contra el cientificismo, entre las que quiero señalar dos que me parecen, a la vez, expresivas y oportunas. En 1935, el filósofo E. Husserl dio una famosa conferencia en Viena sobre la crisis del mundo europeo⁹. Para él, Europa era el ámbito espiritual creado en la antigua Grecia por una nueva actitud que describe así: "se apoderó entonces de los hombres la pasión por el conocimiento del mundo, fuera de todo interés práctico". Husserl intenta entender las causas de esa crisis manifiesta en la Primera Guerra Mundial y en los atisbos de que llegaba una segunda. La atribuye a "un racionalismo extraviado tras la ilustración" y al "fatal error de creer que es la ciencia lo que hace sabios a los hombres". Él reacciona contra lo que ve como un carácter unilateral y excluyente de la ciencia moderna y ante "el señoreamiento científico de la esfera del espíritu" que conduce sin remedio "al olvido del sujeto".

⁹ E. Husserl, *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*, Ediciones Crítica, Barcelona, 1991, pp. 323-358.

El novelista Milan Kundera discute en su ensayo *La desprestigiada herencia de Descartes* el papel de la literatura en el mundo de hoy, contraponiendo las figuras de Cervantes y Descartes como cofundadores de la Edad Moderna¹⁰. Reclama la herencia del primero, no la del segundo, proclamando que “en esta época de degradación y progreso”, hay que reivindicar los conocimientos no científicos cuya existencia se conoce mal por el dominio de la ciencia. Hay cosas que sólo la novela puede descubrir, pues “el conocimiento es la única razón de ser de la novela, surgida siempre de una pregunta sobre la sociedad humana” que solo se puede responder comprendiendo el mundo como ambigüedad. Habla luego de la “paradoja terminal”: “la Edad Moderna destruyó todos los valores heredados de la Edad Media pero, tras el triunfo final de la razón, es lo irracional lo que se apodera del mundo, sin que ningún sistema de valores pueda oponerse”.

Creo que los científicos no debemos ver en estas dos opiniones, entre otras muchas parecidas, dos ataques a la ciencia sino dos críticas con fundamento a una manera de concebirla.

4. ¿Por qué fallaron las utopías científicas?

Podría pensarse que la utopía científica surgida en el siglo XIX es todavía salvable y así lo piensa mucha gente. Quizás sea así pero sólo se salvará si los humanos usamos el pesimismo de la inteligencia para dirigir el optimismo de la voluntad. Sólo de esa forma podremos enfrentarnos a los problemas del mundo tras haberlos entendido primero. Por eso, es muy necesario que consideremos por un momento cuales son esos problemas y por qué nos impiden salir a mar abierto, para salvar la esperanza que puede generar el pensamiento utópico.

¿Por qué fallaron esas utopías? Conviene mucho considerar esta pregunta e intentar contestarla. Nos va mucho en ella. Apunto a continuación dos razones. El papel tan grande que jugaba en su base conceptual el determinismo newtoniano y la hipótesis implícita de que nos estábamos acercando al único conocimiento verdadero.

La primera es que las utopías científicas del XIX eran muy deterministas. En palabras de Comte se basaban “en una necesidad imposible de variar”. Ello hizo que esa base ideológica empezara a perder sentido cuando el mecanicismo del XIX entró en declive debido al desarrollo de la física estadística, de la mecánica cuántica y, más tarde, del descubrimiento del movimiento caótico. En la antinomia de Demócrito azar-necesidad o también Heráclito-Parménides, eso corresponde al redescubrimiento del azar y de Heráclito. Por ejemplo, el marxismo aseguraba que el estadio socialista del mundo debe llegar por necesidad histórica, si bien los buenos comunistas deben esforzarse en trabajar

¹⁰ M. Kundera, “La desprestigiada herencia de Cervantes”, en *El arte de la novela*, Tusquets, Barcelona, 1987.

para que así ocurra, en lo que hay una cierta contradicción. Un personaje tan importante como Albert Einstein tenía una visión muy determinista, que le llevó a aceptar fácilmente la filosofía de Espinosa porque coincidía mucho con lo que él había llegado a pensar a partir de la física del XIX. Eso le hizo negar el tiempo como una ilusión y muestra que había en él una cierta contradicción pues daba mucha importancia a la ética, pero ¿qué sentido tiene la ética si lo que ocurre lo hace por necesidad?

Sea como fuere, ese determinismo implícito hizo olvidar que para llegar a esa sociedad más justa es necesario seguir una ascesis personal y también colectiva, algo muy claro en Moro, y no parece que el mundo de hoy esté dispuesto a seguirla.

La segunda razón es que la separación en las dos culturas de C. P. Snow¹¹, hizo que muchos científicos, y también gentes de otros ámbitos, se alejasen de aspectos de la cultura que son necesarios para entender todas las caras del mundo. De hecho, los grandes problemas de la humanidad tienen, a la vez, aspectos que son científicos y otros que no lo son, de tal modo que será muy difícil de resolver si no se atacan desde puntos de vista distintos¹².

Tomemos como ejemplo el problema del hambre en el tercer mundo, sin duda uno de los peores males del planeta. Es evidente que tiene dos caras muy distintas: mejorar la productividad agrícola, que es una cuestión científico-técnica, y conseguir una estructura social más justa, que no lo es. La primera requiere avances en genética, química, bioquímica y otras ciencias. La segunda, una revisión de los valores que rigen las relaciones sociales, tanto a nivel local como internacional.

Algo parecido podría decirse de muchos de los demás grandes problemas de la humanidad, la contaminación, el calentamiento global, el agujero de ozono, las grandes enfermedades, etc. Una conclusión importante de estas reflexiones es que

*muchos de los graves problemas de la humanidad
no podrán resolverse nunca ni sólo con ciencia ni sin ciencia.*

5. ¿Dónde estamos ahora? Epílogo sobre el siglo XXI

Al enfrentarnos al siglo XXI, estamos en una mala situación cuyo peligro se intensifica progresivamente. El cosmólogo británico Martín Rees ha publicado recientemente un libro de los que hacen pensar¹³, titulado *Nuestro siglo final. ¿Sobrevivirá la raza humana al siglo XXI?*, en el que examina los nuevos peligros derivados del espectacular desarrollo tecnológico de las últimas décadas y al que se puede prever en el futuro próximo, teniendo en cuenta, además, la creciente tensión que se está

¹¹ C. P. Snow, *Las dos culturas y un segundo enfoque*, El libro de bolsillo, Alianza, Madrid, 1964.

¹² A. F. Rañada, *Los muchos rostros de la ciencia*, Ediciones Nobel, Oviedo, 1995; edición mexicana Fondo de cultura económica, colección La Ciencia para Todos, México, 2003.

¹³ M. Rees, *Our final Century. Will the human race survive the Twenty-first Century?*, William Heineman, London, 2003; edición española *Nuestra hora final*, Drakontos, Madrid, 2004.

estableciendo entre los países y las culturas. Si bien su título es ciertamente ominoso, el libro no es catastrofista en modo alguno sino, muy al contrario, una reflexión bien fundada sobre la vulnerabilidad de una sociedad cuando llega a ser, a la vez, planetaria y altamente tecnológica. De modo más concreto, se trata de una meditación sobre lo que Rees llama "el lado oscuro de la ciencia", que hace ya probable que se puedan provocar cataclismos a causa de negligencias culpables o errores inocentes o, peor aún, que individuos o grupos organizados sean capaces de cometer actos de terrorismo nuclear o biológico, contando con el apoyo de algunos estados. Su análisis me parece adecuado, si bien creo que sería más exacto hablar del "lado oscuro del hombre" antes que de la ciencia. Según Rees, lo que ocurre es que hemos atravesado ya el umbral, a partir del cual

"Una sociedad altamente tecnológica y planetaria se hace más vulnerable, pues los avances técnicos la hacen menos segura, no más".

Rees hace dos afirmaciones: i) que antes del año 2025 un ataque terrorista con armas químicas, bacteriológicas o nucleares o bien una imprudencia, como el escape de un virus letal producido por ingeniería genética en un laboratorio o un virus informático que desbarate las comunicaciones en una región de la Tierra, causará más de un millón de muertes; (ii) La probabilidad de que nuestra civilización sobreviva al siglo XXI no es mayor que el 50 %.

La primera no es absurda en ningún modo. De hecho, su posibilidad ha sido confirmada en experimentos reales (es decir, no virtuales), por ejemplo soltando aerosoles desde pequeños aviones y estudiando cómo caen al suelo. Si los granos de polvo estuviesen cargados con algún virus letal, el resultado sería horroroso. Dos estudios han considerado en detalle dos casos ilustrativos: i) en julio de 2001, el ejercicio "Invierno oscuro" simuló en EEUU un ataque biológico terrorista. El supuesto era que alguien lanzaba nubes de aerosol, simultáneamente en tres zonas comerciales de tres estados distintos. La conclusión fue que si el aerosol se hubiese cargado con virus de viruela habría habido al menos tres millones de infectados, de los que un tercio habrían muerto. ii) la Organización Mundial de la Salud estimó ya en 1970 que una suelta de 50 kg de esporas de ántrax desde un pequeño avión a barlovento de una ciudad podría causar cien mil muertos.

Tampoco la segunda es un dislate. La sociedad planetaria podría colapsar dejando viva a mucha gente, a causa de un supervirus informático que produjese un derrumbe económico o de una pandemia debida a un supervirus letal o de un conflicto nuclear a mediados del siglo que ahora no podemos ni sospechar.

Me temo que la advertencia de Rees merece consideración: atravesar el siglo XX será probablemente una prueba difícil para la

humanidad. Aporto dos datos expresivos: (i) cualquiera de los 40 o 50 submarinos nucleares existentes lleva una carga explosiva total superior a la totalidad de la usada por la humanidad en todas sus guerra hasta hoy, incluyendo la Segunda Mundial y las de Corea, Vietnam, el Golfo e Irak; (ii) si los aproximadamente 13.000 megatones de potencia nuclear que había al principio de los noventa (no ha cambiado mucho esa cifra, por desgracia) se distribuyesen por todo el mundo de manera uniforme, en proporción a la extensión de cada país, a España le corresponderían el equivalente de más de 3000 bombas como la de Hiroshima, o sea más de 60 bombas nucleares por provincia. Cada dos o tres municipios podrían compartir una.

Estos tremendos datos nos dice que es una necesidad acuciante entender de modo efectivo que hay distintas modos de pensamientos, el de la ciencia y el de la literatura por ejemplo, distintas culturas, distintas religiones y que debemos entendernos todos. La ciencia será siempre necesaria para atacar los problemas de la humanidad, algunos de ellos muy difíciles, pero debemos resistir la tentación de usarla de una manera exclusiva y examinar con cuidado en qué valores se basa cada desarrollo. Los argumentos anteriores muestran que no se trata de un debate académico, por el contrario podría ser una cuestión de supervivencia.