

Las aperturas de la razón científica. Del cierre positivista a la sensibilidad actual

María Ángeles Vitoria*

Resumen: El concepto de razón dominante en la modernidad ha resultado insuficiente para dar una respuesta satisfactoria al sentido de la vida, y tampoco se ajusta al camino seguido por el progreso científico. En este artículo trato de mostrar cómo la identificación de la razón con su dimensión científico-positiva ha sido algo decretado *a priori*, y no sigue la dinámica natural de la razón. La investigación histórica y el testimonio de muchos científicos sobre su actividad, ponen de manifiesto que la ciencia remite a quien la cultiva a algo más allá de lo empírico. La invitación de Benedicto XVI a dilatar los espacios de la razón, reabriéndolos a las grandes cuestiones de la verdad y del bien, puede encontrar en la misma actividad científica un lugar adecuado.

Palabras clave: Humanismo científico, apertura de la razón, relación filosofía-ciencias, positivismo, racionalidad, ciencia y trascendencia.

The Openness of Scientific Reason. From the Closure of Positivism to Current Sensibility

Abstract: The concept of reason that dominates the modern era is too limited to provide a satisfactory answer to the question about the meaning of life. In this paper, the author intends to demonstrate how the identification of reason with its positivistic-scientific dimension is *a priori* and does not respond to the natural dynamics of reason. Historical research and the testimony of many scientists show that science leads the scientist to a reality that goes beyond empirical data. Benedict XVI's invitation to broaden the boundaries of reason, by opening it up to the overriding questions about truth and good, can fit in perfectly with scientific activity.

Key Words: Scientific humanism, openness of reason, relation between science and philosophy, positivism, science and transcendence.

* Profesora de Filosofía de la Naturaleza, Facultad de Filosofía, Pontificia Universidad de la Santa Cruz, Roma.
mavitoria@pusc.it

Recibido: 2010 - 11 - 10
Aprobado: 2011 - 05 - 29

Les ouvertures de la raison scientifique. De la fermeture positiviste à la sensibilité actuelle

Résumé: Le concept de raison dominante dans la modernité s'est montré insuffisant afin de donner une réponse satisfaisante au sens de la vie, et il ne s'ajuste pas non plus au chemin suivi par le progrès scientifique. Dans cet article, j'essaie de montrer comment l'identification de la raison avec sa dimension scientifico-positiviste a été décrétée comme étant *a priori* et ne suit pas la dynamique naturelle de la raison. La recherche historique et le témoignage de nombreux scientifiques sur leur activité prouvent que la science renvoie celui qui la cultive au delà de l'empirique. L'invitation de Benoît XVI afin de dilater les espaces de la raison, en les rouvrant aux grandes questions de la vérité et du bien peut trouver dans l'activité scientifique même un endroit idéal.

Mots-clés: Humanisme scientifique, ouverture de la raison, relation philosophie-sciences, positivisme, rationalité, science et transcendance.

La deriva post-metafísica de la modernidad y su cuestionamiento

Aunque el término “post-metafísico” ha dejado de estar en boga, sigue mostrándose útil, al menos, por acomunar buena parte de las pluriformes instancias del período contemporáneo (*pensiero debole*, deconstruccionismo, filosofía de la sospecha, científicismos y naturalismos de diverso corte) que indican o postulan precisamente el fin de esta modalidad del conocer.

El pensamiento post-metafísico entiende fundamentalmente que nuestra razón es capaz de discursos universales sólo en el ámbito de las ciencias positivas. Esta negación de la capacidad metafísica de la inteligencia implica afirmar que no existen una verdad última ni un significado definitivo del universo, de la vida y del hombre. Cualquier intento de dar sentido a la realidad, más allá de las ciencias mismas, estaría necesariamente limitado por un lenguaje siempre circunscrito al contexto cultural e histórico en el que se ha formulado. La negación de la metafísica abre así la puerta al relativismo y a todo tipo de reduccionismos.

Es paradigmática al respecto la figura de Nietzsche, cuando afirma que debemos empezar a acostumbrarnos a vivir en ausencia de verdades en sí, en ausencia del bien y del mal en sí. Más aún, debemos asumir que todas nuestras visiones dependen siempre de la perspectiva desde la que se mira, y que cada punto de vista responde, en el fondo, a una afirmación de la propia voluntad (Nietzsche 1976, 1977 y 2001)¹.

El concepto de razón dominante en la modernidad, que reduce su alcance al ámbito de lo empírico y de lo que se puede someter a medida o a cálculo, tuvo su expresión más acabada en el proyecto ilustrado, continuado después por el positivismo y el neopositivismo. Para el positivismo, la ciencia –es decir, la totalidad del saber racional– consiste en la observación y medida de los “hechos” o fenómenos empíricos y en la formulación de las leyes que los relacionan, para poder prever la evolución de los sistemas y dominar el mundo. La investigación de las causas en cualquier nivel de estudio, o el interés por conocer lo que pertenece a la identidad misma de las cosas, serían tareas obsoletas, superadas históricamente por el saber científico².

Las consecuencias de esta concepción, tanto en el ámbito teórico como en el existencial son hoy patentes. Para la idea de razón dominante en la modernidad, las cuestiones antropológicamente más relevantes, como son las preguntas sobre el significado último del mundo, sobre el origen y el sentido de la vida humana, o el juicio acerca de diversas concepciones de la vida buena, o sobre el carácter más o menos razonable de una religión en relación con otra, no tienen respuesta racional porque trascienden el horizonte empírico. Se trataría de preferencias subjetivas, relegadas, por tanto, a la esfera del fondo no racional del ánimo humano (Harris 2006: Suplemento I-III). La razón como tal no sería capaz de reconocer como malo lo que ofende a la dignidad del hombre, ni como bueno lo que la promueve. No sorprende que este modo de pensar haya generado, a la larga, desinterés por los interrogantes fundamentales de la existencia e, incluso, aversión para enfrentarse con las exigencias profundas

1 Por trabajar habitualmente en Roma, las referencias bibliográficas de varias obras las daré en italiano. Remito al breve pero excelente ensayo *La actualidad del pensamiento cristiano* (Romera 2009).

2 Me permito remitir a mi trabajo sobre una visión de conjunto de contenida en las voces ‘Comte’ y ‘positivismo’ publicadas en *Philosophica*, Enciclopedia de Filosofía *on line* en castellano (Vitoria 2009).

de la vida, tanto en el ámbito privado como en la esfera pública.

Pero esta consideración de la razón, que excluye sus modos de ejercicio sapienciales, ha sido cuestionada y criticada, en sucesivas oleadas, desde finales del siglo XIX. Ya en el siglo XX, la fenomenología y las filosofías existencialistas hicieron fuertes críticas al positivismo denunciando con acierto la deshumanización provocada por las tecno-ciencias. Entre las voces que se levantaron para poner de manifiesto la necesidad de superar el cientificismo, quizá la más eficaz fue la de Husserl que abogó por reconducir las ciencias a una instancia superior, al sujeto (Husserl 1961: 35 y Bello 1980). Tuvo también impacto la crítica de Heidegger al predominio de la razón técnica e instrumental. El filósofo alemán -como es sabido- entiende la ciencia muy ligada a la técnica, y no le concede valor teórico sino sólo pragmático. Él consideró que la cultura de su tiempo se encontraba en una crisis profunda, precisamente porque el predominio de la ciencia y la hegemonía de la técnica habían conducido a desatender las dimensiones del pensamiento y de la libertad, esenciales para el ser humano, hasta el punto de olvidarlas. El pensamiento calculador habría ahogado la meditación y la reflexión que conducen al desvelamiento del ser. Heidegger denuncia este “olvido del ser” (*Seinsvergessenheit*) en el que ha caído la sociedad occidental y, sobre todo, el “no advertir la ausencia de Dios como ausencia”, el no percibir su carencia como la falta de algo significativo³.

Cabe mencionar otras instancias del pensamiento contemporáneo que han dirigido críticas severas al reduccionismo de identificar la razón con la razón científica, o que han desarrollado su trabajo siguiendo modos más amplios de ejercicio de la razón. Pienso en el llamado “giro teológico” de la fenomenología, particularmente evidente en los años 90, y también, en

algunos desarrollos más recientes de la Filosofía de la ciencia. Por lo que se refiere a este último ámbito existe, en general, mayor conciencia de que el conocimiento científico no es la única forma rigurosa de racionalidad, y tampoco se entiende ya como un conocimiento totalmente impersonal y objetivante. Es interesante notar los cambios operados en la Epistemología contemporánea. Hasta las primeras décadas del siglo XX, esta disciplina se reducía a los aspectos cognitivos y metodológicos de la ciencia. Pero, sucesivamente, se puso de relieve la solidaridad de una teoría científica o de un programa de investigación con paradigmas de comprensión más amplios, y comenzó a revalorizarse también la componente personal del conocimiento científico en todas sus fases y momentos. Torrance, Polanyi, Kuhn, Popper, Quine, Toulmin y Taylor, entre otros, fueron los artífices de este giro epistemológico. Más recientemente, se ha abierto camino una consideración de la ciencia como actividad humana que, sin descuidar la vertiente metodológica, permite superarla abriéndola a horizontes de carácter ético-antropológico y metafísico⁴.

Dentro de los cambios de enfoque que he indicado, la orientación histórica de la Epistemología ha ofrecido en el siglo XX una contribución significativa. Me refiero, en particular, a los trabajos de Stanley L. Jaki, prestigioso físico e historiador de la ciencia, fallecido el 7 de abril de 2009. Él ha continuado el camino abierto por Pierre Duhem, dando una respuesta certera a la pregunta frecuentemente formulada por los historiadores de la ciencia: ¿por qué la ciencia moderna nació en el occidente cristiano y no encontró, en cambio, un camino viable en otras civilizaciones pujantes?⁵

Jaki ha realizado un estudio serio y convincente de las condiciones culturales que favorecieron el nacer de la ciencia. En último término, las reconduce a dos presupuestos básicos de carácter filosófico: la confianza en que el universo en su totalidad es racional y ordenado, y

3 La crítica de Heidegger a las ciencias se encuentra en las siguientes obras: *Essere e tempo* (Heidegger 1969); *La questione della tecnica en Saggi e discorsi* (Heidegger 1976); *L'abbandono (Gelassenheit)* (Heidegger 1998). Aunque los juicios de Heidegger no son siempre equilibrados, en este punto parecen certeros. Véase también el estudio de Romera 2008.

4 Un libro que recoge este planteamiento es el de Marcos 2010.

5 Estudios importantes sobre el tema son Jaki 1974, 1978 y 2000.

la convicción de que puede ser conocido por la inteligencia humana. Ciertamente, estas bases filosóficas no bastan para hacer ciencia, pero son una condición necesaria que hace posible la existencia continuada de serios esfuerzos de trabajo para buscar y formular el orden de la naturaleza. Y en esto consiste precisamente la actividad científica.

También ha investigado cuál ha sido la fuente principal de esta mentalidad tan fecunda para la ciencia, y ha podido documentar que fue la teología cristiana de la creación, al enseñar que el universo fue creado de la nada, libremente, por un Dios que es Omnipotente y Sapientísimo, y que hizo al hombre a su imagen y semejanza. Estos conceptos filosóficos contenidos en la noción cristiana de creación ofrecieron el encuadre cosmológico y el apoyo psicológico necesarios para que cuajase la empresa científica a través del trabajo de varias generaciones en el campo experimental-matemático⁶.

Este autor ha mostrado, además, que la base realista de la ciencia moderna se encuentra en continuidad con el razonamiento metafísico que lleva hasta Dios. Por esta razón, los pasos hacia Dios han servido de escalones hacia la ciencia. Este análisis de Jaki presenta interés también por desmontar la tesis positivista que identificó la ciencia con la edad madura de la razón y postuló como excluyentes los caminos de la ciencia y las rutas hacia Dios. El nacimiento de la ciencia moderna habría sido posible, entonces, únicamente independizándose de consideraciones filosóficas y de creencias religiosas. Los estudios de Jaki están en sintonía con la conclusión a la que llega Whitehead en sus trabajos sobre el origen de la ciencia. "Mi tesis es que la fe en la posibilidad de la ciencia, nacida antes del desarrollo de la teoría científica moderna, es un derivado inconsciente de la teología medieval" (Whitehead 1925: 18).

6 Sobre el realismo ligado a la doctrina revelada acerca de la creación, véase O'Callaghan 1995: 98-110.

Hacia una "racionalidad ampliada" desde la ciencia

Además de constituir una tesis históricamente no verificada, con el desarrollo de la misma ciencia, el concepto de razón propugnado por el positivismo fue mostrando progresivamente su insuficiencia. El primer golpe relevante fue la formulación de la teoría atómica, realizada al margen de la prohibición positivista. Selvaggi lo ha expresado con gran claridad: "(en el siglo XIX) La victoria de la teoría atómica frecuentemente silenciada por la historia de la filosofía de la ciencia, tiene un gran relieve epistemológico, porque demuestra de hecho la posibilidad para la ciencia y para la razón humana en general de ir más allá de los datos de la sensación y de la experimentación, buscando su explicación mediante causas y estructuras subyacentes a los fenómenos. La victoria de la teoría atómica muestra, de hecho, la legitimidad de la afirmación de la existencia y de la naturaleza de realidades que no pueden ser objeto directo de observación y de medida, pero que el razonamiento físico-matemático y el método hipotético-deductivo, muestran que son causa suficiente y necesaria de determinados fenómenos" (Selvaggi 1993: 168).

A partir de entonces, el progreso de la ciencia tampoco ha tenido lugar siguiendo las pautas positivistas del hacer científico. Los avances de la genética, de la biología molecular, de la mecánica cuántica y de la astrofísica, por citar campos de particular relieve, no habrían visto la luz si la práctica científica hubiese discurrido por los cauces que marcó el positivismo. Es conocido, por ejemplo, cómo Comte rechazó el planteamiento de hipótesis sobre la estructura de las estrellas, llegando a sostener públicamente la imposibilidad de conocer la contextura química de las mismas. Poco después, Fraunhofer publicó su descubrimiento de la composición química de las estrellas y su evolución en el tiempo.

Si pensamos, además, en la imposibilidad de las ciencias naturales –de cada una y en su

conjunto- de responder satisfactoriamente a la cuestión más importante de todas, la pregunta por el significado último de la vida humana, queda en evidencia que el marco hermenéutico positivista resulta estrecho para responder al anhelo de explicación y de verdad de la inteligencia humana. Para el hombre, estas preguntas últimas no son opcionales: no se presentan como objeto de elección, sino que surgen como una exigencia intrínseca de la constitución racional y libre del ser humano. Son interrogantes universales e inevitables. Todo hombre tropieza con ellos en algún momento de su existencia y, aunque intente eliminarlos o silenciarlos, acaban presentándose.

Ante la exigencia y, ¿por qué no decirlo?, la nostalgia de un paradigma de mayor amplitud que explique plenamente nuestro origen y nuestro destino, podemos dirigir momentáneamente la atención a los griegos.

Aristóteles inicia su *Metafísica* diciendo que “todos los hombres tienen el deseo natural de saber” (*Met.* I, 1 980 a 21), de conocer la verdad. En el mundo griego, la cuestión de la verdad comenzó con los presocráticos y encontró en Sócrates, Platón y Aristóteles sus expresiones más altas. Los filósofos griegos se hicieron un nuevo tipo de preguntas para responder con la razón, ¿Cuál es el origen de las cosas? ¿Cuál es la realidad que subyace en el cambio, y que puede tomar la variedad de formas que nosotros percibimos? Buscaron la unidad detrás de la diversidad y el orden detrás del cambio. En sus respuestas no invocaron a los dioses ni a mitos fabulosos sino que investigaron y ofrecieron explicaciones naturales de los fenómenos naturales, siendo muy conscientes –especialmente Aristóteles- de que las ciencias naturales y matemáticas no agotaban el horizonte científico. Al ocuparse de realidades no meramente empíricas como la justicia, el valor, la virtud, tampoco buscaron saber cómo entendían estas realidades los hombres de su ciudad, o la mayoría, sino qué eran en realidad.

El Estagirita llegó a la metafísica partiendo de las exigencias axiomáticas de la lógica y de

las matemáticas: ni el estudioso de la geometría, ni el de la matemática indagan sobre los primeros axiomas, aunque se sirvan de ellos. En el ámbito físico llegó considerando la necesidad de fundar el movimiento como acto imperfecto y, en el orden antropológico, a partir de la experiencia del *nous* (del comprender intelectual) como acto perfecto. En definitiva, desembozó en la metafísica movido por la exigencia de verdad propia de la naturaleza intelectual del hombre, exigencia que está vinculada a la de una vida feliz y gozosa (Sanguineti 1992: 79-80).

La cultura griega nos entregó la visión de una razón dispuesta a preguntarse por la totalidad de la realidad y por el sentido de todo: una razón interesada en la investigación de la constitución material de las realidades naturales, pero que se aventuraba también al intento de demostrar la inmortalidad del alma, y de conocer la naturaleza de Dios. Una inteligencia, por tanto, audaz, consciente de su apertura incondicionada al ser⁷ y, por eso, capaz de un discurso de alcance metafísico, que podía llegar a comprender el “sentido” de cada cosa y de la totalidad de lo real.

La racionalidad griega –hablando en términos generales- era una racionalidad abierta no sólo a toda la realidad, sino también a una pluralidad de recorridos. Aristóteles se refirió a esta temática en la teoría de los cinco hábitos intelectuales (*Ética a Nicómaco*, IV, 1139 b 15) y también en el planteamiento de sus libros de lógica donde, junto a la demostración científica, había espacio para la dialéctica, la retórica, la poética y la sofística. Esto significa que el pensamiento griego consideraba que el simbolismo estético, la intuición, las tradiciones, la fe y otros tantos caminos, podían conducir válidamente a la verdad, quizá allá donde la razón demostrativa no lograba llegar (Sanguineti 1992: 101-110; Berti 1989).

Las diferencias entre estos dos conceptos de razón -el de los griegos y el de la cultura dominante en la modernidad- son notables. Y,

7 “El alma es, en cierto modo, todas las cosas” (*De An.* III, 8).

puesto que el concepto moderno de razón no resulta para nada evidente y ha mostrado, además, una trágica insuficiencia para satisfacer las exigencias de la vida humana, es lícito preguntarse, ¿expresa este concepto todas las posibilidades reales de la razón? Si fuese así, llevando hasta el final con honestidad intelectual sus consecuencias, el hombre acabaría planteándose esta disyuntiva: o la razón es capaz de dar luz sobre el sentido real de la existencia o, si no es posible vivir según verdad, entonces, es preferible morir⁸.

Llegados a este punto, vale la pena considerar de nuevo la visión griega de la razón, para tratar de ilustrar, aunque sea brevemente, cómo no es una expresión cultural-filosófica más, fruto, quizá, del natural optimismo de unos inicios especulativos prometedores, sino que refleja la identidad misma de la razón. Si esto es así, entonces, habría que entender la concepción positivista como enfermedad de la razón⁹.

El mundo griego, precisamente por buscar la verdad y el ser, secundando uno de los impulsos más fuertes del hombre, indagó en lo que es más universalmente humano. En este sentido, la cultura griega debe considerarse algo más que una variante cultural de las experiencias religiosas y científicas del hombre: quiso ser expresión, en todos los ámbitos, de la única esencia del hombre, de las experiencias fundamentales del espíritu humano, aspiraciones que se encuentran en el corazón de toda cultura auténtica. Porque inició a salir de así misma, abandonando el cerrarse en su propia particularidad para abrirse a la verdad común a todos, puede decirse que la cultura griega es patrimonio de la humanidad¹⁰. Por eso, la lógi-

ca de Aristóteles, por ejemplo, no nos enseña *in primis* el modo de razonar de los griegos, sino los modos de trabajar la razón para conducirse por el camino que lleva a la verdad.

En cambio, en el trasfondo de la racionalidad moderna, subyace la autolimitación que la razón se ha impuesto, expresada en primer término en las críticas de Kant y radicalizada ulteriormente por una interpretación ideológica de las ciencias de la naturaleza. No sorprende que el bloqueo de este impulso natural de la razón, que lleva a trascender lo sensorial para buscar –si se me permite la redundancia- el fundamento no empírico de la realidad empírica y el sentido de todo, produzca sensación de abatimiento. Son expresivas al respecto las declaraciones de Bobbio al final de su vida. “Es una pregunta tradicional, pero yo no tengo la respuesta, ¿por qué el ser y no más bien la nada? (...) Negar que esta pregunta tenga sentido, como podría decir una cierta filosofía analítica, me parece un juego de palabras. Probablemente depende de mi incapacidad de ir más allá. Pero cuando pienso que he llegado al final de mi vida sin haber encontrado una respuesta a las preguntas últimas, mi inteligencia se siente humillada. Humillada. Sé que no sé. A esto lo llamo *mi religiosidad*” (Bobbio 2000: 8).

Por lo mismo, tampoco sorprende que muchos de los grandes físicos del siglo XX –Einstein, Planck, Heisenberg, De Broglie, Schrödinger, Bohm y Brody, entre otros-, se mostrasen deseosos de entablar diálogo con la filosofía. Como es sabido, el trabajo de estos hombres de ciencia ocasionó una nueva apertura al pensamiento metafísico. Muchos cosmólogos, también en tiempos recientes, han descubierto en los datos científicos problemas que superan el análisis matemático de los fenómenos sensibles y no han dudado en afrontarlos: “La impresión muy difundida entre los científicos, especialmente

8 La experiencia de Jacques y Raïssa Maritain es significativa al respecto, y lo es también el modo como superaron el positivismo, encontrando un camino posible hacia la metafísica (R. Maritain 1994: 658, 690-699).

9 Jacques Maritain, en la “La philosophie bergsonienne” (Maritain, 1986: 211-233) alaba a Bergson por haber superado el mecanicismo positivista dominante en la época, señalándolo como enfermedad de la inteligencia, pero afirma también que se equivocó al indicar esa situación como un mal consustancial a la inteligencia. Su doctrina de la intuición, aunque postulaba una apertura metafísica, proponía una vía no racional para llegar a las verdades absolutas y, por eso, era poco consistente.

10 Esta es la razón por la que el cristianismo, desde sus inicios, se alió con la filosofía -con la razón-, y no con el mito religioso ni con la costum-

bre, como magistralmente ha explicado Benedicto XVI en numerosos discursos y, también anteriormente, en sus trabajos como profesor de teología. En Cristo se encuentran acogidos y superados nuestros afanes, contestadas nuestras preguntas más radicales y llevadas a su culmen nuestras ilusiones. Por eso, acoger el cristianismo no fue para los griegos algo extraño a su cultura, a su pensamiento, sino encontrar la plenitud insospechada de lo que fatigosamente habían buscado.

entre los que trabajan en física fundamental – afirma Polkinghorne– es que la ciencia no dice todo sobre el mundo físico. Como consecuencia de esta impresión, vivimos en una época en la que asistimos a un renacimiento de la teología natural, más por parte de los científicos que de los teólogos” (Polkinghorne 1990: 88). Junto a las metodologías científicas, la inteligencia del científico tiende a ejercerse también según modos sapienciales, en cuyo ámbito se plantean y pueden encontrar respuesta las grandes cuestiones del hombre, ¿de dónde vengo? ¿a dónde voy?

Podría objetarse que también hoy algunos científicos restringen el alcance de la razón a los métodos propios de las ciencias, presentando la negación de Dios como conclusión de sus trabajos¹¹. Pienso que, incluso estos abusos epistemológicos, pueden entenderse como contraprueba de la exigencia natural de la inteligencia de ir más allá de lo empírico: en efecto, de algún modo, muestran que también ellos se plantean las preguntas últimas y se interesan por la cuestión de Dios, aunque sea para dar una respuesta atea. La filosofía es, pues, inevitable, aunque en este caso se trate de una mala filosofía¹². Como referencia concreta puede mencionarse el alto grado de certeza con el que algunos sostienen la existencia de una infinidad de universos, con la intención de combatir el “principio antrópico” (que, en principio, favorecería las posturas teístas). Este principio, como es sabido, señala la existencia de una delicada sintonía cósmica (*fine tuning*), capaz de unir la física fundamental con una biología adecuada para la vida. El afinamiento de los parámetros es tan sumamente específico que la única manera de explicarlo, sin acudir al deísmo, es proponiendo una infinidad de universos, de modo que sea razonable la probabilidad de que alguno de ellos tenga las asombrosas condiciones que nosotros

conocemos. Pero el estado epistemológico actual de la tesis de los multiuniversos es el de mera hipótesis matemática que no tiene contrastación de carácter experimental y, por tanto, no constituye una prueba de que la ciencia ha desplazado a Dios, o de que la inteligencia no llega más allá de lo empírico.

Termino estas reflexiones recogiendo el testimonio de dos intelectuales contemporáneos de primera fila, que considero particularmente significativos. Se trata de Anthony Flew y de Francis Collins.

La apertura filosófica a la trascendencia desde la ciencia

El testimonio de Anthony Flew

Anthony Flew, filósofo inglés (1923-2010), profesor en Oxford, Aberdeen y Toronto, ha sido considerado por decenios uno de los principales exponentes del ateísmo filosófico. Son conocidas internacionalmente sus críticas perspicaces a las posiciones teístas¹³. En 1951 hizo su primera profesión pública de ateísmo en el *Socratic Club* de Oxford. Desde entonces sostuvo que las tesis cosmológicas y morales a favor de la existencia de Dios no eran válidas: desmontó uno a uno todos los argumentos presentados y desafió a los creyentes invitándoles a explicitar la lógica de sus demostraciones de la existencia de Dios.

Durante más de medio siglo se mantuvo en su férreo ateísmo. Por eso causó gran sorpresa que, en el año 2004, a sus 81 años, en un Congreso en Nueva York, anunciase que aceptaba la existencia de Dios. Todavía causó mayor sorpresa su afirmación de que las razones que habían motivado este cambio de ideas se encontraban en la ciencia¹⁴: “¿Por qué creo ahora esto, después de haber expuesto y defendido el

11 Ejemplos de un empleo antiteísta de la ciencia pueden encontrarse en Israel 2008.

12 Véanse los comentarios a propósito de la reciente publicación del libro de Stephen Hawking, *The Grand Design*, (remito a los del físico y filósofo Santiago Collado: www.ReligionenLibertad.com. Puede consultarse también www.aceprensa.com/articulos/print/2010/sep/03/dios-y-el-ultimo-libro-de-stephen-hawking). Sobre Hawking puede consultarse Giberson y Artigas 2007: 87-122.

13 Las principales obras de Flew son: *Theology and Falsification* (piedra angular de su elaboración conceptual); *God and Philosophy*; *Darwinian Evolution*; *Does God exist?*; y *Atheistic Humanism*.

14 Cfr. la entrevista realizada por su colega y amigo Gary Habermas (www.biola.edu/amthonyflew/).

ateísmo durante más de medio siglo? Lo creo por la imagen del mundo que ofrece la ciencia moderna". Para Flew, el origen de la vida y la evolución de los vivientes no pueden explicarse desde un punto de vista simplemente biológico, naturalista y casual, a pesar de los numerosos intentos que se han hecho. El origen de las leyes de la naturaleza inanimada, de la vida y, en definitiva, del universo, conducen claramente a una Fuente de su inteligibilidad. Él ha entendido que la hipótesis de una Inteligencia es la única que está en condiciones de explicar las recientes adquisiciones de la ciencia.

Se refiere principalmente a la biología y, en concreto, a los conocimientos que tenemos hoy sobre el DNA: "Creo que el material del DNA, con la complejidad casi increíble de las disposiciones necesarias para generar la vida, demuestra que la Inteligencia ha tenido que intervenir en el hacer que todos estos elementos diversos operasen conjuntamente"¹⁵.

El testimonio de Flew es particularmente significativo porque su conclusión es el final de un camino en el que ha dejado que la razón haga su trabajo, sin imponerle límites extrínsecos. En sus investigaciones se ha guiado por el principio socrático, "un pensador está obligado a seguir el razonamiento coherentemente hasta sus últimas consecuencias, le lleven donde le lleven". Flew no culminó su itinerario identificando la Fuente de inteligibilidad con un Ser personal que dialoga con el hombre, pero se mostró abierto a esta posibilidad. "Algunos sostienen –afirma– que han establecido un contacto con esta Mente. Yo no. Pero, ¿quién sabe lo que sucederá más adelante? Quizá un día escucharé una Voz que dice: ¿Puedes oírme ahora?".

Es sugerente el paralelismo de las declaraciones de Flew al final de su vida con un conocido texto de Platón, en el que el filósofo griego insinúa la posibilidad de una revelación divina. "En efecto, tratándose de estos argumentos (es decir, los que se refieren a los supremos destinos del hombre), sólo es posible hacer una de

estas cosas: o aprender de otros la verdad, o descubrirla por uno mismo; o si esto no resulta posible, aceptar, entre los razonamiento humanos, el mejor o menos fácil de confutar, y sobre esto, como en una barca, afrontar el riesgo de la travesía del mar de la vida: a menos que no se pueda hacer el viaje de modo más seguro y con menor riesgo sobre más sólida nave, es decir, confiándonos a una divina revelación"¹⁶.

¿No parece vislumbrarse en las conclusiones del filósofo griego y del filósofo inglés contemporáneo que la apertura no sólo a algo más allá de lo empírico, sino incluso a una posible revelación divina, pertenezca a la identidad misma de la razón? En efecto, a una razón que se sabe situada ante un mundo inteligible recibido, no producido por ella, a una razón consciente de su apertura al infinito y, por tanto, de su capacidad para interrogarse sobre la totalidad de lo real y sobre el sentido de todo, y conociéndose no competente para dar respuestas absolutamente últimas, le debe resultar *natural* aceptar que éstas le sean narradas. Una razón que es consciente de su apertura constitutiva al ser sin restricciones, sabe que debe permanecer abierta al misterio (Tanzella-Nitti 2007: 11-60; Tanzella-Nitti 2008).

La apertura de la razón científica a la dimensión ético-religiosa

El testimonio de Francis Collins

Si Flew representa el testimonio de un filósofo que, desde una razón cerrada a la trascendencia, movido por los datos de la reciente biología, ha logrado recuperar la apertura que naturalmente pertenece a la razón, Francis Collins (1950-) es otro testimonio de este camino de apertura. El genetista estadounidense de fama internacional, es particularmente conocido por haber dirigido el *Human Genome Research Institut*, la institución pública que en el

15 La exposición detallada de su conversión se encuentra en Flew 2007.

16 Platón, *Fedón*, 85c e 85d. Este pasaje ha llegado a ser emblemático (cfr. Reale 1984: 701).

año 2005 presentó la secuencia del genoma humano. Actualmente es director del *Nacional Institute of Health* (USA). En su libro, *The Language of God*¹⁷, en buena parte autobiográfico, declara que, desde una posición agnóstica y luego atea, al reflexionar sin poner impedimentos al natural dinamismo de la razón, vislumbró algo del lenguaje de Dios en la complejidad del orden que presentan la genética y la biología en general. Este científico llegó a admitir que, aunque la ciencia no sea una herramienta adecuada para conocer la existencia de Dios y dar respuestas a las cuestiones fundamentales de la existencia, puede proyectar al hombre más allá del conocimiento empírico.

Collins piensa que las matemáticas y las ciencias experimentales han guiado a los científicos hasta el umbral de algunas de las preguntas fundamentales, como son, ¿por qué y cómo inició el universo? Pero afirma que, incluso la mejor teoría científica sobre los orígenes, como es la del *Big Bang*, muestra claramente los límites explicativos de la ciencia cuando lo que se busca es el fundamento radical de todo. En efecto, habiendo llegado a las respuestas últimas disponibles en el ámbito de la física, permanece siempre la pregunta acuciante, ¿quién o qué ha dado el fundamento a todo? (Collins 2006: 73-82).

He tratado los aspectos de carácter más bien epistemológico e interdisciplinar de este libro en otro trabajo¹⁸. Quiero detenerme ahora, aunque brevemente, en las consideraciones que hace el director del proyecto Genoma humano sobre el alcance ético y religioso de la actividad científica. Salvaguardando el lógico y necesario desfase metodológico que se produce entre la ciencia y

la filosofía y, más aún, entre ciencia y teología, Collins se refiere a una dimensión de la ciencia que comparece en la actividad científica como tal, no en la ciencia considerada en abstracto.

“Más recientemente, trabajando como científico al que alguna vez se le ha concedido el privilegio de descubrir algo que ignorábamos, he experimentado una alegría particular, que surge de esos relámpagos de comprensión. La percepción de una pequeña verdad científica produce en mí un sentido de satisfacción y el deseo de comprender una verdad todavía mayor. En tal momento, la ciencia se convierte en algo más que un proceso de descubrimiento, ya que transporta al científico a una experiencia que resiste una explicación exclusivamente naturalista” (Collins 2006: 44).

Collins afirma que, en su trabajo, el científico, al confrontarse habitualmente con la asombrosa inteligibilidad de la naturaleza puede alcanzar la percepción de una Razón como fundamento de la racionalidad de los dinamos que él logra formular. La investigación científica que muchos ven como motivo para negar la existencia de Dios, se presenta, de suyo, como camino privilegiado para encontrarle. Él bosqueja algunas demostraciones de la existencia de Dios que toman como punto de partida la base empírica o empírico-matemática que ofrecen las ciencias. El razonamiento de Collins es siempre riguroso y respeta la diversidad de los planos epistemológicos. Su propuesta no es un Dios que rellene los huecos de la ciencia con explicaciones que la ciencia podría dar más adelante, sino un Dios como respuesta a preguntas que la ciencia nunca pretendió abordar: ¿cómo llegó aquí el universo? ¿Por qué estoy yo aquí? ¿Qué sucede cuando morimos? (Ibidem: 99 y 219-200).

Collins todavía da un paso más. El asombro, la sorpresa –el maravillarse– ante la naturaleza, puede desembocar en reverencia, e incluso, en adoración hacia su Autor. Entonces, esa percepción puede considerarse a pleno título una experiencia de la sacralidad de la naturaleza, y el acto con el que se acoge puede

17 He escrito dos reseñas con los principales elementos de su ensayo autobiográfico, *The Language of God*, Pueden encontrarse en *Acta Philosophica* 18, 2009/I, pp. 175-179, y en www.disf.org/CosaDevoSapere/Collins.asp. Aquí me limito a algunos contenidos de esta obra que, en conjunto, considero excelente, aunque el apéndice dedicado a cuestiones de Bioética parece menos conseguido y, a mi entender, requeriría mayor cautela en las tesis que expone, sobre todo, a propósito de la clonación. Tengo también reservas sobre sus últimas actuaciones (agosto y septiembre de 2010) como director del NIH, particularmente en lo que se refiere al tema de la financiación con fondos públicos de la investigación con células estaminales embrionarias.

18 *El paso del fenómeno al fundamento en el libro de Francis Collins, 'The Language of God'* (de próxima publicación).

calificarse como un acto religioso y no meramente filosófico.

Son expresivas al respecto sus consideraciones en la Sala Este de la Casa Blanca cuando, en presencia del entonces presidente de los Estados Unidos, presentó la conclusión del Proyecto Genoma Humano: “Es un día feliz para el mundo. Me llena de humildad, de sobrecogimiento, el darme cuenta de que hemos echado el primer vistazo a nuestro propio libro de instrucciones, que previamente sólo Dios conocía (...) Hoy estamos aprendiendo el lenguaje con el que Dios creó la vida. Estamos llenándonos más aún de asombro por la complejidad, la belleza, la maravilla del más divino y sagrado regalo de Dios” (Ibídem: 10-11). Más claras todavía son las palabras que siguen: “Para mí, la experiencia de secuenciar el genoma humano, y de revelar el más notable de todos los textos, era a la vez un asombroso logro científico y una ocasión para orar” (Ibídem: 11).

Collins declara así que la contemplación de la extraordinaria y siempre sorprendente inteligibilidad de la naturaleza, progresivamente desvelada por las ciencias, puede desembocar en un acto de adoración. “El Dios de la Biblia es también el Dios del genoma. Se le puede adorar en la catedral o en el laboratorio” (Ibídem: 227; cfr. 245).

Por lo que se refiere a los aspectos éticos de la actividad científica, Collins parece comprenderlos como fruto de una reflexión interna a la actividad de investigación científica, no como algo impuesto desde fuera. Así lo manifiesta en su relato de la historia del Proyecto Genoma Humano. Durante los años en los que trabajaban sin pausa en este proyecto, entre la empresa pública dirigida por Collins, y la privada, liderada por Craig Venter, surgió un contraste sobre el destino de estos logros, que resulta expresivo de las respectivas visiones de la actividad científica. Craig Venter anunció que en la secuenciación a gran escala del genoma humano que estaban realizando, patentaría muchos de los genes, manteniendo los resultados en una base de datos por suscripción, a la que sólo

podría accederse mediante pago. La secuencia del genoma se convertía así en un producto comercial. En cambio Collins deseaba poner todos esos esfuerzos al servicio del bien común, por entender que la ciencia incluye también un empeño práctico de servicio al bien de la persona humana. Por eso depositaba todos los resultados, diariamente, en bases de datos públicas (Ibídem: 130-135).

En la celebración que siguió al éxito del Proyecto Genoma Humano, patrocinado por *Genetic Alliance* (organización que promueve la ayuda a las familias que luchan contra enfermedades genéticas extrañas), Collins reescribió una canción popular titulada “Toda la buena gente”, en la que agregó dos versos, uno sobre el sufrimiento de estas familias y, otro, sobre el genoma, expresivos del compromiso práctico de la actividad científica (Ibídem: 135):

Ésta es una canción para niños que sufren,
Su fuerza y espíritu nos han conmovido.
Su dedicación es nuestra inspiración,
Su valor nos hace erguirnos.

Es un libro de instrucciones, un registro de la historia
Un texto de medicina, todo esto a la vez
De la gente, por la gente,
Para la gente, es tuyo y es mío.

Las consideraciones de Collins merecen ser tenidas en cuenta porque ponen de relieve la apertura de la inteligencia a la totalidad de la verdad, a través de un uso plural de la razón. Collins muestra, además, cómo esta apertura relacional hacia otras formas de saber no es extraña a la ciencia cuando se la considera como actividad humana, sino que pertenece al estatus epistémico de la misma. Y logra exponerlo con una reflexión metodológicamente respetuosa de todos los ámbitos cognoscitivos.

Se trata del doble compromiso de la actividad científica en cuanto tal. En el plano teórico, estar al servicio de la verdad; en el plano práctico, constituirse en instrumento de servicio al bien de la persona.

“Ampliar la razón”. Una invitación y un desafío

Lo que expongo en este artículo tiene su origen en el deseo de secundar la llamada que repetidamente Benedicto XVI ha dirigido a todos, particularmente a quienes trabajan en el ámbito académico universitario a “dilatarse el concepto de razón que utilizamos y el uso que de ella hacemos” (Benedicto XVI 2006b). Con otras palabras, a “ensanchar los espacios de la razón, reabriéndolos a las grandes cuestiones de la verdad y del bien” (Ibídem)¹⁹.

El pontífice actual, reconocido como uno de los intelectuales más destacados del momento, lanza este desafío ante la extendida secularización de la cultura dominante actualmente, en la que descubre dos líneas de fondo, el agnosticismo y el relativismo (Benedicto XVI 2006a). “Yo no dudo en afirmar que la gran enfermedad de nuestro tiempo es su déficit de verdad” (Benedicto XVI 2005). Esta orientación general de la cultura depende, en buena medida, de haber identificado la razón con la razón científica. Benedicto XVI – Joseph Ratzinger no duda en calificar esta operación como un auto-truncamiento de la razón que impide el desarrollo de un auténtico humanismo. “Una razón que se limita así es una razón mutilada. Si el hombre no puede interrogarse racionalmente sobre las realidades esenciales de su vida, sobre su origen y sobre su fin, sobre su deber moral y sobre lo que le es lícito, sobre la vida y sobre la muerte, sino que debe remitir estos problemas decisivos a un sentimiento separado de la razón, entonces no la eleva, sino que la priva de su honor” (Benedicto XVI 2003: 165).

En un discurso del año 2008 pronunciado en París, lo afirma todavía con más claridad. “Una cultura meramente positivista que des-

plazase al ámbito subjetivo como no científica la pregunta acerca de Dios, sería la capitulación de la razón, la renuncia a sus posibilidades más altas y, por tanto, un derrumbamiento del humanismo, cuyas consecuencias serían graves” (Benedicto XVI 2008a).

Se entiende así el desafío que plantea: “Tenemos que salir otra vez de la prisión que nos hemos construido nosotros mismos, debemos volver a conocer otras formas de cerciorarnos, en las que entra en juego el hombre en su totalidad” (Benedicto XVI 2003: 166).

Para quien se dedica a tareas de docencia y de investigación, especialmente en el ámbito de las ciencias positivas, recuperar la amplitud de la razón significa elaborar en la propia vida y la materia que se estudia y enseña, un pensamiento de carácter sapiencial, alzando la mirada por encima de la demarcación de la propia disciplina, sin menoscabo de las exigencias de rigor que los protocolos de investigación imponen²⁰.

Así lo ha recordado recientemente Benedicto XVI dirigiéndose a los estudiantes, con palabras que se aplican *a fortiori* a los profesores: “Pero recordad siempre que cuando estudiáis una materia, es parte de un horizonte más amplio. No os contentéis nunca con un horizonte restringido. El mundo necesita buenos científicos, pero una perspectiva científica se vuelve peligrosamente estrecha, si ignora la dimensión ética y religiosa de la vida, de la misma manera que la religión se convierte en algo angosto y limitado si rechaza la legítima contribución de la ciencia en nuestra comprensión del mundo. Necesitamos buenos historiadores, filósofos y economistas, pero si la percepción que ofrecen de la vida humana dentro de su ámbito específico se enfoca de manera demasiado reducida, pueden llevarnos seriamente por mal camino. Una buena escuela ofrece una formación que alcanza a la totalidad de la persona” (Benedicto XVI 2010).

19 Cfr. *Discurso a la Curia Romana con ocasión de la felicitación para la Navidad*, 22-XII-2005; *Discurso a los participantes en el IV “Convegno” de la Iglesia Italiana (Verona)*, 19-X-2006; *Discurso a la Curia Romana con ocasión de la felicitación para la Navidad*, 22-XII-2006; *Discurso a los estudiantes y a los profesores de la Universidad de Pavia*, 23-IV-2007; *Discurso a los rectores y profesores universitarios en el Encuentro promovido por el Consejo de las Conferencias episcopales europeas*, 23-VI-2007; *Discurso preparado para la visita a “La Sapienza” (Roma)*, programada para el 17-I-2008.

20 Pueden encontrarse orientaciones prácticas sugerentes para realizar una labor docente y de investigación dentro de una comprensión sapiencial en el ensayo de Romera 2009, cit., especialmente en el último apartado.

Ampliar la razón consiste, sobre todo, en secundar una dinámica interna de la razón que es, a la vez, una y plural y que, desde su anhelo íntimo de verdad, tiende naturalmente a poner en relación los diversos conocimientos con la razón última del vivir, para encontrar así el significado de lo parcial en el todo. Para lograrlo, un camino que parece pertinente en la cultura actual, prevalentemente científica, es partir de la ciencia misma, tomando impulso desde ella para alcanzar las dimensiones sapienciales. ■

Bibliografía

- Aristóteles. 1998. *Metafísica*. Edición trilingüe por Valentín García Yebra. Madrid: Gredos.
- Aristóteles. 1978. *Acerca del alma*. Introducción, traducción y notas de Tomás Calvo Martínez. Madrid: Gredos
- Aristóteles. 1959. *Ética a Nicómaco*. Introducción y notas de Julián Marías; edición bilingüe y traducción de María Araujo y Julián Marías. Madrid: Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.
- Bello, Angela Ales. 1980. *Husserl e le scienze*. Roma: La Goliardica.
- Benedicto XVI, Papa. 2010. *Saludo a los alumnos de la escuelas y facultades católicas del Reino Unido*, en el Saint Mary's University College Twickenham, Londres 17-IX-2010. <http://www.vatican.va/>
- Benedicto XVI, Papa. 2008a. *Discurso al mundo de la cultura en el Collège des Bernardins*, Paris 12,-IX-2008. <http://www.vatican.va/>
- Benedicto XVI, Papa. 2008b. *Discurso preparado para la visita a "La Sapienza" (Roma)*, programada para el 17-I-2008. <http://www.vatican.va/>
- Benedicto XVI, Papa. 2007. *Discurso a los rectores y profesores universitarios en el Encuentro promovido por el Consejo de las Conferencias episcopales europeas*, 23-VI-2007. <http://www.vatican.va/>
- Benedicto XVI, Papa. 2006a. *Discurso a los participantes en el IV "Convegno" de la Iglesia Italiana (Verona)*, 19-X-2006. <http://www.vatican.va/>
- Benedicto XVI, Papa. 2006b. *Fe, razón, universidad. Recuerdos y reflexiones, "Lectio magistralis" en la Universidad de Ratisbona*, 12-IX-2006. <http://www.vatican.va/>
- Benedicto XVI, Papa. 2005. *Discurso durante la inauguración del 85º Curso Académico en la Universidad Católica del Sagrado Corazón*. <http://www.vatican.va/>
- Benedicto XVI, Papa. 2003. *Fede, Verità, Tolleranza: Il cristianesimo e le religioni del mondo*. Siena: Cantagalli.
- Berti, Enrico. 1989. *Le ragioni di Aristotele*. Roma: Laterza.
- Bobbio, Norberto. 2000. "Religione e religiosità". *Micromega* 2: 7-10.
- Collins, Francis S. 2006. *The Language of God: A Scientist Presents Evidence for Belief*. London: Simon & Schuster.
- Flew, Antony. 2007. *There is a God: How the world's most notorious atheist changed his mind*. New York: Harper Collins.
- Giberson, Karl, y Mariano Artigas. 2007. *Oracles of Science. Celebrity Scientist versus God and Religion*. Oxford ; New York: Oxford University Press.
- Harris, Lee. 2006. "Dio è uno strumento utile. Lettura chiara e distinta del discorso 'eroico' di un grande Papa (filosofico)", *Il Foglio* 21-IX-2006: I-III del suplemento.
- Heidegger, Martin. 1998. *L'abbandono (Gelassenheit)*. Genova: Il Melangolo.
- Heidegger, Martin. 1976. "La questione della tecnica". En *Saggi e discorsi*, Milano: Mursia.

Heidegger, Martin. 1969. *Essere e tempo*. Editado por Pietro Chiodi. Torino: Utet.

Husserl, Edmund. 1961. *La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale*. Milano; Il Saggiatore.

Israel, Giorgio. 2008. *Chi sono i nemici della scienza?* Torino: Lindau.

Jaki, Stanley L. 2000. *The Savior of Science*. Grand Rapids, Mich.: W.B. Eerdmans.

Jaki, Stanley L. 1978. *The Road of Science and the Ways to God*, Chicago: University of Chicago Press.

Jaki, Stanley L. 1974. *Science and Creation: from Eternal Cycles to an Oscillating Universe*, Edinburgh: Scottish Academic Press.

Marcos, Alfredo, y Evandro Agazzi. 2010. *Filosofia dell'agire scientifico: Le nuove dimensioni*. Milano: Academia Universa Press.

Maritain, Jacques. 1886. "La philosophie bergsonienne". En *Oeuvres complètes*, I. Fribourg: Editions Universitaires.

Maritain, Raïssa. 1994. "Les grandes amitiés". En *Oeuvres complètes*, XIV. Fribourg: Editions Universitaires.

Nietzsche, Friedrich Wilhelm. 1976. *Così parlò Zarathustra*. Milano: Adelphi.

Nietzsche, Friedrich Wilhelm. 1977. *La gaia Scienza*, Milano: Adelphi.

Nietzsche, Friedrich Wilhelm. 2001. *La volontà di potenza*. Milano: Bompiani.

O'Callaghan, Paul. 1995. "Il realismo e la Teologia della creazione". *Per la Filosofia*, 12 (34): 98-110.

Polkinghorne, John. 1990. "A Revived Natural Theology". En *Science and Religion. One World: Changing Perspectives on Reality: papers presented at the Second European Conference on Science and Religion, March 10-13, 1988, University of Twente*, editado por Jan Fennema y Iain Paul; Dordrecht; Boston : Kluwer Academic Publishers.

Reale, Giovanni. 1984. *Storia della Filosofia Antica*, IV. Milano: Vita e Pensiero.

Romera, Luis. 2009. *La actualidad del pensamiento cristiano*. Piura: Universidad de Piura.

Romera, Luis. 2008. *L'uomo e il mistero di Dio*. Roma: EDUSC.

Sanguineti, Juan José. 1992. *Scienza aristotelica e scienza moderna*. Roma: Armando.

Selvaggi, Filippo. 1993. *Filosofia del mondo: Cosmologia filosofica*. Roma: Università gregoriana.

Tanzella-Nitti, Giuseppe, 2008. *Filosofia e rivelazione: Attese della ragione, sorprese dell'annuncio cristiano*. Milano: San Paolo.

Tanzella-Nitti, Giuseppe. 2007. "La dimensione apologetica de la Teologia Fondamentale: una riflessione sul ruolo dei 'preambula fidei'". *Annales Teologici* 21: 11-60.

Vitoria, María Ángeles. *Augusto Comte* <http://www.philosophica.info/archivo/2009/voces/comte/Comte.html>.

Vitoria, María Ángeles. *Positivismo* <http://www.philosophica.info/archivo/2009/voces/positivismo/Positivismo.html>.

Whitehead, Alfred North. 1925. *Science and the Modern World*. New York: Macmillan.