

Ciencia Antigua y Ciencia Moderna

Por MANUEL ÚBEDA PURKISS, O. P.

La Ciencia Medieval consideró al hombre como espectador, no como creador de la realidad, y no permitió que en la investigación influyeran los problemas personales del investigador. Hoy, en cambio, los problemas, o mejor los conflictos de su personalidad y del ambiente en que trabaja, no sólo influyen en el planteamiento de los problemas, sino que hasta ponen en serio peligro la objetividad de las conclusiones. El hombre actual consagra sus esfuerzos al cultivo de una ciencia cuya finalidad primordial estriba en poder llegar a dominar la naturaleza a costa de destruir su orden. Este cambio de actitud no significa un renunciamiento a la búsqueda de la "naturaleza" íntima de las cosas, sino un abandono del camino más racional, e incluso más normal para encontrarla.

La Ciencia Moderna considerase a sí misma como una revolución contra la Ciencia Antigua, por lo tanto, aquélla no podrá ser debidamente valorada si no se conocen las causas de esta revolución.

Casi todas las obras contemporáneas que tratan de ciencia en general, afirman que la historia muestra cómo la humanidad, hasta el Renacimiento, se mantuvo profundamente ignorante acerca de la constitución y fenomenología del mundo natural. La causa de esta ignorancia se atribuye a una innata tendencia en el hombre antiguo a construir racionalmente, unida a una instintiva repugnancia por todo lo que fuera observación o experimentación. Todas estas tendencias "anticientíficas" tuvieron, siguen afirmando algunos autores modernos, su expresión más típica en el sistema aristotélico que ahogó en sus comienzos el desarrollo de una verdadera ciencia en el mundo antiguo. Por eso, advierten cautelosos, la ciencia moderna debe aprender bien esta lección de la historia y no dejarse influir por las tendencias "conceptualistas" o "filosofantes".

Dejando a un lado afirmaciones tan radicales, dediquemos nuestros esfuerzos con sentido más constructivo a esclarecer si la ciencia moderna ha invalidado a la antigua o si en ésta subsiste algún valor que merezca la pena de ser tomado hoy en consideración.

Todos los pueblos dieron a los fenómenos de la naturaleza una explicación mitológica que incluso llegaron a revestir de una cierta apariencia técnica, o establecieron teorías dialécticas, como la de los presocráticos, tra-

tando de alcanzar siquiera una explicación "probable" de las cosas.

Sólo los griegos alcanzaron la idea de demostración científica y le dieron expresión matemática, intentando después extenderla al estudio de la naturaleza. Por eso la cultura griega fué la única capaz de desarrollar la ciencia.

En la ciencia antigua existieron tres tendencias: la matematizante, la mecanicista y la naturalista, y entre ellas se dieron frecuentes conflictos e interferencias.

La tendencia matematizante estuvo representada por los pitagóricos y los platónicos, que al descubrir la idea de prueba matemática creyeron que este método podía ser universalmente aplicado.

Los mecanicistas mantuvieron la inteligibilidad real del mundo físico y trataron de expresarlo por medio de modelos imaginarios.

Los naturalistas, Aristóteles y el Peripato, rehusaron contentarse con las hipótesis platónicas o con las representaciones imaginarias de los mecanicistas y avanzaron hasta alcanzar un conocimiento de la naturaleza mudable de las cosas y expresaría en términos propios.

El estudio de la ciencia antigua llevado a cabo en nuestros tiempos desde los trabajos iniciales de Pierre Duhem, ha demostrado que todos los aspectos importantes del método científico moderno fueron conocidos, por lo menos en una forma rudimentaria, por los antiguos. Verificaron experimentos para comprobar sus puntos de vista, establecieron instituciones investigadoras, museos, uso de modelos, desarrollaron los métodos de sistematización de los datos de experiencia, tuvieron ideas muy claras acerca de la formulación de hipótesis matemáticas, etc. Pero la característica esencial de la ciencia antigua fué su estupenda unidad. Y esta unidad fué obra de los peripatéticos que aceptaron sin temor ni duda las aportaciones de las matemáticas desarrolladas por platónicos y pitagóricos, y además fueron ardientes observadores y sistematizadores. Pero su verdadero mérito fué el integrar toda una masa colosal de datos acerca de los fenómenos de la naturaleza con las construcciones matemáticas, en una síntesis científica que tomó como formalidad integradora el concepto de mutación, cambio o movimiento.

Al intentar construir una ciencia natural,

Aristóteles descubrió la existencia de un Motor Inmóvil y probó que su ser es inmaterial; después estableció que el alma humana es un móvil inmaterial; finalmente llegó a la conclusión de que el mundo es obra del Artífice Divino y que esta obra descubre en el todo y en sus detalles la mente del Motor Inmóvil.

Si las pruebas aristotélicas son aceptadas como válidas, Aristóteles, podemos decir, construyó una ciencia que alcanzó y superó su propia finalidad.

La ciencia aristotélica, además de su carácter elemental en lo que se refiere a la investigación de puntos particulares, contenía, por lo menos, un serio error en sus principios generales: la doctrina de la eternidad del movimiento. Este error, que no invalida las pruebas de la existencia del primer Motor Inmóvil, condujo a Aristóteles a formular una serie de consecuencias falsas, por ejemplo, la teoría de la quinta esencia, la inmovilidad de la tierra y la doctrina de los cuatro elementos; y en biología, la posición aristotélica excluía la posibilidad de toda evolución, y en psicología ofrece dificultades en cuanto al problema de la inmortalidad personal, y hasta puede que influenciara su teoría sobre la primacía cardíaca.

Pero este error no destruyó el valor científico de los tratados que en nada dependen de esa teoría, así, por ejemplo: la doctrina establecida en los primeros siete libros de los Físicos, el Tratado de Anima, casi todo el tratado de la Generación y Corrupción, y la mayor parte de sus escritos biológicos. En cambio, el error afecta de lleno al tratado sobre el Cielo y los Libros Meteorológicos, las teorías sobre los movimientos celestes, y las hipótesis sobre la composición de los cuerpos.

Mientras en el aspecto exterior el triunfo de la Cristiandad aparecía completo, en el dominio sutil de la inteligencia la victoria no había sido más que parcial. El pensamiento neoplatónico había afectado grandemente al desarrollo de la filosofía, y lo que más nos interesa ahora, había afectado en alto grado a la actitud cristiana frente a la ciencia empírica.

La influencia agustiniana, que en sus "Confesiones" y "La Ciudad de Dios", reconocía la ayuda que había recibido de los escritos de Plotino en la consecución de la verdad, se extendió a través de la tradición cristiana y por muchos siglos el único tipo de conocimiento válido fué el conocimiento intuitivo de Dios y del alma. En consecuencia, la investigación de las cosas de la naturaleza no ofrecía ningún provecho y sí muchos inconvenientes para el cultivo de la verdad.

Pero en la segunda mitad del siglo XII y en los comienzos del XIII, el contacto con los maestros árabes, que habían seguido siempre a los peripatéticos, introdujo el pensamiento aristotélico, aunque deformado, en el mundo de Occidente. Muchos de los libros de Aristóteles, incluido el de los Físicos, fueron traducidos al latín.

Pero Aristóteles era mirado con sospecha, debido, sin duda, a las dificultades intrínsecas que encierra su doctrina de los cuerpos celestes y la eternidad del movimiento. Roger Bacon creía, por ejemplo, que toda la física aristotélica era falsa, y que si se aceptaba su doctrina sobre la materia y la forma, el avance de la ciencia quedaría paralizado.

Frente a esta interpretación, San Alberto Magno y Santo Tomás, supieron descubrir los verdaderos valores de la filosofía natural aristotélica, y fué su mérito el insistir en el punto de vista de que la experimentación y la observación constituyen fuentes verdaderas de conocimiento cierto.

Completando esta doctrina aristotélica, insiste Santo Tomás en la importancia de investigar cada cosa científicamente (fisikos) por el estudio de los objetos sensibles existentes en la naturaleza, en vez de hacer estudios dialécticos (logikes), es decir, por pura deducción de presupuestos no probados.

La reconstrucción que Santo Tomás hizo de todo el saber de la Edad Media, depurándolo de las infiltraciones subjetivas del neoplatonismo, fué la gran batalla que libró en favor de la Ciencia, y su esfuerzo representó —así lo reconocen muchos modernos; recuérdese, por ejemplo, el interesante libro de Wittaker, "Space and Spirit"— un gran avance para la Ciencia. Bajo el influjo de San Alberto y Santo Tomás, la Ciencia desarrolló su espíritu de disciplina racional, mucho más próximo a la naturaleza de las ciencias empíricas que las elucubraciones plotinianas.

Hablando de la concepción escolástica de la Ciencia, una cuestión interesante es preguntarse por qué los escolásticos no consideraron el método matemático apropiado para expresar las relaciones de los seres naturales. La razón de este por qué podría formularse en los siguientes términos. Un razonamiento matemático con el cual se pretenda predecir el curso de un fenómeno, no proporciona una descripción física correcta del mismo, es decir, no especifica el mecanismo por el cual dicho fenómeno es producido.

Por ejemplo, en el caso de los movimientos planetarios, la fórmula matemática obtenida por Aristóteles postula la existencia de cuarenta y siete esferas celestes; dentro de la exactitud posible a los medios de su tiempo, daba unos valores correctos para

explicar la situación de los planetas en el firmamento, pero no probaba la existencia de esos cuarenta y siete cuerpos celestes.

O para tomar un ejemplo de nuestros días. La teoría que afirma que la luz consiste en ondas de un éter sólido elástico, es susceptible de expresarse en fórmulas matemáticas, que explican perfectamente todos los fenómenos ópticos de interferencia y difracción, y, sin embargo, no hay nadie que crea hoy en la existencia de tal medio sólido elástico.

Los griegos ya se dieron cuenta de este problema, e hicieron hincapié en el uso de la expresión "salvar las apariencias" cuando una fórmula matemática se proponía describir los hechos observados y establecer una posible predicción de los mismos, porque esta fórmula no proporciona una explicación conforme con la naturaleza del fenómeno, es decir, una verdadera prueba de la existencia real de la cosa, sino que establece de alguna manera el porqué de sus actividades.

La revolución galileana contra la ciencia antigua, aunque confirmó las contradicciones entre la doctrina aristotélica y algunos hechos comprobados, no estuvo basada precisamente en estas contradicciones, sino en la posición aristotélica que intentaba dar explicaciones naturales de los hechos en vez de dar explicaciones matemáticas.

Es cierto que las nuevas observaciones de Galileo refutaron, o al menos pusieron en grave duda, algunas de las tesis aristotélicas, especialmente aquellas cuestiones, como hemos dicho, basadas en la eternidad del movimiento. El éxito de las observaciones de Galileo, junto con la exaltación de la autonomía del hombre en la consecución de su perfección, puesta en el saber científico, fueron los factores histórico-psicológicos que arrastraron al hombre hacia una concepción antropocéntrica de la cultura. El hombre se siente por sí sólo capaz de descubrir todos los secretos de la naturaleza y de controlar sus fuerzas.

Es interesante hacer notar que esta revolución fué reflejo, no sólo de una actividad científica, sino, sobre todo, de una actitud moral.

Desde el momento en que las matemáticas no pueden llegar a establecer las causas reales de las cosas, la idea de ciencia como contemplación y, en consecuencia, el fin esencialmente contemplativo de la vida humana, quedan fuera del ámbito de la ciencia galileana. Este ideal contemplativo fué sustituido por el ideal de la actividad, del control, del descubrimiento de sus secretos. Este espíritu de curiosidad y pragmatismo fué el signo que dominó la revolución científica y

el que ha dominado el desarrollo de la ciencia moderna.

Pero la ciencia moderna, en su desarrollo, ha manifestado ya su conflicto intrínseco entre dos tendencias, la matematizante y la mecanicista. Este conflicto es debido al deseo innato en la mente humana de alcanzar la verdadera explicación de las cosas naturales.

Las fórmulas matemáticas son incapaces de expresar realmente la causalidad física y el hombre, en virtud de sus exigencias racionales, desea conocer tal causalidad. Por esto, es muy fácil que se deslice hacia una explicación de los fenómenos por analogía con máquinas inventadas por el genio humano, de la misma manera que lo hicieron ya los antiguos atomistas.

Lo característico de esta tendencia es que siempre ha dominado el campo de la ciencia popular, y puede decirse que ésta es la actitud característica de la mayor parte de los científicos modernos. Esta actitud hace posible una "cierta contemplación" de la naturaleza, pero esta contemplación es meramente "imaginativa". Y en este sentido la ciencia constituye una fuerza de poderosas tendencias hacia el ateísmo, desde el momento en que un universo concebido mecánicamente no requiere la existencia de Dios. En este sentido, el agnosticismo matemático pretende permanecer al margen del problema de la causa de las cosas.

Hablando de la ciencia biológica, parece que el movimiento actual ha renunciado también a encontrar los mecanismos puros, y se contenta con una mera sistematización de los fenómenos biológicos. Y no debe ser desestimado el precio a costa del cual se ha efectuado esta purificación, como dicen, de la ciencia biológica. En virtud de esta purificación, la Ciencia se ha hecho ininteligible para la mayoría de los hombres; el hombre debe contentarse con las ficciones de una ciencia popular.

Incluso aquellos que pueden seguir los contornos de este edificio matemático, no encontrarán en él ninguna explicación satisfactoria del por qué de las cosas, nunca llegarán a entender la realidad física o biológica.

Por otro lado, constituiría un grave error el afirmar que todo lo que la ciencia moderna ha obtenido ha sido una serie de sutiles conocimientos matemáticos; porque ha aportado también todo un caudal de observaciones valiosas y detalladas sobre fenómenos particulares. El método matemático, cualquiera que sea su valor explicativo, se ha manifestado como un maravilloso recurso capaz de revelar los más escondidos secretos de las estructuras materiales. Pero la mayoría de

los científicos han prestado hasta hoy muy poca atención a la ciencia considerada como un todo integral y orgánico. Y decimos hasta hoy, porque hoy puede decirse que los científicos retornan rápidamente hacia una posición abiertamente integradora y unicista bajo el signo matemático.

Hasta ahora la Ciencia se consagró con devoción al estudio de problemas particulares, y desde este punto de vista constituye una maravillosa "Historia de la naturaleza", que diría Aristóteles; pero desde el punto de vista formalmente científico, es decir, de la explicación causal de los fenómenos de la naturaleza, no ofrece sino una refinada síntesis de hipótesis matemáticas. Y no sólo esto, sino que trata de convencerse a sí misma de que estas hipótesis matemáticas es todo lo que se puede llegar a alcanzar en la explicación de la naturaleza.

Frente a esta actitud cabe preguntarse si cree realmente el científico moderno, como insistentemente declara, que a través de su constante estudio de la estructura del átomo o de la organización funcional del sistema nervioso no alcanzará un cierto entendimiento de la naturaleza misma, aunque este conocimiento sea imperfecto.

Nuestra conclusión, después de este análisis sucinto sobre el valor de la ciencia antigua y la moderna, podría resumirse así. La ciencia antigua, contenida en la tradición peripatética, intentó entender y explicar la naturaleza tal y como se nos presenta objetiva e íntegramente; al conseguir su intento —minimizado, ciertamente, por algunos errores— alcanzó un conocimiento esencial de la naturaleza y su dependencia de Dios. La ciencia moderna ha obtenido, en cambio, un conocimiento mucho más perfecto del orden material, una descripción detallada de los fenómenos, una descripción del universo concebido como síntesis de fenómenos, pero ha renunciado a la comprensión de la naturaleza misma.

Pero la ciencia moderna está dándose cuenta de que esta renuncia está totalmente injustificada, porque el fracaso en obtener tal conocimiento ha sido debido, no a la inteligibilidad de la naturaleza misma, sino a haber seguido las directrices galileanas y a su orgullosa pretensión de alcanzar un conocimiento exacto expresado en términos matemáticos.

La actitud general de los científicos durante los últimos doscientos años ha sido que la Ciencia no necesita de la Metafísica, desde el momento que las teorías físicas pueden ser formuladas y comprendidas por un científico, cualquiera que sean sus conocimientos filosóficos.

En un sentido estrecho, esta actitud, ya mantenida por Newton, podría justificarse; la prueba es que no se puede discutir que los importantes hallazgos referentes al mundo físico y biológico han sido llevados a cabo independientemente de todo credo filosófico. Pero el efecto de este divorcio entre la ciencia y los principios filosóficos ha hecho de la ciencia un departamento sin influencia sobre la vida del pensamiento, excepto a través de sus aplicaciones prácticas. "En estos últimos años —escribe Wittaker— esta separación o antagonismo se ha debilitado notablemente; parte por el deseo connatural al hombre de ver que la Ciencia juegue un papel más importante en la vida y en el pensamiento; parte por el deseo de sistematizar y perfeccionar las metafísicas "caseras" que se descubren en los escritos científicos modernos; parte porque se reconoce que cada rama de la Ciencia o especialidad depende del presupuesto o principios que no se pueden establecer usando los métodos de la Ciencia misma; parte porque la Ciencia es universal y lo universal ha sido siempre patrimonio de la filosofía, y, finalmente, y esta confesión en labios de un físico es muy significativa, porque en estos últimos años los científicos han comenzado a abrigar la esperanza de que la filosofía puede llegar a aclararles el misterio de si las ondas-partículas son los últimos elementos constitutivos del universo.

De los sistemas filosóficos en juego puede decirse que el materialismo no atrae hoy la atención de los físicos, porque ellos, quizá más que otros científicos, están en condiciones de ver la imposibilidad de explicar los valores espirituales en términos de protones y electrones.

Tampoco se inclina hoy la Ciencia hacia un monismo de signo contrario, es decir, hacia un idealismo subjetivista. El físico posee la convicción de que la realidad existe independientemente del conocimiento humano. Porque si a alguna conclusión cierta le llevan sus hallazgos, es precisamente a construir el esquema de un universo —esquema fructuoso en cuanto que las predicciones basadas en él pueden ser comprobadas por la experiencia—, que puede ser proyectado retrospectivamente hasta los tiempos prehistóricos, antes que ninguna criatura sensitiva pudiera existir, y aún entonces conserva su validez.

La afirmación de la objetividad del mundo material por parte de los físicos establece un punto de afinidad entre la filosofía perenne y la ciencia actual. No debemos olvidar que la línea de la cual desciende el físico moderno no parte del humanismo renacentista, sino de las mentes medievales que bebieron en las fuentes de la Ciencia y la Matemática griegas.