

# CIENCIA ANTIGUA, MODERNA Y CONTEMPORÁNEA

Julio Ramírez Cádiz

## Introducción

Se presenta una sinopsis del desarrollo de la ciencia a través del tiempo, destacando sus características. La ciencia antigua es precursora de la ciencia moderna, la cual se constituye con el énfasis que se atribuye a la cuantificación de los fenómenos, para finalmente transformarse en la actualidad en un lenguaje que retrata la realidad, pasando a ser una construcción del ser humano. Sin embargo, la ciencia no ha sido la solución esperada para los diferentes problemas humanos, ya que a pesar de los avances científico-tecnológicos, no ha sido capaz de hacer que el ser humano se encuentre a sí mismo, ideal que éste ha perseguido desde los más remotos tiempos.

115

Es conocido que la situación existencial del hombre es una verdadera incógnita, dado problemas tales como la muerte, la vida y la convivencia, los cuales se han tratado de entender con el desarrollo de distintos estilos de pensamiento: mágico, mítico, religioso, artístico, filosófico y científico. Y como la ciencia, por sus grandes éxitos, ha predominado sobre los otros tipos de pensamiento, el objetivo de este trabajo es caracterizarla a través del tiempo.

## Ciencia antigua

En la antigüedad, la ciencia estaba inserta en la filosofía. Con los filósofos presocráticos, ya existía inquietud por encontrar la unidad de la naturaleza más allá de la apariencia múltiple de las cosas. En el siglo VI A.C., ya se cree que la realidad depende de una materia única: agua, según Tales, "apeiron", según Anaximandro, y aire para Anaxímenes. (Abbagnano 1956), (Guthrie 1987). Pitágoras y sus discípulos, creen que lo permanente de la realidad es su estructura o forma, dando gran importancia a la proporción en que los elementos se combinan, propiciando así las nociones de orden y medida, con lo cual se constituyen en precursores de la ciencia moderna. (Abbagnano op. cit), (Guthrie op. cit).

\* La autora incluye, en forma selectiva, algunos conceptos previamente expuestos en su obra "Culturas Indígenas en Chile: un estudio preliminar". Pehuén, Santiago, 1998.

Por otra parte, Heráclito y Parménides, dos colosos de la filosofía antigua, de pensamiento antagónico en cuanto a la percepción de la realidad, coinciden en dudar del aporte de los sentidos para conocer la verdad. De esta manera, descubren el pensamiento abstracto, haciendo trabajar a la razón sin referirse a los hechos, lo que fue de gran influencia en el genio deductivo griego y en el futuro de la ciencia hasta la época moderna. (Abbagnano op. cit), (Guthrie op. cit).

Aristóteles, fundador de la lógica, sostiene que ésta es el método de la ciencia, pues estudia las leyes y formas del pensamiento, a modo de usarlo de manera adecuada en la obtención del conocimiento. (Guthrie op. cit), (Brun 1992). Según él, para saber hay que conocer las causas de las cosas, que son cuatro: material, formal, eficiente y final. Para él, la causa final es la principal, pues indica que explicar es responder sobre el por qué, o sea, expresar la finalidad de algo. Por otra parte, Aristóteles piensa que la realidad de las cosas está en su forma, pues la materia es compartida por distintas cosas que tienen forma diferente. Y la forma es la "substancia", que es lo que explica y justifica el ser de cada cosa.

En el período post-aristotélico, disminuye la inquietud científica. Los estoicos y epicúreos, en cuanto al origen del conocimiento, son empíricos, ya que consideran que todo conocimiento deriva de la experiencia. (Abbagnano op. cit).

De esta manera, la ciencia antigua se distinguió por buscar la causa de los fenómenos, la cual se pretende encontrar en la materia o en la forma de las cosas. Se trata de una ciencia materialista, vitalista, deductiva y teleológica.

116

Luego, con el predominio del Cristianismo en Occidente, la filosofía fue usada para explicar la Verdad Revelada, en lo que puede entenderse como un período de transición, hasta desembocar en la ciencia moderna. (Abbagnano op. cit).

De esta manera, Pedro Abelardo (1079-1142), exige la necesidad de resolver en motivos racionales toda verdad que quiera ser tal para el hombre. (Abelardo, 1997).

Roberto Grossetete (1175-1253), sostiene que el estudio de la naturaleza se basa en las matemáticas, igual que Roger Bacon, para quien, sólo se conoce por la demostración racional y la experiencia. Esto lo hace ser un precursor de la ciencia moderna. (Abbagnano op. cit).

Guillermo de Ockham (1290-1348), cierra el ciclo histórico de la Escolástica, al demostrar que es imposible el acuerdo entre la investigación filosófica y la Verdad Revelada, diciendo que la filosofía debe dedicarse a estudiar otros problemas, siendo el primero de ellos la naturaleza. (Abbagnano op. cit).

En el Renacimiento, Pedro Pomponazzi (1462-1524), como aristotélico, justifica el orden racional del mundo, y Bernardo Telesio (1509-1582), propicia un naturalismo riguroso, apreciación que es la base de la ciencia moderna inaugurada por Galileo. (Abbagnano op. cit).

## Ciencia moderna.

Galileo Galilei (1564-1642), como fundador del "método científico", inaugura la "nueva ciencia", al reconocer en la medida el instrumento fundamental de la ciencia, la cual sirve para discernir lo objetivo en los datos de la experiencia. Para él, la experiencia revela de manera directa la verdad de la naturaleza y el razonamiento sirve para extender la experiencia y para reemplazarla donde ella no alcanza, pero no es capaz de sustituirla, porque la experiencia no es sólo el fundamento del conocimiento humano, sino también su límite. (Abbagnano op. cit).

La obra de Nicolás Copérnico (1473-1543) corresponde a la primera gran revolución científica, porque el heliocentrismo reemplaza al geocentrismo de Ptolomeo, al demostrar que la tierra gira sobre sí misma y alrededor del sol. (Copérnico, 1997).

El descubrimiento de las leyes de los movimientos de los planetas por Juan Képler (1571-1630), es de importancia para la nueva ciencia, pues corrigió la doctrina de Copérnico, quien creía en el movimiento circular de los planetas alrededor del sol. (Kepler 1997).

Francis Bacon (1561-1626), el profeta de la técnica moderna, concibió que la ciencia debía lograr el dominio del mundo natural, en beneficio del ser humano. Sin embargo, no influye en el futuro de la ciencia, pues para él, la inducción tiende a establecer la causa de las cosas y esta es la forma aristotélica, la "substancia", que luego será la "cosa en sí" kantiana, que no puede conocerse y por tanto no es problema para la ciencia. No considera importante las matemáticas en el estudio de la naturaleza, hecho que lo aleja de manera definitiva de la ciencia de Galileo. (Bacon 1984).

117

El pensamiento de Renato Descartes (1596-1650) es fundamental en la nueva ciencia, debido a "El discurso del método", en el que trata de lograr la autonomía de la inteligencia. Hace una crítica radical de todo el saber de su tiempo, con lo cual nace su "cógito, ergo sum", mediante el cual funda todo el conocimiento sobre la conciencia. A él se debe la explicación mecánica del mundo natural, ratificada por Newton. (Descartes 1997), (Williams 1996).

Pascal (1623-1662) juega un rol central en el desarrollo de la ciencia moderna al establecer los límites de la razón en la experiencia y en la imposibilidad de ésta de deducir los primeros principios. Con esto, Pascal se acerca más a Galileo que a Descartes. No obstante, ve los problemas que produce la consideración mecanicista del mundo natural de Descartes. Mediante el contraste entre lo que llama "espíritu de finura" y "espíritu de geometría", hace una comparación entre la razón y el corazón, y lamenta que el hombre tienda a conocer lo externo y se preocupe muy poco de conocerse a sí mismo, hecho que es una realidad indesmentible en la época contemporánea. (Pascal 1997).

La obra de Juan Locke (1632-1704), que sigue la línea de Roger Bacon, Ockham y Francis Bacon, corrobora que el conocimiento humano se limita a la experiencia

sensible, con lo cual elimina toda metafísica, como lo harán los positivistas en el siglo XIX. Para él, la mente es una "tabla rasa" en la cual escribe la experiencia. (Locke 1980).

La obra de David Hume (1711-1776), es una continuación de la de Locke, al decir que todo conocimiento radica en la experiencia. Es importante su crítica a la causalidad y a la inducción. Para él, la causalidad es una relación de contigüidad-sucesión entre fenómenos y sólo por costumbre se piensa que la aparición de un fenómeno lleva a otro; se trataría de un proceso psicológico, pero no lógico, una creencia y nada más; sólo un mito, como dirá luego Popper. En su crítica a la inducción, dice que no es posible, con el pensamiento, pasar de un caso de experiencia a otro del que no se tiene experiencia; esto ocurre también por costumbre, condicionada por la repetición de los fenómenos. Popper al tratar el problema de la inducción la calificará como una "ilusión". Hume, lleva al empirismo a una conclusión escéptica. (Hume 1984).

La física de Isaac Newton (1642-1727), es la exposición de un sistema mecánico del mundo celeste/terrestre, analítica-inductiva, no sintética-deductiva, con lo cual se encuentra en el camino de Galileo y no de Descartes. Para él, la teoría de la gravitación universal, es sólo una sistematización matemática de ciertos datos de la experiencia. (Newton 1997).

118 Manuel Kant (1724-1804), se opone a Hume, para quien el saber era sólo un saber probable, pues para él existe un conocimiento cierto, que es la física de Newton. Para Kant, el objeto del conocimiento no es el "ser en sí" o "cosa en sí", sino el fenómeno, o sea, lo que del ser aparece al hombre, lo que se capta mediante la experiencia. Para él la experiencia se ejerce ya dentro de las formas "*a priori*" de la sensibilidad, como el espacio y el tiempo, que son condiciones de nuestra percepción de los fenómenos; por esto, niega que la experiencia pueda desmentir a la experiencia, como creía Hume, pues ya está condicionada por las formas "*a priori*" espacio-tiempo y se basa en ellas. (Kant 1988).

En Augusto Comte (1798-1857) es importante su doctrina de la ciencia y su ley de los tres estados: teológico, metafísico, científico. Primero, el hombre cree que los fenómenos se deben a agentes sobrenaturales; segundo, a fuerzas abstractas; tercero, el hombre trata de descubrir sus leyes, o relaciones constantes. Así, empieza a prevalecer la ley sobre los hechos, ya que la primera es sólo la coordinación de los segundos. (Abbagnano op. cit).

Entonces, la ciencia moderna busca relaciones, pues en su explicación de la realidad busca la ley que gobierna los fenómenos, aquella relación constante y necesaria entre ellos. Es una ciencia absoluta, matemática, mecanicista y ateleológica.

### Ciencia contemporánea.

La ciencia, en esta época, se distingue por la modificación de la interpretación positivista del siglo XIX y por la eliminación de la metafísica como conocimiento.

Albert Einstein (1879-1955), y su teoría de la relatividad restringida, de 1905, niega cualquier sistema de referencia privilegiado. Así, se convierten en relativos los conceptos de longitud, masa, volumen, y aceleración, considerados absolutos. Luego, en 1912, con la relatividad general, reemplaza a la fuerza de gravedad newtoniana y explica los movimientos de los cuerpos con una curvatura del espacio-tiempo, por lo cual todo cuerpo sigue en su movimiento una trayectoria curva, que corresponde a la línea más corta, dada la curvatura de la región que atraviesa. (Barnett 1995), (Lovett 1994).

En la física sub-atómica se demuestra que la observación de un fenómeno, lo modifica de una manera impredecible. Es el principio de incertidumbre, de Werner Heisenberg, de 1927. Con ello, se excluye el determinismo de la ciencia moderna, y la física renuncia a lograr una descripción acabada de los fenómenos de la naturaleza. (Lovett 1994).

Para Rodolfo Carnap (1891-1970), el lenguaje de la ciencia es uno solo y la filosofía es un análisis del lenguaje. Según él, en la metafísica existen pseudo-proposiciones, demostrando que éstas no tienen sentido, con lo cual elimina la metafísica. (Abbagnano op. cit).

Posteriormente, Wittgenstein discrepa del Empirismo Lógico, porque éste consideraba que el lenguaje era universal, esto es, independiente de cualquier contexto. Wittgenstein dice que el lenguaje es contextual, lo que debe entenderse en el sentido que es usado para algo; a este contexto dado, lo llama "juegos del lenguaje". (Wittgenstein 1997), (Cordua 1997).

119

Karl Popper inicia su crítica al Empirismo Lógico analizando el problema de la inducción, con un espíritu distinto al de Hume, en el siglo XVIII. Propone, en vez de la verificación, la corroboración de las teorías o hipótesis, lo que significa evaluar su rendimiento pasado. No obstante, aclara que la demostración del buen rendimiento pasado de una teoría no avala su futuro rendimiento y confiabilidad. Con ello, Popper descarta el inductivismo, que se centra en los casos positivos, pues es más partidario de la "falsación" de las teorías o hipótesis, ya que se orienta a los casos negativos, contra-ejemplos o refutaciones. (Hacking 1985).

Filósofos de la ciencia como Kuhn y Feyerabend, realizan cambios importantes en la concepción de la ciencia. (Hacking op. cit). Thomas Kuhn, habla de ciencia normal-crisis-revolución-nueva ciencia normal, ya que cree que una ciencia puede pasar por períodos de crisis-revolución, para luego volver a ser ciencia normal. Según Kuhn, una ciencia normal se distingue por un "paradigma", entendido como realización, o sea, la forma correcta de resolver un problema, que sirve como modelo para otros investigadores, o como conjunto de valores compartidos, lo que significa aceptación por un grupo de científicos, de métodos y normas, para llevar a cabo un trabajo que se orienta de acuerdo con la forma correcta de hacerlo. De acuerdo con esto, analiza la inconmensurabilidad, y opina que, dado los sucesivos cuerpos de conocimientos, con paradigmas distintos, se hace difícil compararlos. Y por esto, para él, la ciencia no es acumulativa, pues los cambios de paradigma pueden quitar valor a las antiguas respuestas a ciertos problemas, aparte de que el

paradigma establece cuáles preguntas y respuestas son importante. También rechaza que exista una clara distinción entre la teoría y la observación, ya que la manera en que se ven las cosas está determinada por modelos y problemas previos, además de que cada paradigma establece lo que vale como evidencia. Ello tiene influencia en el realismo de la ciencia, pues ya no tendría cabida el intento de descubrir un mundo real, pues siempre habrá diferentes descripciones del mundo, según lo que piense la gente. Así, también está negando la unidad de la ciencia, la cual se basa precisamente en que hay sólo un mundo real que se trata de investigar. Las ideas de Kuhn chocaron con las de Popper, en lo referente a la falsación, porque para Kuhn el paradigma es una estructura muy sólida, que sólo se elimina con otro paradigma. Por el contrario, Popper enfatiza que la falsación es el "sine qua non" de una teoría científica, pero no asume que las ideas sirven para orientar la práctica, para desenvolverse en la vida. Es por ello que la inducción, con todos sus defectos, basa su éxito en aciertos pasados, lo cual aumenta la confianza en ella. Y de hecho, la mente está acostumbrada a manejarse de tal forma.

Paul Feyerabend hace una crítica a la razón y al método científico, denostando la calidad de experto que se atribuyen los científicos, y opina que como la investigación científica debe estar relacionada con las necesidades de la comunidad, es ésta quien debe juzgarlos. Su crítica al método científico es demoledora, diciendo que no tiene sentido hablar de la autoridad de la ciencia o de la razón. Considera a la ciencia como una tradición más, entre muchas, pues las tradiciones no científicas fueron eliminadas por presiones políticas y no porque se hubiera demostrado que fueran inferiores. De esta forma, preconiza una teoría anarquista de la ciencia, en la cual el principio fundamental es que "todo sirve" o "todo vale" en la investigación científica.

120

De esta manera, se puede decir que la ciencia contemporánea es un lenguaje convencional, instrumental y probable.

### **Consideraciones finales.**

Es evidente que la ciencia, en su desarrollo a través del tiempo, ha obtenido importantes avances. Sin embargo, se puede decir que la solución de los problemas humanos ha tenido una trayectoria descendente, pues a medida que avanza el tiempo se pierde cada vez más dicho norte, desviándose hacia un conocimiento práctico del mundo, que no es real saber, pues sólo funciona para satisfacer necesidades que, en muchos casos, no son tales. De ahí, el desencantamiento del hombre con la vida actual, la que no logra llenar sus expectativas, ya que se vive la más grande de las paradojas, como es saber cada vez menos sobre el hombre mismo, a pesar de todos los avances científico-tecnológicos que caracterizan a nuestra época. Y ello, porque la razón tecnológica coarta la autonomía del pensamiento, pues cuando se dan las condiciones para lograr una superación del nivel material de vida, se sienten inútiles las quejas contra el sistema, especialmente si ello causa desventajas económicas, poniendo en riesgo el funcionamiento del conjunto. Así, la sociedad tecnológica actual se hace abrumadora para el individuo, debido a su asociación técnico-económica, ya que se privilegian las máquinas por

el único hecho de que éstas superan el esfuerzo y el rendimiento humanos, haciendo más sólido el todo. aunque sus partes, los hombres, no estén realizados en sus respectivos roles.

Las necesidades a que se pretende dar solución son aquellas vitales físicas, pero nadie se preocupa de las inquietudes espirituales, las cuales son consideradas problemas del propio sujeto, quien posiblemente las resolverá si es capaz de liberarse de la manipulación social, organizada para mantenerlo aparentemente feliz.

Actualmente se existe como cosa, situación que es difícil de advertir cuando se es una cosa exitosa en la obtención de logros materiales. El hombre ha quedado detrás de la técnica, pues el reinado de las máquinas lo ha transformado en súbdito de ellas y también permanece detrás de la economía, ya que lo más importante es la producción, creando entonces el "*hombre económico*" una sociedad que se rige sólo por los intereses egoístas.

En nuestra época el hombre vive proyectado hacia el futuro, sin creer demasiado en él, lo que se traduce en una valoración exagerada del cambio social. Sin embargo, cabe preguntarse: ¿Se podrá hablar, alguna vez, realmente de cambio social, si el hombre no cambia? Al respecto, lo único que nos recuerdan nuestras actitudes es que seguimos siendo bárbaros, aunque más civilizados.

La idea de pensar todo en términos de economía ha dejado al hombre indiferente en cuanto a la necesidad de un conocimiento humanizado, que ayude a iluminar el camino de los individuos en relación con sus problemas vivenciales, habiéndose incluso olvidado que existen como tales. Hoy al hombre se lo concibe como un autómatas que debe regirse por leyes materiales o económicas y no se piensa en él sino como un engranaje de un sistema mayor. Sin embargo, la primera pregunta que enfrenta toda persona es qué va a hacer con su vida, pregunta que nadie le ha enseñado cómo responder, a pesar de ser clave en la trayectoria de toda existencia humana. Tal pregunta cobra especial relevancia en esta época, la cual se distingue por la muerte de los metarrelatos, lo que ha traído consigo la pérdida del concepto de sentido. No obstante, el hombre posmoderno, que no cree en el porvenir ni en el progreso, no se siente incómodo, y vive sin angustia en un gran vacío existencial.

121

Todo nos habla de crisis: de valores, de fundamentos, de finalidades. Y al parecer, la única solución para tal problema es volver a la enseñanza de las Humanidades en las Universidades, para recuperar así el interés por el hombre mismo. En pos de tal meta, entonces, habría que recordar que Humanismo es reflexionar en procura de la humanidad del hombre, de la dignidad humana; que es una concepción que implica conocimiento del hombre, que se distingue por basarse en la libertad y dignidad humanas en las que se funda el mundo valórico. No obstante, para cumplir con la frase del Humanismo antiguo y renacentista: "*Hombre soy y nada humano me es ajeno*", se requiere de la preparación indispensable en las Humanidades, ya distinguidas desde Cicerón.

Es por ello, que en nuestra época es fundamental volver a recuperar la confianza en el hombre, situación que sólo se logrará si éste hace honor a su condición de

tal, lo cual está muy lejos de ser realidad en nuestros tiempos. Por cierto, el hombre hará honor a su condición de tal si se preocupa de los problemas reales del ser humano, que tienen más que ver consigo mismo que los demás, y que es una condición necesaria para preocuparse realmente de los otros. Así, mientras no sea efectivo el dicho socrático "conócete a tí mismo", la persona no puede salir de su incómoda situación actual, en que se encuentra subyugado por todo lo exterior a él, y que nunca se encuentra a sí mismo. Ello sólo se podrá lograr cuando la educación se oriente también hacia la enseñanza de valores, del hombre mismo y de su actuar en el mundo, lo cual equivale a enseñar a "ser" y no a "tener". Esto se logrará con filosofía, ética, historia y literatura, por lo menos, de modo que el universitario, aparte de tener conocimientos profesionales, posea el bagaje cultural necesario para ser una persona con pensamiento crítico, comportamiento adecuado y conocimiento global de las obras humanas, lo cual le ayudará a entender a otros hombres y a través de ello, conocerse a sí mismo. Es posible que con este desarrollo cultural, sea probable recuperar la dignidad humana, de modo de no ser sorprendidos, demasiado tarde, por la convicción socrática: "Una vida no examinada, no vale la pena de ser vivida".

### Bibliografía

- 122
- Abbagnano, N. "Historia de la filosofía". Edit. Montaner y Simón S.A., 1ª ed., Barcelona, 1956. (Tomo 1:11-16; 16-18; 20-25; 27-30; 113-115; 144; 153; 187-188; 436-438; 464). (Tomo 2:67; 103-104; 133; 138-139). (Tomo 3:127; 131-134; 408).
- Abelardo, P. "Conócete a tí mismo". Ed. Altaya S. A., 1ª ed., Barcelona, 1997.
- Bacon, F. "Novum organum". Edit. Sarpe, 1ª Ed., Madrid, 1984.
- Barnett, L. "El universo y el doctor Einstein". Ed. Fondo Cultura Económica, 14ª reim., México, 1995.
- Brun, J. "Aristóteles y el Liceo". Edit. Paidós, 1ª ed., Barcelona, 1992.
- Cordua, C. "Wittgenstein: reorientación de la filosofía". Edit. Dolmen S. A., 1ª ed., Santiago, 1997.
- Copérnico, N. "Sobre las revoluciones". Ed. Altaya S. A., 1ª ed., Barcelona, 1997.
- Descartes, R. "Discurso del método". Ed. Altaya S. A., 1ª Ed., Barcelona, 1997.
- Guthrie, W. "Los filósofos griegos". Ed. Fondo Cultura Económica, 10ª reim., México, 1987. (28-47; 48-55; 126-133).
- Hacking, I. "Revoluciones científicas". Ed. Fondo Cultura Económica, 1ª ed., México, 1985.
- Hume, D. "Del conocimiento". Ed. Sarpe, 1ª ed., Madrid, 1984.
- Kant, E. "Crítica de la razón pura". Ed. Ercilla, 1ª ed., Santiago, 1988.
- Kepler, J. "El secreto del universo". Ed. Altaya S. A., 1ª ed., Barcelona, 1994.

- Locke, J. *"Ensayo sobre el entendimiento humano"*. Ed. Nacional. 1ª ed., Madrid, 1980.
- Lovett, B. *"Los creadores de la nueva física"*. Ed. Fondo Cultura Económica, 5ª reim., México, 1994.
- Newton, I. *"Principios matemáticos de la filosofía natural"*. Ed. Altaya S. A., 1ª ed., Barcelona, 1997.
- Pascal, B. *"Pensamientos"*. Ed. Altaya S. A., 1ª ed., Barcelona, 1997.
- Williams, B. *"Descartes"*. Edit. Cátedra S. A., 1ª ed., Madrid, 1996.
- Wittgenstein, L. *"Tratado lógico-filosófico"*. Ed. Altaya S. A., 1ª ed., Barcelona, 1997.

