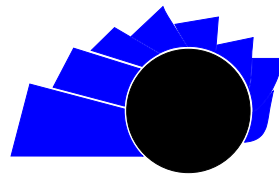




# Visión Electrónica

## Más que un estado sólido

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/visele>



VISIÓN ELECTRÓNICA

VISIÓN DE CONTEXTO

## El progreso del pensamiento científico y la metodología Paduana

*The progress of scientific thinking and the Paduana methodology*

Rosendo López González.<sup>1</sup>

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Enviado: 21/09/2017

Recibido: 23/11/2017

Aceptado: 11/01/2018

#### Palabras clave:

Aristóteles

Galileo

Metafísica

Pensamiento científico

#### Open access



#### Keywords:

Aristotle

Galileo

Metaphysics

Scientific thinking

### RESUMEN

Suele ser recurrente indicar que el desarrollo del pensamiento científico no se detiene. Por lo que, en coherencia, en el presente artículo se describe tal proceso ilustrando la evolución de un nuevo modelo del saber científico tomando como punto de partida la Grecia clásica y los aportes de Aristóteles registrados en su memorable Metafísica apurándose en darle a la evidencia empírica una construcción teórica registrando las bases de una ciencia de lo general. A este nuevo modelo, tomado en el siglo XII por el occidente cristiano donde es dogmatizado, Tomás de Aquino en el siglo XIII logra consumar una simbiosis entre el pensamiento aristotélico y la fe cristiana. En respuesta a esa asociación, el humanismo renacentista construye otro modelo del saber científico. El documento destaca, en esta última vía, las ideas de Galileo Galilei esbozadas en la denominada metodología paduana, por ser desarrollada en la Universidad de Padua fue maestro de física entre 1592 y 1610.

### ABSTRACT

The development of scientific thought do not stop. In this essay we take as a starting point the classical Greece with the contributions of Aristotle and his difficulties to give the empirical evidence a theoretical construction; thus, Plato's disciple in the renowned book Metaphysics records the basis of a science of the general. This new model of knowledge is taken in the twelfth century by the Christian West, where it is dogmatized and Thomas Aquinas in the 13th century managed to consummate a symbiosis between Aristotelian thought and Christian faith. In response to this association, renaissance humanism builds another model of scientific knowledge; In this paper, Galileo's contribution is known as the paduana methodology. It was developed at the University of Pauda where Galileo was a physics teacher between 1592 and 1610.

<sup>1</sup>Ing. Químico, Universidad del Atlántico, Colombia. MSc. En Filosofía Latinoamericana, Universidad santo Tomás, Colombia; MSc. En Docencia de la Química. Profesor Titular Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. Correo: rlopezg@udistrital.edu.co

## 1. Introducción

Con el fin que los saberes salieran de su estado pre-científico, los griegos asumieron la necesidad de una construcción teórica que explicara las causas primeras de los hechos empíricos; el maestro Aristóteles, en este aspecto, llegó muy lejos inventando una física que iba más allá de lo empírico; una de las agudezas del autor de la *Ética* a Nicómaco es su capacidad para observar los cambios. Así, él se inventó una nueva teoría del ser: “el ser en potencia y el ser en acto”, [1]. De esta manera, la potencia es intermediaria entre el ser y no ser; el mármol almacenado en un taller de escultor es una estatua en potencia, he allí la chispa de Aristóteles: ve una relación entre el mármol y la escultura; lo mismo entre la semilla y el árbol.

Agréguesele o lo anterior, la interrelación existente entre la nueva teoría del ser y la búsqueda de las causas a todo fenómeno natural y espiritual. Esa praxis sirvió para que el conocimiento avanzara más allá de lo constatable y surgiera un nuevo modelo del conocimiento.

## 2. Del pensamiento científico clásico

Algunos aspectos de lo afirmado en párrafos anteriores lo encontramos en el libro de la *Metafísica* de Aristóteles, allí se inicia un debate sobre el conocer, certificando al hombre como sujeto cognoscente. Así mismo, se refuerza la idea de una construcción teórica que explica la causa de los hechos empíricos. Mientras los filósofos presocráticos en respuesta a la pregunta acerca de la hechura del universo, respondían -Anaxímenes de Mileto- que el elemento fundamental era el aire; Tales de Mileto, que era el agua y que la tierra flotaba sobre el agua; Jenófanes de Colofón, en una de sus elegías, asevera que es la tierra; Heráclito de Efeso, alega que el fuego es la materia constitutiva del universo. Empédocles de Acragante, se distinguió de sus predecesores porque reconoció los cuatro elementos como formadores del cosmos.

En tanto, Aristóteles, un gran buscador de causas -materiales, formales, teleológicas y eficientes-, se sale un poco del esquema de los presocráticos y plantea otro horizonte en la discusión; señalando las causas de la teoría de los cuatro elementos, como se puede observar en la Tabla 1.

Es decir: la práctica de las construcciones teóricas con el fin de dar cuenta de los hechos señala un giro epistemológico en el progreso del conocimiento científico, y fue introducida por el pensamiento griego, prácticamente por Aristóteles. De allí es donde nace y

se fortalece la reflexión filosófica. Así emerge: Platón (428-384 a. c) muy ligado a la existencia de las matemáticas; Descartes (1596-1650) muy enlazado a la nueva ciencia de Galileo (1564-1642); Kant (1724-1804) impresionado por los descubrimientos de Newton (1642-1727); Marx (1818- 1883), con su intensidad de cambiar el mundo, repiensa la filosofía apoyándose en los avances científicos del capitalismo.

Tabla 1: Aristóteles filósofo de las causas.

Elementos	Causas
Fuego	Calor + sequedad.
Aire	Calor + humedad.
Tierra	Frio + sequedad.
Agua	Frio+ humedad.

Fuente: elaboración propia

### 2.1. Del arte y empírea

Merece una reflexión importante la diferencia entre el arte y la empírea. Según Aristóteles, el arte está relacionado con el saber y una de las condiciones de éste, es que pueda ser enseñable. En consecuencia, se afirma: “*el arte, más que la experiencia es ciencia: porque los hombres de arte pueden enseñar, y los hombres de experiencia no*” [1]. Así que, la experiencia es el conocimiento de las cosas particulares, y el arte el de las cosas generales o de las llamadas causas. Aristóteles aclara, en el mismo texto, más adelante: “*Los hombres de experiencia saben bien que tal cosa existe, pero no saben por qué existen; los hombres de arte, por lo contrario, conocen el por qué y la causa*”, [1]. Debo agregar que, para el pensador griego, el poder enseñar se relaciona con el conocimiento profundo de las causas de lo enseñable; en otras palabras, con el conocimiento de las teorías.

### 2.2. De la Techné a la técnica.

Los griegos designaron con la palabra *techné* muchas cosas transmitidas oralmente a través de los siglos, entre otras: la comunicación de conocimientos y habilidades profesionales, afirma Jaeger, [2]. La Historia Universal de Salvat, no deja ninguna duda sobre el significado de la *techné* para los griegos: *la téchne no es la técnica tal como la entendemos hoy en día sino el saber especializado que, en un primer momento, se asocia a la habilidad manual o industrial pero, más adelante, se relaciona también con técnicas intelectuales como la oratoria*, [3].

Ahora bien, es absolutamente incierto tratar de extrapolar el concepto de los griegos acerca de la *techné* a la idea actual de técnica y tecnología, pues los griegos incluían en el ámbito de lo que denominaban *techné* la actividad de los médicos o de los agrimensores que nada tiene que ver con la producción de artefactos, [4].

Sin embargo, Agazzi, guardando un poco las proporciones y con la profundidad normal de su pensamiento, asume la tecnología de hoy como una herencia del pasado griego de la *techné*, cuando afirma: *la tecnología moderna constituye la realización más lograda del antiguo ideal griego de techné, o sea del operar eficaz fundado sobre el conocimiento de las razones (del por qué) de su eficiencia. Tales razones ya no son ofrecidas por un conocimiento teórico de tipo metafísico general, sino por el saber teórico de la ciencia natural*, [5].

No obstante, es importante aclarar que la disertación de Agazzi, ubica la polémica teórica en el Renacimiento<sup>2</sup> y soporta con mucha finura la transición de la técnica a la tecnología, él afirma: *“La máquina, en otros términos, no es hallada, ni descubierta, sino inventada”*, [5]. Significa esta afirmación que la nueva máquina renacentista es un proyecto, previamente, abstracto, acompañado de sólidos conocimientos matemáticos, es decir un modelo racional, del cual se intuye un diseño, que se piensa como debería funcionar.

En consecuencia, puede afirmarse que la Grecia clásica, con todas sus corrientes de pensamiento, elaboró un nuevo *modelo de conocimiento (MC)*, que se enriqueció y diferenció con el paso del Medioevo al Renacimiento. Agazzi explica esa transformación de la siguiente manera: *en realidad, el fenómeno es mucho más complejo: el nacimiento de la ciencia natural fue posible gracias a un repensamiento radical y explícito del concepto clásico de ciencia, que condujo a proponer, en el campo del estudio de la naturaleza, un nuevo modelo de conocimiento. Este continuo llamándose “ciencia”, pero difería no poco del modelo clásico y terminó con bastante rapidez convirtiéndose en el paradigma de referencia del concepto de ciencia*, [5].

### 3. Del pensamiento científico Moderno. Galileo y las técnicas

Desde los tiempos de Galileo Galilei (1564-1642), con la matematización de la técnica nace una nueva ciencia: la tecnología. A partir de allí, están condenadas a vivir juntas: las ciencias experimentales y las tecnologías.

<sup>2</sup>Categoría historiográfica cuya cultura es opuesta a la medieval. En fin, se trata de un periodo histórico donde emerge otra cultura, otro saber.

Las ciencias experimentales con la necesidad de sus instrumentos de medición, y las matemáticas con el fin de producir las revoluciones científicas– tecnológicas, [6].

Así las cosas, en la actualidad, se habla de *tecnociencia* y *nano-tecnociencia* con criterios que consideran a las tecnologías como una ciencia que permite aclarar muchos fenómenos relativos al conocimiento incorporado y desincorporado, es decir, se parte de la hipótesis que la tecnología es una de las ciencias del conocimiento, proveniente de la epistemología, [7].

Galileo, en su extraordinaria obra: *El diálogo acerca de dos nuevas ciencias*, arguye la siguiente hipótesis tecnológica: *si las razones de la mecánica tienen su fundamento en la geometría, en la que veo que el grandor y la pequeñez no hacen cambiar las leyes a que están sujetas los círculos, triángulos, cilindros, conos y cualquier otra figura sólida; no alcanzo a comprender, por qué una máquina grande, cuando está fabricada en todas sus piezas conforme a las proporciones de una menor, que es fuerte y resistente para el propósito que ha sido designada, no ha de poder también ella ser capaz de resistir los encontronazos adversos, que le sobrevengan*, [8].

Galileo al matematizar los aparatos de los artesanos, los transforma en instrumentos científicos y pierden su carácter de artefactos para constituirse en tecnofactos [6]. Son precisamente los tecnofactos, unidos al pensamiento de artesanos y comerciantes, los que erigen la tecnología en el siglo XVII como proyecto histórico social de donde devienen las revoluciones industriales que transforman las estructuras productivas de las sociedades.

Hoy la tecnología, en el siglo XXI, (y después de las reflexiones de los continuadores de la escuela de Frankfurt) y sobre todo los estudios de Marcuse [9] sobre la sociedad unidimensional, no solamente está diseñada para dominar la naturaleza sino que controla también las sociedades y los hombres. Así, existe una diferencia abismal de cómo pensó Galileo la tecnología en el siglo XVII y lo que ésta representa en el siglo XXI.

Se puede admitir, que Galileo madura otro *MC* sin apearse a las causas primarias y teleológicas aristotélicas donde plantea una ingeniosa etiología del saber que, sin captar toda la esencia del fenómeno observado, pueda constituirse en conocimiento. En *La gaceta sideral*, Galileo explica no solamente las razones que lo indujeron a fabricar el telescopio sino, también,

los fundamentos científicos vinculados con éste, cuando afirma: *Y, ante todo, me procuré un tubo de plomo a cuyos extremos adapté los lentes de vidrio, ambos planos por una cara, mientras que por la otra era cóncava la una y cóncava la otra. Acercando luego el ojo a la cóncava, vi los objetos bastantes grandes y próximos, ya que aparecían tres veces más cercanos y nueve veces mayores que cuando se contemplaban con la sola visión natural* [10].

Galileo también desarrolla un método para medir las distancias entre los cuerpos celestes; asimismo, describe y dibuja, con lujos de detalles, las observaciones sobre la superficie lunar. Un ejemplo de la nueva razón del saber es que Galileo con solamente observar la faz de la luna, hace innumerables reflexiones filosóficas y geométricas que le permiten calcular las protuberancias de la misma. Hay muchos ejemplos que ilustran este nuevo giro epistemológico engendrado en la llamada metodología paduana<sup>3</sup>, que consiste en primero formular hipótesis y después hacer los experimentos.

#### 4. Colofón

Aristóteles y Galileo, en circunstancias diferentes, han significado un punto de referencia importante para el desarrollo del pensamiento científico; el primero, enmarcado en un contexto primigenio desarrolló teorías con el fin de conceptualizar las experiencias empíricas; el segundo, ya en la época moderna, construyó un nuevo modelo de conocimiento próximo al devenir de las ciencias naturales.

#### Referencias

- [1] Aristóteles, “Metafísica”, México: Editorial Porrúa. n°120. 1998, p.149.
- [2] W. Jaeger, “Colombia”, Paideia: Fondo de la Cultura Económica. 1994, p.
- [3] J. Palacio, “Historia Universal Salvat” Tomo IV. vol. 1, Lima: Editorial Salvat. 2005, p.385.
- [4] M. G. Arancibia y S. C. Verdugo, “De la técnica a la tecnología”. En: Enciclopedia Iberoamericana de filosofía. Ciencia, tecnología y sociedad. Edición de Eduard Aibar y Miquel Àngel Quintanilla. Madrid: editorial Trotta. 2012, p 79.
- [5] E. Agazzi, “La ciencia y el alma de Occidente”. España: Editorial Tecno. 2011, p 75-79
- [6] R. Gallego, “Discurso constructivista sobre las tecnologías. Una mirada epistemológica”. Bogotá: Cooperativa editorial Magisterio. 2001.
- [7] L. Carvajal, “Fundamentos de tecnología”. Santiago de Cali: Universidad Santiago de Cali, FAID, 1999
- [8] G. Galileo, “Diálogos acerca de dos nuevas ciencias”. Buenos Aires: Editorial Losada, S.A. 2003.
- [9] H. Marcuse, “El hombre unidimensional. Ensayo sobre la ideología de la sociedad avanzada”. Barcelona: Editorial Seix Barrial, S.A. 1969.
- [10] G. Galileo, J. Kepler “La gaceta sideral. Conversaciones con el mensajero sideral”. Historia de la ciencia. Madrid: Alianza Editorial. 2007.

<sup>3</sup>Metodología desarrollada en la Universidad de Padua, donde Galileo Galilei fue profesor de física en los siglos XVI y XVI.