

La Nueva Ciencia

En el siglo XVI científicos modernos como Kepler, Galileo, Bacon y Newton supusieron en sus obras la condición de la ruptura de la naturaleza, entendida como la convicción de que el mundo está ante nosotros para que actuemos sobre él, no únicamente para ser contemplado (Berman 1987). Esta figura de la naturaleza tiene, según Villoro (1992), las siguientes características:

- Comprender al mundo descubriendo la naturaleza de cada cosa.
- Cada cosa obedece a su propia naturaleza.
- La naturaleza obedece a leyes generales inmanentes.
- Todo está vinculado con todo.
- La naturaleza está constituida por materia universal en perpetuo desarrollo.

En esta época el mundo ya se ve como algo infinito y esta nueva idea acerca de la naturaleza se expresa en términos metafísicos con Giordano y Telesio, quienes resumen así las posibilidades de un saber científico de la naturaleza: la posibilidad de una síntesis universal en el espacio, en el tiempo, en estos dos aspectos por separado y unidos después para poder dar razón de los hechos.

La nueva imagen de la naturaleza subyace a la ciencia y a la magia renacentista. En los siglos XV y XVI la magia tiene gran auge y es admitida en el conocimiento científico, antes no había distinción entre la magia y la ciencia. La magia proporcionó una gran cantidad de datos empíricos sobre la naturaleza que obligaba a la observación directa y a la clasificación de los hechos observados. La alquimia es un buen ejemplo de como la ciencia y la magia se vinculaban para construir y crear nuevos objetos.

La Nueva Ciencia

GALILEO.

Él terminó definitivamente con la heterogeneidad del universo al construir un telescopio y mirar al cielo, en 1609. Los resultados de la observación aparecen publicados en su obra *Mensajero sideral* (1610), donde se adhiere al sistema copernicano. Pudo observar la superficie de la luna y las manchas solares y todo ello confirmaba que los astros no eran cuerpos perfectos, compuestos de éter y con superficies lisas e inalterables. Ante tal evidencia no había más remedio que rendirse, pero no todos lo hicieron. Galileo comentó con ironía en una carta a Kepler que algunos filósofos se negaban a mirar por el telescopio y preferían las páginas de Aristóteles, cuando Aristóteles un hubiera dudado en mirar al cielo. Galileo sienta la necesidad de la evidencia experimental para el avance de la ciencia moderna frente al criterio de autoridad.

En cualquier caso, el logro más importante de Galileo fue sentar las bases físicas del sistema heliocéntrico: el principio de inercia. En 1632 publica el *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo*, aquí Galileo intenta cambiar el sentido común de los científicos para demostrar que la teoría heliocéntrica es verdadera. El argumento básico contra el heliocentrismo había sido formulado por Aristóteles y se le conoce como el argumento de la torre. Aristóteles se limita a explicar que si la Tierra se moviese se producirían una serie de sucesos que en realidad no ocurren. Galileo, en los *Diálogos*, lo explica así: "Aristóteles dice que la prueba más cierta de que la Tierra está en reposo es que las cosas proyectadas perpendicularmente hacia arriba se ven caer según la misma línea al mismo lugar de donde fueron lanzadas, aunque el movimiento llegue a alcanzar gran altura. Esto, arguye, no ocurriría si la Tierra se moviese, pues en el tiempo durante el cual el proyectil se mueve hacia arriba y luego hacia abajo, se separa de la Tierra y el lugar desde el cual el proyectil comenzó su movimiento se habría desplazado, ampliamente hacia

La Nueva Ciencia

el este en virtud de la rotación de la Tierra; por ello, el proyectil, al caer, chocaría contra la Tierra a una distancia alejada del lugar en cuestión.”

KEPLER.

Johannes Kepler terminó definitivamente con el “hechizo de la circularidad” al afirmar que las órbitas de los planetas alrededor del Sol eran elípticas. Hechizo, sin duda, enorme, porque la forma circular siguió siendo mantenida por Galileo y era admitida por Copérnico. Las novedades aportadas por Kepler se expresan en sus tres leyes:

1. Ley de órbitas. Los planetas recorren órbitas elípticas estando situado el sol en uno de los focos.
2. Ley de áreas. Las áreas barridas por los rayos vectores de cada planeta en tiempos iguales son también iguales.
3. Ley de períodos. Los cuadrados de los períodos de revolución de dos planetas cualesquiera son proporcionales a los cubos de sus distancias medias al sol.

Sus dos primeras leyes nacieron del esfuerzo por explicar el movimiento de Marte. Durante diez años ensayó toda clase de combinaciones a base de círculos, después descubrió que las observaciones acerca de Marte se explicaban con toda exactitud si Marte se desplazaba con velocidad regular sobre una órbita elíptica. El hecho de que la velocidad de los planetas no fuera uniforme no rompía la armonía del cosmos: la armonía ya no residía en la regularidad de las figuras geométricas y de las velocidades, sino en la ley matemática que las rige. Era el triunfo total de la armonía matemática.

La Nueva Ciencia

La tercera ley relaciona los movimientos de todos los planetas entre sí y respecto al Sol. La ley tuvo escasas aplicaciones prácticas, pero para Kepler era de la máxima importancia. Era la ley del sistema solar y expresaba la armonía del mismo, más aún, el orden mismo que dios había introducido en el mundo.

BACON.

Pretende reformar la sociedad a través de la ciencia aplicada. Bacon era muy crítico con el aristotelismo dominante en el pensamiento de su época y estaba entusiasmado con el avance industrial y el resultado de la aplicación de inventos como la imprenta, la pólvora y la brújula.

Bacon proponía utilizar la naturaleza para hacer feliz al hombre: se trata de un humanismo "técnico" o industrial. Él afirmaba que "la introducción de famosos descubrimientos ocupa con mucho el primer lugar entre las acciones humanas y beneficia más que las reformas sociales o políticas". Solo se puede dominar la naturaleza obedeciéndola, es decir, adaptándose a su estructura y sus leyes. La técnica requiere, pues, un previo conocimiento de la realidad: la ciencia, sin ella los inventos no son sino casualidades.

Ahora bien, si los descubrimientos científicos y sus aplicaciones son la cosa más útil posible, Bacon añade que aún es más útil "descubrir algo que permita descubrir todas las otras cosas", ese "algo" es, por supuesto, el método científico de descubrimiento propuesto por Bacon en su *Novum Organum*: el método inductivo, aunque no llegó a captar el valor de las matemáticas para la ciencia.

La Nueva Ciencia

NEWTON.

Este científico eliminó para siempre el primer motor propuesto por Aristóteles. Kepler y Galileo agregaron las bases de la ley de gravitación universal de Newton, substituyendo los principios aristotélicos por conceptos de carácter científico. La transición a la nueva astronomía se observa muy bien en la evolución del concepto de fuerza en Kepler. Eliminando las esferas de éter de la nada, que propiciaban el movimiento, se debía buscar otra explicación al movimiento. Newton se inspiró en los estudios de Guillermo Gilbert sobre el magnetismo. En el sol debía existir una fuerza magnética para mover y arrastrar a los astros. Kepler concibió a esa fuerza como el «alma». Más tarde se entendió a esa alma en su sentido metafórico, es decir, como una fuerza.

Finalmente Newton publicó en su libro *Principios matemáticos de filosofía natural* la ley matemática donde se describe esa fuerza: la ley de gravitación universal.