

# LA CIENCIA COMO BASE DEL CONOCIMIENTO

*Héctor H. Thompson*

*Universidad Nacional de La Plata (Argentina)*

*[hthompson@perio.unlp.edu.ar](mailto:hthompson@perio.unlp.edu.ar)*

## Resumen

La ciencia ha seguido un camino de posible descripción histórica hasta tener la relevancia actual. Surge la pregunta ¿es posible pensar en caminos diferentes para llegar al conocimiento? Desde los griegos, pasando por el renacimiento y el positivismo lógico, se buscó lograr un conocimiento totalizador. A comienzos del siglo XX ocurre una revolución dentro de la ciencia (percibida por algunos, como el comienzo de la revolución permanente). A partir de ese momento se manifiesta cierto desorden en la búsqueda de siempre: teorizar sobre la realidad. Reaparecen conexiones con la filosofía, que se suman a las siempre presentes de la política.

Tenemos un método –el científico- y conocimiento asentado. El método nos da cierta seguridad para predecir sucesos que se pueden comprobar por la repetición de las experiencias (aun con la influencia del observador en las experiencias subatómicas).

Hoy, todos los ámbitos están influenciados por la ciencia, fundamentalmente, a través de sus aplicaciones tecnológicas. La tecnología, que a veces hace mejor nuestras vidas, y otras, las destruye, produce -con su presencia física y mercantil- efectos políticos, sociales, culturales y epistemológicos. En este estado de cosas, las investigaciones en el campo de las partículas elementales, permitieron y permiten generar nuevas e interesantes discusiones que parecían abandonadas por la privilegiada posición de la ciencia hasta comienzos del siglo XX.

¿El camino seguido por la ciencia para llegar al conocimiento, es único? Es una pregunta frecuentemente planteada en el ámbito académico.

## El camino para el conocimiento progresivo de nuestro planeta

Los antiguos griegos conocían dos datos importantes acerca de la tierra: primero, que es esférica, y segundo que Europa, África y Asia forman una masa conectada de tierra, completamente rodeada de agua. La astronomía y la geografía griega alcanzaron su cúspide con Ptolomeo en el siglo II a.c., y de esta forma fueron transmitidas a la Europa medieval en el siglo XII, donde permanecieron incuestionables hasta la travesía transatlántica de Colón.

El descubrimiento de continentes desconocidos para los antiguos, abrió el legado de los griegos para revisión. En particular, Copérnico cuestionó la astronomía de Ptolomeo, centrada en la tierra. Esto fue el comienzo de la ciencia moderna, pues para encontrar las reglas correctas del movimiento fue necesario desestimar la cosmografía geocéntrica de Aristóteles y Ptolomeo. Este cambio en la cosmografía fue tan abrumador que es llamado adecuadamente: revolución científica.

## Del renacimiento en adelante

Desde el renacimiento hasta principios del siglo XX, la actividad científica, creció junto con la producción tecnológica asociada. También comenzó a manifestarse el cientificismo, a veces con tintes de nueva religión, tomando lo sensorialmente medible como si fuera la realidad absoluta.

El camino de la actividad científica, que en algún momento, parecía fluir sin interferencias, ha sufrido las contradicciones propias asociadas a toda forma de pensamiento. Estas contradicciones, lejos de ser un obstáculo, incentivan la búsqueda que el ser humano comenzó en sus orígenes, cuando trató –todavía sin lenguaje- de explicar la realidad.

Cierto es que, lo percibido sensorialmente, cubre sólo una parte del espectro real: así existe un intervalo de sonidos que oímos, parte de la radiación electromagnética que es visible, etc.; en general, nuestros sentidos perciben parte de la realidad y esa percepción es traducida a nuestra mente. Esta limitación generó siempre contradicciones en el pensamiento científico, por ejemplo, en la búsqueda de los componentes últimos de la materia. Estas partículas

elementales se comportan en formas notablemente diferentes a las que la física clásica había definido para los cuerpos macroscópicos. La teoría cuántica, junto con la teoría relativística, cambió los conceptos clásicos de espacio, tiempo, causa y efecto.

### Positivismo lógico y las revoluciones científicas

En Viena, a principios del siglo XX, un grupo de filósofos y científicos se encontraron para discutir asuntos de la ciencia que habían sido planteados por los extraordinarios descubrimientos de la relatividad y la mecánica cuántica.

El denominado *positivismo lógico*, había colocado –aparentemente- la certidumbre del conocimiento científico sobre fundaciones filosóficas de una solidez nunca antes alcanzada. Esto permitió creer que todo el conocimiento científico estaba asentado y permitía dar los pasos necesarios para describir la realidad y que esa realidad podría ser descrita integralmente.

La unicidad del camino recorrido hacia el conocimiento asentado fue cuestionada. Por un lado Julius Robert Oppenheimer, Niels Bohr y Werner Heisenberg declararon encontrar ciertos paralelismos entre la física moderna y las concepciones del misticismo oriental. Por otro lado, debido en gran parte a la notable influencia de Thomas Kuhn (1970), se cuestionó el aparente logro del positivismo en el libro *The Structure of Scientific Revolutions (La estructura de las revoluciones científicas)* presentando a la ciencia como una sucesión sin fin de nuevas teorías revolucionarias. Kuhn supuso que la creación de nuevas teorías fundamentales modifica totalmente los conceptos de la ciencia, y presentó a la teoría de la relatividad y la teoría cuántica como dos ejemplos del siglo veinte. De otro modo, presentó al conocimiento humano acerca de la ciencia no como definitivo, sino como preliminar.

Es cierto -como dice Popper- que la naturaleza, la realidad, nunca dice rotundamente “sí” a las propuestas teóricas, hay que resaltar igualmente que raramente proporciona un “no” taxativo. El papel de la evidencia empírica es limitado pero eficiente -en tanto repetible- y permite que la observación y la experimentación sean una posibilidad de pisar tierra firme. Cuando esa firmeza es suficiente, resulta posible soportar estructuras articuladas y cerradas del pensamiento.

### Sistema aislado

La forma de acceder al conocimiento del mundo físico es a través del proceso de investigación científica que, precedido por la idea creativa o la hipótesis, luego hay una operación imposible que *aisla hipotéticamente un sistema*; posteriormente se reúne evidencia experimental, luego esa evidencia se describe mediante un modelo matemático (o teoría, si es más amplio), para luego poder predecir resultados de experimentos posteriores.

Esta la práctica racional -donde las tres etapas no se desarrollan siempre en ese orden ni en esa secuencia- constituye la base de la investigación científica y es complementada por la intuición que es la que les da a los científicos creatividad y nuevas ideas.

Los conocimientos se expresan con modelos matemáticos, pero cuando es necesario hablar de los logros, a quienes no conocen el lenguaje matemático, se necesita recurrir a modelos verbales. Los modelos matemáticos son rigurosos y congruentes pero alejados de nuestra experiencia. Por su parte los modelos verbales –inexactos y ambiguos- no se diferencian mucho de los modelos filosóficos de la realidad.

Queda claro, que la base empírica de la ciencia no tiene nada de absoluta, pero al resultar accesible al espíritu y pensamiento humano, nos permite aspirar a la coherencia de las representaciones entre sí. Esas representaciones son, acuerdos entre los humanos, para poder comunicarnos. *Son el mapa, no el territorio.*

### Los sistemas, sus límites

La ciencia no se ocupa de la realidad en general, sino de sistemas, esos sistemas surgen de un “recorte” que se genera respecto de la realidad: un punto de vista, una teoría, un paradigma. No hay duda de que sólo construimos un mapa de la realidad

Todos los modelos y teorías son aproximados, por eso decía Einstein “en lo que las leyes matemáticas se refieren a la realidad, no son ciertas y en lo que son ciertas, no se refieren a la realidad”. Por eso hay conciencia en los científicos que este método de análisis y razonamiento lógico nunca podrá explicar la totalidad de los fenómenos naturales en su conjunto. Al aislar sistemas se descuidan otros fenómenos y por ello los modelos no proporcionan una descripción completa de la situación real. Los fenómenos no tomados en cuenta pueden tener un efecto despreciable o ser omitidos pues se desconoce su existencia en el momento de plantear la teoría. Así el modelo newtoniano es útil para describir fenómenos en los que estén involucrados objetos de gran número de átomos y que se desplacen a velocidades

pequeñas respecto de la velocidad de la luz. Ese modelo debe ser reemplazado por el modelo cuántico cuando tratamos con partículas elementales y por el modelo relativístico cuando los desplazamientos de lo observado lo hace a velocidades próximas a la de la luz. Esto no quiere decir que el modelo newtoniano sea “incorrecto” y el cuántico o relativístico sean “correctos”, sencillamente corresponden a sistemas diferentes. Einstein insistía en la existencias de variables ocultas que una vez que se encontraran permitirían dar con certeza la posición y momento de las partículas elementales, el teorema de Bell y el experimento de Aspect, concretados sobre fines del siglo XX, aseguran que no hay tales variables ocultas y que todo está conectado con todo (si se necesita pensarlo, todo estaba junto antes del big bang).

El método de abstracción científica es muy eficiente y poderoso, pero a medida que aumenta la precisión se paga el precio de alejar la descripción del sistema, del mundo percibido por los sentidos.

Existe una asimetría clara entre las lógicas de la verdad y la objetividad que, al no ser tenida en cuenta, oscurece la mayoría de los debates epistemológicos. La asimetría puede ser expuesta brevemente así: la cuestión de la objetividad de nuestras creencias se resuelve, sin duda, desde el punto de vista de la causalidad que ejerce la realidad sobre nuestros constructos teóricos, pero la verdad no puede ser decidida fuera del plano del discurso, del consenso, de la coherencia de nuestras representaciones entre sí. Para realizar ese recorte los científicos usan términos y operan con esos términos resultando verdades teórico-dependientes, no lingüísticas, esto es, hay un acuerdo semántico entre el conjunto de interlocutores para aceptar los mismos significados y significantes de los términos, en un lapso de tiempo determinado.

La capacidad de aprender de los errores y poder predecir de la ciencia aplicada al desarrollo tecnológico, son la frontera que separa a la ciencia de los simples relatos verbales.

En lo concreto: si se puede crear una vacuna o cualquier producto tecnológico es porque de algún modo hemos conectado la teoría y la realidad percibible directamente.

## Filosofía y política

Para progresar en el desarrollo integral del ser humano ¿es necesario plantear las controversias científicas en los ámbitos filosóficos y políticos?

Mi respuesta es afirmativa. Si echamos un vistazo al mundo vemos la necesidad de una evolución humana, que haciendo predominar la racionalidad, nos libere de las guerras y permita compartir nuestro planeta como el hogar común. Sin embargo, la racionalidad planetaria no se ha manifestado y cunden las catástrofes sociales y ecológicas, sumándose -bajo el manto de la automatización tecnológica- un futuro rápidamente cambiante, sin que se perciba desde las conducciones políticas una propuesta alternativa para convivir en la sociedad postindustrial, donde la desaparición del empleo laboral sólo es cuestión de tiempo. Junto con el empleo desaparece el paradigma de distribución de la riqueza de la era industrial, basado en un ciclo de producción, remuneración a la producción y consumo; persiste una ausencia de previsión en este aspecto como en lo ecológico, energético y en un sistema financiero con una hiperinflación hasta hoy oculta tras el dinero fiduciario.

## Otros caminos

Histórica y geográficamente ha habido formas diferentes a la científica para acceder al conocimiento. Cuando esas visiones de la realidad llegan a una coincidencia con las que plantea el método científico podemos tomarlo como una confirmación más del conocimiento adquirido o padecer de una actitud religiosa, aquella en que la verdad se acepta más como una cuestión de creencias y no de método de acceso al conocimiento

## Conocimiento científico confiable

Mucho del conocimiento científico actual es reciente y completo. Completo, pues, por ejemplo, no se va a descubrir un nuevo elemento, así como tampoco se va a descubrir un nuevo continente. Aun así, la inteligente humildad de la ciencia permitiría rectificar lo que fuera necesario en el caso que, una teoría fuera contradictoria con la experimentación.

Hubo una época, hace no mucho tiempo, en la que se conocía poco acerca de estas cosas, pero ahora no sólo sabemos eso, sino que además sabemos que nuestro conocimiento de los continentes y de los elementos está completo.

Conocimiento asentado y comprobable. Este es uno de los mensajes importantes de la ciencia: **sabemos algunas cosas importantes, existe conocimiento científico asentado.**

## Bibliografía

- BELL, John S., Lo decible y lo indecible en la mecánica cuántica, Alianza Universidad, Madrid, 1990
- BOHR, Niels "Atomic Physics and Human Knowledge", John Wiley & Sons, New York, 1958.
- CALVIN, William H. "How Brains Think", Basics Books, 1996
- GAMOW, George "One Two Three . . . Infinity: Facts and Speculations of Science", Dover, ISBN: 0486256642
- GARCÍA DEL CID, Lamberto "La paradoja Einstein-Podolsky-Rosen y el teorema de Bell", 2004  
[http://www.fcjung.com.es/art\\_19.html](http://www.fcjung.com.es/art_19.html) [http://www.fcjung.com.es/art\\_19.html](http://www.fcjung.com.es/art_19.html)
- Capra, FRITJOF, "El Tao de la Física", Editorial Sirio, Málaga, 1975,1983 ISBN: 84-7808-175-5 ISBN: 968-23-1156-X
- KUHN, T. S., "The structure of the scientific revolutions", Chicago University Press, Chicago, 1962
- OPPENHEIMER, Julios Robert, "Science and the Common Understanding" Oxford University Press, Londres, 1954
- PIAGET, J - GARCÍA, R. "Psicogénesis e Historia", Editorial: Siglo XXI (México)
- THOMPSON, Héctor, et al. "Computación clínica y espacio creativo", Editorial Tekne, 1988