

¿QUÉ ES EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO?

a. Ciencia y conocimiento

Hoy día es de cultura general distinguir al conocimiento científico de otro tipo de conocimiento, así como también comprender su naturaleza, utilidad y las características que lo hacen permanecer o evolucionar en el tiempo. La intención de este documento no es presentar una acabada discusión del tema sino proveer algunos elementos básicos que nos sirvan para estimular la reflexión sobre cómo se construye y cómo adquiere validez el conocimiento científico. Revisaremos brevemente la opinión de algunos pensadores que han analizado el problema sólo con el fin de ilustrar que en la actividad científica confluyen y se interrelacionan elementos de la experiencia, la psicología y la lógica formal.

El conocimiento científico aspira a ser completamente impersonal y procura establecer lo que ha sido descubierto por la inteligencia colectiva de la Humanidad, por sobre barreras geográficas, razas y creencias. El éxito de esta empresa ha llevado a establecer estándares que deben cumplirse en todo proceso científico, dando además una base compartida de conocimientos que puede ser discutida, y a la que contribuyen investigadores desde los más diversos campos específicos.

En el acto de conocer científicamente se construye una herramienta para ver el mundo. En las palabras de Karl Popper, la ciencia es una forma de construir la realidad que depende fundamentalmente de acciones destinadas a corroborar la correspondencia entre teorías o hipótesis y fenómenos.

Las teorías, dice Popper, "son redes que lanzamos para atrapar aquello que llamamos "el mundo"; para racionalizarlo, explicarlo, y dominarlo. Y tratamos que la malla sea cada vez más fina".

b. Sobre método científico

Maturana y Varela (1) explican el acto de conocer científicamente como una manera de construir una visión del mundo que adquiere validez por la forma de generar explicaciones que utilizan los científicos.

Una explicación siempre reformula o recrea las observaciones de un acontecimiento poniéndolas en un sistema de conceptos que cumple con ciertos criterios de validación. En el caso de la ciencia, el criterio de validación considera al menos cuatro condiciones que deben ser satisfechas en cualquier método científico: a) Descripción del o los fenómenos a explicar; b) Proposición de un sistema de conceptos aceptables (hipótesis explicativa). Esto es provisional, aún no está en absoluto justificada puesto que carecemos de una lógica inductiva; c) Deducción de otros fenómenos a partir de la hipótesis explicativa, y descripción de sus condiciones de observación; d) Observación de estos otros fenómenos, midiendo variables y evaluando nuevas evidencias en términos de la hipótesis explicativa, contrastando lo que se esperaba de acuerdo a las deducciones con lo que se obtuvo por la observación (1, 4).

Cada uno de estos pasos queda registrado explícitamente en documentos que persisten más allá de una persona o una generación, pero no tienen por qué ocurrir en la secuencia que hemos puesto. El manejo del método científico no garantiza que se vaya a generar conocimiento de interés, sólo establece los

criterios de validación de este conocimiento para considerarlo científicamente producido.

El hombre de ciencia, ya sea teórico o experimental, propone enunciados, o sistemas de enunciados, y los contrasta paso a paso. En el campo de las ciencias empíricas construye hipótesis (suposiciones para sacar de ellas una consecuencia), o sistemas de teorías, y las contrasta con la experiencia por medio de observaciones y experimentos (4).

El experimento es una acción planeada, en la que todos y cada uno de los pasos están guiados por la teoría. Los enunciados de las observaciones y los enunciados de resultados experimentales son siempre interpretaciones de los hechos observados, es decir, son interpretaciones a la luz de teorías. Si las conclusiones singulares resultan aceptables, o verificadas, la idea, hipótesis o teoría ha pasado con éxito las contrastaciones, sin encontrarse, por el momento, razones para rechazarla. Si por el contrario, las conclusiones han sido falseadas, se revela que la teoría de la cual derivaron lógicamente las conclusiones es también falsa (4).

No es posible destilar ciencia de las experiencias sensoriales sin interpretar. Y el único medio que tenemos de interpretar la Naturaleza son las ideas audaces, las anticipaciones injustificables y el pensamiento especulativo. Sin embargo, una vez propuestas, ni una sola de nuestras "anticipaciones" se mantiene dogmáticamente. Nuestro método de investigación no consiste en defender estas anticipaciones para demostrar qué razón teníamos; sino, por el contrario, en tratar de derribarlas con todas las armas de nuestro arsenal lógico, matemático y técnico. Intentamos mostrar que eran falsas con el objeto de proponer nuevas anticipaciones injustificadas e injustificables, nuevos prejuicios precipitados y prematuros. Los que no están dispuestos a exponer sus ideas a la aventura de la refutación no toman parte en el juego de la ciencia (4).

c. ¿Cómo podemos distinguir si un conocimiento es o no científico?

Un sistema es científico o empírico si permite ser contrastado por la experiencia a través de observaciones y experimentación teniendo la posibilidad de ser falseado (el término falsear se utiliza aquí en el sentido de "poner de manifiesto algo que es o era falso", como antónimo de verificado). Si no admite esta posibilidad, si no incluye un clase de enunciados falseadores cuya ocurrencia puede echar por tierra total o parcialmente una teoría, no se trata entonces de conocimiento empírico o científico. Una teoría se reconoce como empírica si admite enunciados básicos incompatibles con la teoría (enunciados falseadores).

La falseabilidad, no la verificabilidad, representa el criterio capaz de discriminar entre el carácter empírico y el metafísico de un sistema teórico.

d. El acto de crear y conocer científicamente

Para entender el acto de crear conocimiento científico, Maturana y Varela nos invitan a suspender el hábito de caer en la tentación de la certidumbre (1).

Nuestra situación cotidiana, nuestra condición cultural, y nuestro modo corriente de ser humanos muestran una tendencia a vivir en un mundo de certidumbre, de solidez perceptual donde nuestras convicciones prueban que las cosas son de la manera como las vemos, y lo que nos parece cierto no puede tener otra alternativa. Sin embargo, la ciencia nos muestra que lo que sabemos por la percepción directa es menos de lo que habitualmente pensamos.

En la creación científica, como en cualquier otro tipo de creación humana, la etapa inicial es necesariamente una percepción individual. Esta constituye la base de todo nuestro conocimiento. Luego se pretende eliminar la subjetividad de la sensación y sustituirla por una especie de conocimiento que pueda ser el mismo para todos los que lo perciban. ¿Cómo ocurre esto? Es importante distinguir el proceso psicológico por el cual se llega al conocimiento científico de la lógica formal del conocimiento. Todo descubrimiento tiene un elemento irracional o una intuición creadora. Einstein (2) decía que la tarea del físico es "la búsqueda de aquellas leyes elementales... a partir de las cuales puede obtenerse una imagen del mundo por pura deducción. No existe una senda lógica que encamine a estas leyes. Sólo pueden alcanzarse por la intuición, apoyada en algo así como un introyección de los objetos de la experiencia".

En otras palabras, el acto de concebir o inventar una teoría no es susceptible de un análisis lógico, es más bien un problema de la psicología empírica. Nuestras creencias sobre hechos o sucesos se basan algunas veces directamente en la percepción o en la memoria mientras que en otros casos son inferidas. En el proceso de generación de conocimiento científico se realizan inferencias a partir de datos de la experiencia, pero estas inferencias no pueden justificarse por la lógica si no más bien por intuiciones creadoras.

Bertran Russell (3) describe estas inferencias de la siguiente manera: "Las inferencias de la ciencia y del sentido común difieren de las de la lógica deductiva y las matemáticas en un aspecto importante, a saber: que cuando las premisas son verdaderas y el razonamiento correcto, la conclusión es sólo probable". Las inferencias de la lógica deductiva y de las matemáticas son en cambio demostrativas. Las inferencias probables pueden ser tan fuertes que lleguen a constituirse en certezas prácticas. La intensidad de este tipo de certeza varía en ciencia para las distintas inferencias de acuerdo a grados de probabilidad asignados por el sentido común científico. Pero no habrían principios aceptados para la estimación de tales probabilidades. De manera que las inferencias por las cuales se pasa de hechos percibidos a hechos no percibidos están siempre abiertas a duda.

Desde la perspectiva de la lógica formal, tal como nos hace ver Karl Popper (4), no existe un principio de inducción que justifique formalmente un tránsito de lo particular a lo universal o general. De ahí que Popper sostiene que los enunciados universales, tales como hipótesis o sistemas de teorías, no están basados en inferencias inductivas, es decir en inferencias que pasan de enunciados singulares, tales como descripciones de los resultados de observaciones o experimentos, a enunciados universales. Esto evidentemente se contrapone a la noción más corriente que ha prevalecido en el tiempo. En el deductivismo de Popper, en contraposición al inductivismo, una hipótesis sólo puede contrastarse empíricamente, y únicamente, después que ha sido formulada.

Por lo tanto, no existiría un método lógico de tener nuevas ideas, ni una reconstrucción lógica de este proceso. Los conceptos y teorías científicas surgen y evolucionan a través de una secuencia que incluye intuiciones iniciales, en niveles muy crudos, que se van redefiniendo, precisando, y refinando mediante sucesivas aplicaciones del intelecto al problema, hasta llegar a los conceptos de más alta sofisticación.

e. Naturaleza del conocimiento científico

Como no existe un principio de inducción, los sucesos experimentales y las observaciones particulares, si ocurren tal como fueron deducidas a partir de los enunciados más generales, sólo pueden corroborar las hipótesis o teorías. La corroboración no es un "valor veritativo", es decir, no puede equipararse a los conceptos de "verdadero" y "falso", que implican permanencia temporal. (Los conceptos lógicos describen o evalúan un enunciado independientemente de cualquier cambio en el mundo empírico). Esto le da un carácter temporal a las teorías científicas, ya que otras contrastaciones que resulten negativas posteriormente pueden derrocarlas. Durante el tiempo en que la teoría resiste las contrastaciones exigentes y minuciosas, y en que no la deja anticuada otra teoría en la evolución del progreso científico, decimos que ha demostrado su temple o que está corroborada. Pero evitamos decir que es verdadera puesto que nuevos hechos podrían mostrar lo contrario. De ahí que la ciencia no puede pretender alcanzar la verdad.

Todo enunciado científico es provisional para siempre. Un conocimiento científico tiene siempre posibilidad de cambio según nuevas interpretaciones y nuevos hechos experimentales (4). Sin embargo, el esforzarse por el conocimiento y la búsqueda de la verdad siguen constituyendo los motivos más fuertes de la investigación científica. El avance de la ciencia se realiza descubriendo incesantemente problemas nuevos, más profundos y más generales, y condicionando nuestras respuestas (siempre provisionales) a contrastaciones constantemente renovadas y cada vez más rigurosas. Tal como lo expone Popper (4), el avance de la ciencia se encamina hacia una finalidad infinita, y sin embargo alcanzable: la de descubrir incesantemente problemas nuevos, más profundos y más generales, y de sujetar nuestras repuestas (siempre provisionales) a contrastaciones constantemente renovadas y cada vez más rigurosas.

f. Referencias

1. Maturana, H. and F. Varela, Conocer el conocer, en El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano. 1986, Editorial Universitaria: p. 5-18.
2. Russel, B., El conocimiento Humano. Cuarta Edición ed. 1968, Taurus Ediciones, S. A.
3. Einstein, A., Mi visión del mundo. Tercera ed. 1981, Tusquets Editores.
4. Popper, K.R., La lógica de la investigación científica. 1971, Editorial Technos-Madrid.