

## **La ciencia como objeto de estudio**

Zenobio Zaldibia M.\*

Dentro de la cultura contemporánea, la ciencia como objeto de estudio puede ser analizada desde diversas perspectivas; v.gr.: histórica, sociológica, o filosófica. Para el primer caso podemos recurrir a la historia de las ciencias; para el segundo enfoque, podemos adentrarnos en la sociología de la ciencia por ejemplo. Y para el ámbito filosófico, lo más apropiado es el análisis proveniente de la epistemología.

Desde el ámbito de la historia de las ciencias, es posible visualizar por ejemplo, el dinamismo de las teorías químicas, físicas y biológicas; el aparecimiento de aparatos e instrumentos que permiten la mensuración de los fenómenos o procesos del universo, el incremento de los conceptos teóricos y operativos en las ciencias empíricas, o diversas revoluciones de determinados corpus teóricos que han traído aparejado un avance significativo en la comprensión científica del mundo.

Por su parte, la perspectiva de la sociología de la ciencia, focaliza la atención en la descripción y análisis de las formas de organización institucional de las comunidades científicas; en las interacciones de los hombres de ciencia con el resto de los componentes del marco social; en el uso de los descubrimientos científicos y en las consecuencias de los mismos para los distintos estamentos sociales; o en la presencia de determinadas formas de ideología en el proceso de investigación científica.

Y en cuanto a la perspectiva filosófica para estudiar a la ciencia, lo que se explicita a continuación pretende ser una muestra ilustrativa acerca de los temas de interés epistemológico.

### **Ciencia pura y ciencia formal**

El concepto "ciencia pura" es una mera abstracción, es una diferenciación intelectual de obras y cometidos humanos. La ciencia real es lo existente en la sociedad y en sus interacciones con el resto de la cultura, con la tecnología y con otras expresiones humanas. La ciencia es un conjunto de actividades en desarrollo que se caracteriza por el empleo de métodos rigurosos y por la exigencia de procedimientos verificativos. Habitualmente a estas actividades que realizan distintas comunidades de individuos especializados se les denomina "ciencia normal".

La ciencia trata de explicar el mundo, de darle una coherencia lógica, de aportar un sentido para la comprensión de los hechos del mundo. Pero el sentido, la orientación última no es del mundo, es del científico; o mejor aún, de las comunidades científicas. "El mundo no está estructurado de por sí de un

modo unívoco. Somos nosotros los que lo estructuramos al proyectar sobre él nuestros conceptos." <sup>(1)</sup>

Así, el universo es caos y es el científico el que interpreta este caos y ordena explicativamente los hechos del mundo, al mismo tiempo que cumple una tarea productiva sobre los mismos.

La ciencia normal está fuertemente vinculada a la técnica, puesto que casi todos sus resultados, sus informaciones y conocimientos específicos, van dirigidos a fines prácticos, principalmente utilitarios. La convergencia entre el interés científico y el espíritu práctico de la técnica, ya se visualiza en el auge y desarrollo sostenido de las sociedades y academias científicas propias del Siglo de la Ilustración. Los miembros de estas florecientes comunidades, se dedicaban tanto al estudio de las ciencias naturales, como a la realización de experimentos y a la investigación de aplicaciones prácticas de los conocimientos científicos de la época. Muchos de los informes de estas entidades dan cuenta de una manifiesta preocupación por los asuntos técnicos, v.gr.; el empleo de los gases y vapores, "los tintes, la fabricación de mejores telas, la ventilación de las prisiones, etc." <sup>(2)</sup>

En el Siglo XIX, la conexión ciencia-técnica se consolida con los nuevos requerimientos cognitivos de la Revolución Industrial, en sus fases mas avanzadas. En Chile también en este período, se visualiza el mismo espíritu pragmático que rodea a la actividad científica de la Europa decimonónica. Así, por ejemplo, Claudio Gay en su *Historia Física y Política de Chile* destaca para la industria naciente, el conocimiento de alguna especie de flora o fauna nacional, v.gr.; ora una salicornia (para jabones) o una rosella (para tinturas). <sup>(3)</sup>

Actualmente en la práctica, lo que se observa es un proceso de desarrollo incrementante científico-tecnológico, con carácter dialéctico. La separación es solo mental, lo que efectivamente existe es el proceso, un continuo ciencia-tecnología.

### **Algunos problemas epistemológicos**

Entre los problemas que actualmente se manifiestan al interesado en comprender la génesis y el desarrollo del conocimiento científico, la literatura especializada ofrece una gama muy amplia. Sin embargo, pensando en los estudiantes de universidades principalmente tecnológicas, que pudieran leer estas notas; tal vez los más relevantes serían los siguientes:

- la aprehensión cognoscitiva
- la demarcación entre ciencia y metafísica
- el análisis de los conceptos científicos
- los límites de la ciencia y la tecnología
- las formas de hacer epistemología
- la unidad de las ciencias
- las dos culturas (Ciencias versus Humanidades)
- Ética de las Ciencias

Abordar, desde luego, todos los tópicos mencionados con una adecuada profundidad excede las pretensiones de este ensayo. Por ello analizaremos aquí sólo la aprehensión cognoscitiva, el análisis de los conceptos científicos y la demarcación entre ciencia y metafísica.

### **La aprehensión cognoscitiva**

Se denomina así, al estudio de la adquisición del conocimiento; esto es, a la tarea de dilucidar cómo es que acontece el conocimiento científico y el conocimiento individual, desde la génesis ontogenética hasta la conquista de las nociones y estructuras científicas. Esto significa por una parte, explicitar la formación de los contenidos cognoscitivos y comprender el dinamismo de las operaciones lógico-matemáticas que implica el proceso de captación intelectual. Por otra, es una temática que sugiere el estudio del desarrollo de las distintas formalizaciones incrementantes, en lingüística, matemáticas y lógica; así como también una manera de demandarle a las ciencias formales en general, una expansión de sus estructuras lógicas para que colaboren en la tarea de dar cuenta de las nuevas interacciones, de los nuevos observables. Tales interacciones entre objetos de estudio acotados, se obtienen cotidianamente gracias al avance de la ciencia normal.

La cuestión cognoscitiva, dentro de la epistemología es más que un simple problema inserto en un universo de temas a dilucidar. Es un hito en la marcha de la inteligibilidad, un momento del desenvolvimiento de la razón para analizar sus propios límites y para determinar la validez del propio conocimiento. Tradicionalmente, el conocimiento ha sido percibido intelectualmente como una construcción histórica de visiones de mundo, características de un tiempo histórico determinado. Más actualizadamente el análisis del conocimiento focaliza la atención tanto en el rol del sujeto como en el rol que desempeña el objeto. Ello enfatiza la interacción como génesis de las construcciones cognoscitivas. A su vez, tanto la epistemología como la sociología de la ciencia contemporánea, están muy interesadas en lograr una explicación acerca de la base ideológica del conocimiento.<sup>(4)</sup> Lo anterior, sugiere un mayor énfasis en analizar el conocimiento en su construcción histórica misma; esto es, en los estadios de desarrollo en el cual determinadas verdades alcanzan el nivel de tales. Las tendencias contemporáneas, por tanto, indican una mayor preocupación por las condiciones históricas y epistemológicas en las cuales se obtiene el saber. Ello está aparejado a los criterios de validez que utilizamos para determinar un conocimiento como verdadero. Se estaría produciendo así, un viraje en el interés cognoscitivo; más que estudiar el resultado, o el producto final del conocimiento (el carácter pragmático de la investigación) se estaría llamando la atención en el proceso mismo de la gestación del conocimiento (en las distintas etapas de su construcción). Este es, por ejemplo, el camino seguido por Piaget y otros constructivistas que privilegian la búsqueda de estructuras, como una forma de estudiar el conocimiento desde dentro.

### **La demarcación entre ciencia y metafísica**

Dicho problema tiene una raigambre positivista, puesto que ya los positivistas lógicos fueron los primeros en formularlo. Para ellos, el conocimiento científico es aquel tipo de saber que utiliza proposiciones lógicas o proposiciones que pueden ser verificadas por la experiencia (exigencia de la verificación).

Las proposiciones filosóficas, al no cumplir con el requisito mencionado, no podían ser consideradas ni como verdaderas ni como falsas; por lo tanto, debían ser consideradas como proposiciones "sin sentido". Y los nuevos enunciados resultantes de las combinaciones de las mismas serían "pseudoproblemas". Así, un discurso que utilice estos tipos de proposiciones "sin sentido", no participarían del conocimiento científico y quedarían en el terreno de la metafísica.

Otros autores, v.gr. Piaget, comparten también la exigencia de la verificación experimental para las proposiciones científicas, pero este investigador estima además que el problema no está en el ámbito de la lógica formalizante, sino más bien en el ámbito metodológico: "... cualquier problema según el modo como se lo plantee, y una vez bien delimitado, puede convertirse en un problema científico..." <sup>(5)</sup>.

Por tanto, si en torno a un problema específico, es posible delimitar bien el objeto de estudio y aplicar sobre él un método que cumpla con los cánones científicos, entonces ese contenido puede llegar a ser científico. De este modo, la visión piagetana no considera la existencia de fronteras definitivas entre filosofía y ciencia.

Popper por su parte, plantea que el científico analice detenidamente las nociones de "ciencia empírica" y "metafísica", para evitar que la primera incluya proposiciones de la metafísica y reduzca así, las probabilidades de tener contenidos equivocados. Sugiere, además una nueva convención para las comunidades científicas; que el criterio de demarcación no sea la verificabilidad sino la falsabilidad.

Ello indica que el discurso científico sería tal, no porque sus proposiciones que constituyen hipótesis, sean susceptibles de ser verificadas por los pasos del método experimental; sino porque tales hipótesis puedan ser refutadas o falseadas por otros enunciados. Lo anterior, requiere previamente, de la formulación de al menos, un enunciado básico que contradiga el enunciado científico sometido al proceso de falsación; si no es este el caso, continúa siendo válido el enunciado sometido a falsación. <sup>(6)</sup>

En rigor, hay que reconocer que existen también otras posiciones para analizar el tema, pero los enfoques precedentes parecen ser los más importantes. Y de tales argumentos es posible obtener, al menos, dos conclusiones:

- 1.- Las comunidades científicas continúan ininterrumpidamente con su tarea rutinaria de ciencia normal, sin detenerse a clarificar el problema de la demarcación.

2.- La discusión epistemológica continúa aún principalmente entre los filósofos de la ciencia, los sociólogos del conocimiento y los epistemólogos provenientes de las ciencias; pero sin alcanzar un acuerdo intersubjetivo sobre el límite entre ciencia y metafísica.

### **El análisis de los conceptos científicos**

La epistemología cumple también el rol analítico de estudiar la estructura del discurso; principalmente por su interés en el análisis de los conceptos que empleamos en la vida cotidiana y en la esfera científica. Ello, para determinar sus relaciones con el significado de otras nociones científicas. Esta tarea no la realizan los miembros de las comunidades científicas, porque para ellos es una actividad "incidental"; en cambio sí se realiza en el ámbito filosófico porque aquí pasa a ser una labor "esencial". Recuérdese que de ordinario, la función del filósofo ha sido la de exigir una clarificación o una mayor precisión en el uso de nuestros conceptos. Por ello Platón desarrolla su arte dialéctico, por ejemplo.

Al analizar el sentido exacto de los conceptos que empleamos en diversos cometidos humanos, la epistemología cumple una fase previa para posteriormente colaborar con la tarea científica de dar cuenta de los hechos del mundo. Por lo demás, uno de los roles tradicionales de la filosofía ha sido en análisis del lenguaje; esto es, el análisis del discurso que empleamos cuando hablamos de la naturaleza, la sociedad o de nosotros mismos; no en vano siguen vigentes los principios lógicos y los cánones de corrección formal del pensamiento, que la ciencia debe a la lógica clásica - disciplina esencialmente filosófica- que colabora en la formulación de hipótesis y enunciados científicos en general.

Por otra parte, al estudiar las nociones científicas por ejemplo, se centra la atención en una función denominada análisis formalizante del lenguaje. De este modo se alcanza una teorización sobre una de las conquistas científicas más preciadas: sus conceptos específicos. Así, una porción significativa de la literatura de la filosofía de la ciencia, corresponde a una teorización de los resultados científicos, a la clasificación de la ciencia y al análisis del discurso científico en general.

El argumento precedente sugiere una colaboración entre filósofos y científicos para la propia comprensión que poseen estos últimos, sobre los conceptos que utilizan. Es también una forma de aportar nuevos elementos de juicio para la reflexión sobre los fundamentos de las distintas disciplinas.

### **Notas**

- 1.- Mosterín, Jesús: Conceptos y Teorías en la Ciencia. Alianza Editorial, Madrid 1984, pág.12.

2.- Forbes, R.J.: La Conquista de la Naturaleza. Monte Ávila Editores, Caracas, 1969, pág. 45.

3.- Cf. Barros Arana, Diego: "Don Claudio Gay y su obra "Revista Chilena". T. III J., Nuñez Editor, Stgo. 1875, pág. 232.

4.- Cf. Bunge, M. : Sociología de la Ciencia. Ed. Siglo Veinte, Bs. Aires.1993

5.- Piaget, Jean et al.: Debates sobre psicología, filosofía y Marxismo. Amorrortu Editores, Bs. Aires.1973, pág. 14.

6.- Cf. Popper Karl : La lógica de la investigación científica. Técnos, Madrid, 1971.

\* Universidad Tecnológica Metropolitana, Stgo.