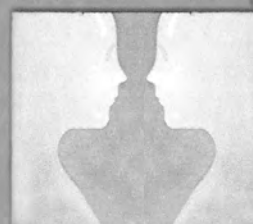


Cualquier persona interesada en la ciencia, en especial quien esté inmerso en esta actividad, podría preguntarse acerca de los supuestos que se dan por hecho al desarrollarla, venirle a la mente preguntas como las siguientes: ¿cómo tiene que proceder la ciencia?, ¿qué métodos de investigación se deben emplear?, ¿cuánta confianza debemos depositar en tales métodos?, ¿cuál es el estatus de las teorías científicas?, ¿hay un límite para el conocimiento científico? Este tipo de preguntas ayudan a conformar un punto de vista crítico sobre la actividad científica y, al tratar de darles respuesta, a formarse un punto de vista razonado sobre esta actividad.

Estas interrogantes, y otras más, paradigmáticas en la filosofía de la ciencia, son abordadas en el libro de Samir Okasha *Philosophy of Science. A very short introduction*. Su lectura nos empujó a elaborar una síntesis de su contenido a manera de reflexiones sobre la ciencia. Es un libro que tiene por los menos dos virtudes que lo hacen muy útil para estudiantes de ciencias, ingenieros, estudiantes de filosofía y cualquier persona interesada en conocer acerca de los

problemas de la filosofía de la ciencia: la primera es que, en breves capítulos, Okasha presenta de manera clara y sencilla algunos de los principales problemas conceptuales que se estudian en esta disciplina y que permiten responder a varias de las preguntas anteriores, lo cual hace que su lectura sea amena y atrape rápidamente la atención del lector. La brevedad de la presentación no va en detrimento del contenido, por el contrario, el autor ha hecho importantes contribuciones en el área de filosofía de la ciencia —con respecto del problema de la inducción, por ejemplo— además de tener varios libros especializados en filosofía de la ciencia.

Su segunda virtud es que lleva al lector a abordar los problemas mediante la exposición, en líneas generales, de los argumentos centrales de cada debate, lo cual le permite razonar por sí mismo tanto acerca de los problemas conceptuales como de sus respectivas respuestas. Así, en capítulos como el 1, 2 y 3 se concluye que no hay una respuesta definitiva al problema planteado, sino que es una cuestión abierta, lo cual invita al lector a que reflexione por sí mismo y lo motiva a profundizar en



José Albert Vázquez Arellano y Mónica Vázquez Arellano

Breve introducción a  
la filosofía de la ciencia  
**una obra de Samir Okasha**





el tema. En otros, como el 4 y 7, el autor presenta en líneas muy generales su postura sobre los argumentos centrales.

### ¿Qué es la ciencia?

En parte, la respuesta que se dé a esta pregunta requiere explicar cuáles son las características que distinguen a la ciencia de otra actividad. Tradicionalmente se considera que su método de investigación y la construcción de teorías. El autor ilustra este punto con una descripción histórica del desarrollo de la ciencia moderna desde la revolución científica que le dió origen hasta la aparición de la ciencia cognitiva. El filósofo Karl Popper sostenía que las ciencias tienen una característica común que permite definir las, esto quiere decir que aquello que conforme tales características proporcionará la condición necesaria y suficiente que determinará qué cuenta como ciencia y qué no. Para Popper esto consiste en el hacer hipótesis o predicciones que se pueden refutar por medio de la experiencia, es decir, que una predicción o

hipótesis científica debe ser capaz de estar en conflicto con alguna observación posible o concebible; en cambio una pseudociencia es una teoría que no es refutable, y ningún tipo de experiencia podrá demostrar que es falsa.

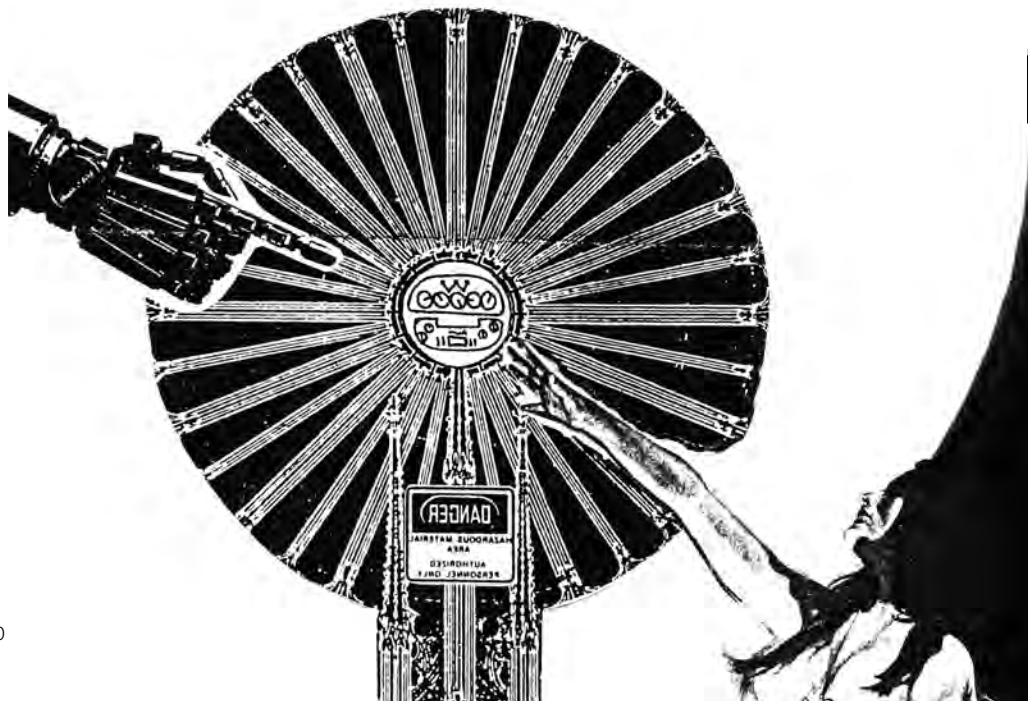
Se ha cuestionado que la refutabilidad sea la característica definitoria de la ciencia, que ésta sea una condición necesaria; sucede, por ejemplo, que hay teorías que pueden ajustarse a cualquier dato empírico, es decir, que no serían refutables. Por ello, argumenta Okasha, la refutabilidad no es una condición suficiente —presenta varios ejemplos que apoyan este punto— y concluye que la cuestión de cuál es la característica común de las ciencias sigue siendo un tema abierto, en debate todavía; es más, el supuesto mismo de que hay una definición de la ciencia también se puede cuestionar racionalmente, por ejemplo, se podría argumentar que la ciencia es una actividad *sui generis*.

### La inferencia científica

¿Cuál es la naturaleza del razonamiento científico?, es decir ¿qué tipo de re-

lación hay entre una teoría y la evidencia que se presenta a su favor?, ¿es una relación deductiva o de otro tipo? Estas preguntas ayudan al lector a formarse una idea sobre cuán confiables son las inferencias científicas y, en general, el conocimiento científico. Los patrones de razonamiento se suelen distinguir en deductivos e inductivos. Un argumento deductivo es aquel en el que es necesario que, si las premisas son verdaderas, entonces la conclusión también será verdadera. Okasha presenta varios argumentos para mostrar que la relación entre la evidencia y una teoría no es siempre de este tipo; está entonces la inducción: un razonamiento inductivo es aquél en el cual las premisas del argumento no implican deductivamente su conclusión, como por ejemplo: “si todas las instancias de pan observadas han sido nutritivas, por lo tanto la próxima instancia de pan será nutritiva”. Aunque este razonamiento parece plausible, es posible que resulte que las premisas sean verdaderas y no obstante la conclusión sea falsa.

La idea que surge naturalmente es considerar la inducción como la base del razonamiento científico. Hume de-



tectó, sin embargo, un problema en este tipo de razonamiento, a saber que nuestra confianza en la inducción para generar conocimiento no puede justificarse racionalmente; argumenta que un razonamiento inductivo, como el anterior, siempre presupone la idea de la uniformidad de la naturaleza: “los objetos que no hemos examinado serán similares, en los aspectos relevantes, a los objetos de la misma clase que sí hemos examinado”. Hume presentó varios argumentos que demuestran que dicho precepto no puede justificarse, por lo que la cuestión de cuán confiable es el razonamiento científico consiste en responder al reto del escepticismo, es decir mostrar que se puede dar una justificación de la inducción y, en particular, de la unidad de la naturaleza.

Okasha presenta varias propuestas que retoman esta empresa; por ejemplo, una respuesta al escepticismo consiste en aceptar su conclusión, afirmando, como lo hace Strawson, que la inducción es tan indispensable para la forma como pensamos y razonamos que no tiene sentido intentar justificarla. Otra respuesta consiste en ana-

lizar la inducción en términos de una noción menos problemática, a saber la probabilidad, lo cual analiza el autor en términos de una concepción bayesiana, es decir, cómo modelar el incremento en el grado de confianza que se tiene en una teoría dada cierta evidencia. Okasha sostiene que esta teoría sólo ofrece un modelo de cómo ocurre el cambio racional de creencias, pero no dice nada acerca de cómo se genera nuestra confianza en nuevas creencias. Éste es un punto importante porque el razonamiento científico involucra inventar teorías o hipótesis que nunca antes han sido pensadas (Newton, Darwin), un aspecto que el modelo bayesiano deja sin explicación. Al parecer, se concluye, hasta el momento no se dispone de una adecuada respuesta al escepticismo.

#### La explicación en la ciencia

Elucidar en qué consiste este tipo de explicación sigue siendo objeto de reflexión y debate. Una respuesta fue aportada por Hempel con su “modelo de cobertura”, en donde la idea de explicación se analiza en términos de una relación deductiva, esto es, explicar un

fenómeno consiste en mostrar que su ocurrencia se desprende deductivamente de una ley general (quizá complementada con otras leyes y hechos particulares). Una consecuencia de este modelo es que las nociones de explicación y predicción son estructuralmente simétricas, esto quiere decir que siempre que se explica un fenómeno a partir de la ley de cobertura, las leyes y los hechos particulares que se citan permiten predecir la ocurrencia del fenómeno y, a la inversa, toda predicción confiable es una explicación potencial. Okasha muestra, sin embargo, mediante varios ejemplos, que dicho modelo tiene consecuencias inaceptables, pues contrario a lo que implica, la relación entre explicación y predicción parece ser más bien asimétrica.

Por otro lado, es claro que una buena explicación de un fenómeno sólo debe contener información relevante para su ocurrencia, lamentablemente el modelo de cobertura no puede satisfacer dicha condición pues, como éste argumenta, predice que la explicación es aquella en la cual el fenómeno en cuestión se puede deducir a partir de leyes generales, incluso aunque la in-



formación contenida en las premisas de la deducción no sea relevante para explicar la ocurrencia de tal fenómeno, lo que demuestra que el modelo no constituye un adecuada elucidación de lo que es una explicación científica.

Esto ha motivado la búsqueda de modelos alternativos. Una de las propuestas que han surgido se basa en la noción de causalidad, es decir, la explicación de un fenómeno a partir de aquello que lo causó. No obstante, si bien ésta tiene la virtud de que permite evitar los problemas anteriores, como lo argumenta Okasha, el problema más serio que encara es que parece que algunas explicaciones científicas no son causales; por ejemplo, se considera que las identificaciones teóricas, como “el agua es H<sub>2</sub>O”, proporcionan un tipo de explicación, pero ésta no se puede analizar en términos causales, por lo que el modelo causal es incompleto.

Las teorías anteriores han hecho importantes contribuciones para ofrecer una elucidación de lo que es una explicación científica y en este sentido nuestro conocimiento ha avanzado, sin embargo, las propuestas no están exentas de problemas conceptuales como acabamos de ver; sigue siendo una cuestión abierta.

### Realismo y antirrealismo

¿Cómo se debe interpretar los términos teóricos de una teoría científica? La postura realista sostiene que las teorías proporcionan una descripción del mundo que es verdadera y si tal descripción involucra entidades no observables, como los electrones, afirma que fueron descubiertas y no inventadas. Argumentan que la mejor explicación del éxito empírico de las teorías que postulan entidades inobservables consiste en afirmar que éstas existen.

Por el contrario, un antirrealista sostiene que tal argumento es incorrecto; aun cuando una teoría posea un éxito explicativo y predictivo, si postula entidades no observables sólo se puede verificar la utilidad de éstas, pero en ningún caso es posible afirmar que existan. Un antirrealista puede adoptar dos posturas con respecto del estatus de las entidades no observables: ser agnóstico y sostener que la cuestión de si existen o no las entidades inobservables postuladas es algo que nunca sabremos; o ser instrumentalista y afirmar que la función de la entidades no observables es meramente instrumental, es decir, son ficciones convenientes que ayudan a predecir fenómenos observables.

Esta perspectiva apoya su postura en un argumento basado en la tesis de Quine sobre la subdeterminación de las teorías, la cual dice que las teorías científicas que postulan entidades no observables son subdeterminadas por los datos observacionales, esto quiere decir que siempre habrá un sin número de teorías incompatibles debido a las entidades inobservables que postulan, pero que pueden ajustarse a la totalidad de la evidencia disponible, por lo cual los datos observacionales no pueden, en principio, utilizarse como razones concluyentes que justifican adoptar una teoría en vez de otra. La respuesta del realista a este argumento ha consistido en señalar una deficiencia, a saber que de la tesis de la subdeterminación sólo se desprende que la inferencia de los datos a la teorías no es deductiva, pero no hay diferencia alguna si la teoría se refiere a entidades observables o no observables. Osaka concluye entonces afirmando que el problema surgido por el argumento de la subdeterminación es simplemente una versión sofisticada del problema de la inducción, un tema general que



atañe a cualquier teoría científica y que, por lo mismo, carece de fuerza para motivar el antirrealismo.

### Cambio científico y revoluciones científicas

A partir de su influyente libro, *La estructura de las revoluciones científicas*, una reacción a la concepción positivista de la ciencia y a su explicación del progreso del conocimiento científico, Kuhn ofrece una descripción del desarrollo de éste en donde lo caracteriza por tener periodos de crecimiento estable y periodos revolucionarios en los cuales surge un cambio de paradigma científico. Sin embargo, asociadas con su descripción histórica se encuentran tesis filosóficas controversiales, por ejemplo, la inconmensurabilidad, según la cual dos paradigmas pueden ser tan diferentes que es imposible su comparación; y la tesis sobre la inclinación de los datos hacia la teoría, la idea de que no hay datos o evidencia que sea independiente de cualquier teoría. Junto con su propuesta sobre los cambios de paradigma, éstos parecen incompatibles con una concepción de la ciencia como una empresa racional, objetiva y acumulativa. Para Okasha, la postura de Kuhn es un antirrealismo radical, pues se ha argumentado que en su libro Kuhn presenta un modelo irracional del desarrollo de la ciencia, en el sentido de que éste se caracteriza por la adhesión dogmática a un paradigma en periodos de normalidad y por súbi-

tas “experiencias de conversión” en periodos revolucionarios.

Sin embargo, Kuhn ha afirmado posteriormente que su objetivo en tal libro no era sembrar dudas sobre la racionalidad de la ciencia, sino ofrecer una imagen fiel y apegada de su desarrollo histórico, en particular le interesaba insistir en la idea de que no hay un algoritmo para la elección de una teoría científica. En este sentido, la contribución de Kuhn no es que los cambios de paradigma sean irracionales, sino que la racionalidad que subyace a éstos no es algorítmica.

### La ciencia y sus críticos

La ciencia siempre ha tenido acérrimos críticos pero sólo algunas críticas tienen relevancia filosófica. Una de ellas, por ejemplo, aborda el conflicto entre la ciencia y la religión (como los casos de Galileo y Darwin); entre las críticas más recientes a la teoría de este último está la doctrina del diseño inteligente, la cual se caracteriza por sostener que el relato bíblico de la creación es literalmente verdadero y

que proporciona una mejor explicación del origen y evolución de la vida en la Tierra que las teorías científicas, y que ha tratado de cimentar su posición socavando la confianza que se tiene en la teoría de la evolución mediante un problema filosófico previamente discutido. Recordemos que la idea de que la inferencia de los datos a la teoría no es deductiva, por lo cual la doctrina del diseño inteligente sostiene que no se puede demostrar que la teoría de la evolución sea un hecho, en el sentido de que la evidencia empírica no puede demostrar que la teoría de la evolución es correcta.

Al respecto, Okasha afirma que dicho problema es general, es decir, afecta a cualquier teoría, y que no se puede utilizar de manera *ad hoc* para sostener la postura del diseño inteligente, y muestra cómo se puede hacer un uso inadecuado de los resultados o discusiones que se ha obtenido en el estudio filosófico de la ciencia.

En su interesante libro, Okasha dedica un capítulo a analizar tres casos, lo cual le permite poner en acción los puntos discutidos en el resto de manera muy pedagógica: la cuestión en física de si el espacio es absoluto, el problema de las especies en biología, y un problema central en las ciencias cognitivas, la modularidad de la mente. Esta es quizá una de las razones más importantes para que todo lector interesado lea esta breve introducción a la filosofía de la ciencia. ☞



#### José Albert Vázquez Arellano

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

#### Mónica Vázquez Arellano

Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Samir Okasha. 2016. *Philosophy of Science. A very short introduction*. 2 ed. Oxford.

#### IMÁGENES

P. 68 y 69: Bart Forbes, portada y contraportada de *The Worlds of A. E. Van Vogt*, Ace Books, 1974. P. 70: Virgil

Finlay, “On the Edge of the Galaxy” en *IF Worlds of Science Fiction*, vol.16, núm 8, 1966; “Do Robots Go To Electric Heaven?”. P.71: imagen no identificada. P.72: portada de *Amazing Stories: Beyond the Walls of Space*, 1951.