

### NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

Andoni Ibarra y Thomas Mormann, *Representaciones en la ciencia: de la invariancia estructural a la significatividad pragmática*, Ediciones del Bronce, Barcelona, 1997, 332pp.

*Representaciones* se suma a otras obras que Ibarra y Mormann han publicado conjuntamente: *The Space of Mathematics* (Berlín, 1992, con J. Echeverría), *El programa de Carnap* (Barcelona, 1996, con R. Cirera) y *Representations of Scientific Rationality* (Amsterdam/Atlanta, 1997). Esta última está estrechamente vinculada a la que nos ocupa. Como puede apreciarse, la fructífera alianza intelectual de estos autores ha dado como resultado *Representaciones en la ciencia*, obra en la que exponen su teoría de la representación y que es fruto de varios años de investigación en este campo y otros afines.

En el capítulo 1, los autores exponen su teoría: en contraposición a versiones simplistas del proceso de representación, nos proponen un diseño más elaborado del mismo que incorpora un proceso de reducción y otro de inducción de complejidad. La propuesta se ubica en la filosofía de la ciencia, después del enfoque realista heredado de Carnap y otros, e influenciada por los trabajos de Kuhn (1962) y de Quine (1969), los cuales dieron al quehacer de la filosofía de la ciencia una visión historicista y naturalista. Este nuevo enfoque propone ir del estudio lógico de las teorías al análisis de las prácticas científicas. Ibarra y Mormann dicen que a partir de ahí se configura una teoría de la representación que es objetiva, no porque sea un fiel reflejo de la realidad, sino porque se adecua a la práctica científica. De manera parecida a la propuesta de Woolgar (1988) de “construir objetividades por medio de representaciones”, nuestros autores proponen que las teorías son construcciones que determinados grupos humanos generan para su aplicación en diversas parcelas del mundo. Siguiendo también a Wittgenstein cuando afirma que el conocimiento está vinculado a la acción práctica, los au-

tores proponen un enfoque pragmático preguntándose en qué condiciones se puede aplicar una representación a cierto dominio. En resumen, ellos expresan su propuesta con los tres puntos con los que concluyen el capítulo 1: a) la ciencia consiste en la representación de determinados objetos por medio de modelos; b) la posibilidad de representación está determinada por la preservación de estructuras de lo representado a la representación; y c) la significatividad teórica de la representación queda establecido en el marco de las aplicaciones acotado intencionalmente por el sujeto interpretante.

En el capítulo 2, los autores ubican su teoría en el concierto de las tres grandes versiones analíticas de la teoría de la representación: a) la estándar, atribuida a Carnap, Hempel y otros; b) el enfoque semántico de Van Fraassen; y c) el contextualista de Henry Margenau. La primera ve la representación como la correspondencia entre el lenguaje teórico de los científicos y lo observacional o dado. Siguiendo a Cassirer, nuestros autores critican este enfoque pues sostienen que los objetos de la ciencia no están dados, sino que se los construye conceptualmente en diferentes niveles de teoriedad. Según el enfoque semántico, una teoría es una familia de estructuras (modelos) y subestructuras empíricas como candidatos que representan fenómenos observables. Las apariencias son estructuras que pueden describirse con mediciones, etc., y, en ese sentido, una teoría es empíricamente adecuada si las apariencias son isomorfas con sus subestructuras empíricas. Según Ibarra y Mormann, este enfoque supera al anterior, pero deja incompleta la relación del representado con la representación, relación que han desarrollado con más detalle Suppes y la concepción estructuralista. Por último, el enfoque contextualista de Margenau, con el que concuerdan en gran medida Ibarra y Mormann, sostiene que la representación se da entre ciertos datos (D) y ciertos constructos simbólicos (C) mediante una función (f) que establece un homomorfismo parcial ( $f: D \rightarrow C$ ). En este sentido, pueden darse diferentes constructos sobre los mismos datos, advirtiendo que en C hay elementos que no están en D, pero que ayudan a explicar D.

En el capítulo 3, a manera de apoyo empírico, los autores presentan tres ejemplos de teorías científicas que usan la representación como elemento clave. El primero se refiere a la teoría sobre la caída de los cuerpos elaborada por Galileo, en la que

se lleva a cabo, por ejemplo, la representación del tiempo, la distancia y la velocidad uniformemente acelerada mediante la figura geométrica de un triángulo rectángulo. Una vez hecha esta representación, Galileo infiere conclusiones geométricas que posteriormente serán interpretadas en el dominio en cuestión. Para los autores, éste es un ejemplo típico de razonamiento subrogatorio. El segundo ejemplo se refiere a la algebrización de la geometría desarrollada por Descartes, quien representa configuraciones espaciales mediante relaciones algebraicas, ya que sostenía que sólo es pensable lo que es reducible al álgebra. De esa forma, la ontología de las figuras queda determinada por el álgebra rechazando la intuición geométrica como base para el conocimiento de las figuras. Se trata otra vez de un razonamiento subrogatorio en el que las conclusiones algebraicas deben interpretarse con respecto a las figuras. Por último, el tercer ejemplo es la *characteristica universalis* de Leibniz, en la que sostiene que una cosa expresa otra cuando existe una relación constante y regulada entre lo que se puede decir de una y de otra. Esta relación se da entre la representación y ciertas propiedades abstractas de los objetos, es decir, lo que puede decirse de éstos. Se trata, pues, también de un razonamiento subrogatorio.

En el capítulo 4, los autores presentan algunos ejemplos del uso de la representación en el contexto de la generación de teorías científicas para reforzar su base empírica. El primero se refiere a la teoría de la medida. Como es sabido, esta teoría trata acerca de cómo asignar números a objetos de acuerdo con una regla. En esos términos, el teorema de representación establece un homomorfismo  $f: D \rightarrow R$ ; y el teorema de unicidad determina las transformaciones admisibles (metros a yardas, etc.). Con respecto al espacio-tiempo se han seguido diferentes rutas de representación: el espacio formado por partículas y el de Leibniz, que propone un sistema relacional, en el cual un sitio es la clase de equivalencia de todos los objetos que admiten la misma situación con respecto a ciertos objetos fijos. De forma semejante se examinan las representaciones que han construido los científicos en las teorías mecánicas, ópticas, termodinámicas y cuánticas. En todas ellas pueden encontrarse teoremas de representación y unicidad, así como el mismo tipo de razonamiento subrogatorio.

En el capítulo 5 los autores presentan los antecedentes teóricos de su teoría de la representación, y sostienen que la ciencia

tiene una función principalmente pragmática de resolución de problemas; por ello los capítulos precedentes ofrecen, como lo hemos comentado, una caracterización de la práctica científica como una actividad productora de representaciones teóricas. En este capítulo también aclaran que esta visión tiene dos fuentes principales: Peirce y Cassirer. Del primero toman básicamente dos ideas: a) nuestra actividad cognitiva es esencialmente representacional, simbólica, ya que “no podemos pensar sin signos”; y b) la representación es “la operación de un signo con su objeto para un intérprete”, lo cual forma una relación tripartita entre el signo, el objeto y el intérprete. De Cassirer, retoman la idea, también rescatada por Quine, de que los conceptos tienen prioridad epistémica sobre los objetos porque éstos sólo pueden ser determinados por aquéllos. Desde esta perspectiva, los objetos no están ahí, ni los construimos arbitrariamente: “son determinadas acotaciones que se hacen en el curso uniforme de contenidos experienciales”, es decir, son invariantes en el flujo de las experiencias sensoriales.

En el capítulo 6, los autores concluyen defendiendo su propuesta de uno de los principales críticos de toda teoría de la representación: Richard Rorty. El error de Rorty y otros anti-representacionistas se debe, según nuestros autores, a que entienden este proceso en su versión más simple, es decir, como el intento de lograr retratos fieles de la realidad a manera de un espejo. Sin embargo, el proceso de representación que proponen Ibarra y Mormann contiene tres elementos que lo hacen diferir del modelo simplista: la reducción, la inducción y la intención. El primero reduce la complejidad superflua de lo representado en la representación, posee además elementos que le son propios y no los recoge de lo representado, y es, justamente esto, lo que permite hacer inducciones o predicciones. Por último, dado que no hay sólo una reducción e inducción posibles, la intención del sujeto que utiliza la representación para algo es importante. A mi juicio, la principal aportación de *Representaciones* es que nos ofrece una visión fresca, producto del análisis directo del quehacer científico. En oposición a la visión simplista que ve las teorías como reflejos espectrales de la realidad, nuestros autores proponen considerar una teoría científica como una representación estructural, no de la realidad, sino de un constructo teórico de ésta. Esta representación posee menos elementos que el cons-

tructo, pero también tiene otros que no están en éste y donde tanto el constructo como su representación son sólo uno entre varios posibles que son seleccionados de acuerdo con ciertos propósitos prácticos que, es de suponer, están en relación con la realidad. Si mi interpretación es correcta, Ibarra y Mormann tienen todavía una tarea por delante: precisar de qué forma los constructos “representan”, en algún sentido, la realidad y no son meros instrumentos útiles en el manejo de ésta. La cuestión está en sí, a partir de una teoría, podemos decir que el mundo es de cierta forma, o si sólo podemos decir que el mundo puede ser visto de cierta manera para ciertos propósitos prácticos. De cualquier forma, ésta es una cuestión abierta que no sólo compete a la propuesta de Ibarra y Mormann. Otro mérito de su obra es que permite plantear esta cuestión de manera precisa. Es así que recomiendo ampliamente la lectura y el análisis de *Representaciones en la ciencia*.

ALFONSO ÁVILA DEL PALACIO