

LA TEORÍA NEWTONIANA Y LA EXPERIMENTACIÓN DE CONCEPTOS

Manuel del Pino Berenguel
Almería

Dos parejas de palabras forman el título de esta comunicación, con las que pretendemos indicar los problemas que queremos formular aquí. Una de ellas, teoría newtoniana, parece que en principio, y como veremos sólo en él, forma una expresión inocua, sin problemas, que todo el mundo sabe a qué se refiere apesar de que pueda tener dos significaciones diferentes: o bien se trataría de las teorías que Newton realizó, es decir, aquellas que encontramos en los libros que escribió - en los Principia, en la Optica, etc. - teorías entre las cuales, y según los historiadores de la ciencia, nos encontramos con unas que eran maravillosamente afortunadas y fecundas - como sucede con su mecánica, hasta el punto que se podría entender que la teoría newtoniana se reduce a ella - y con otras, por supuesto, que no lo eran tanto; o bien se trataría por extensión, debido precisamente al éxito de la mecánica que Newton creó, de la teoría de toda la mecánica clásica, es decir, la que se realiza desde Newton hasta recién iniciado el siglo XX, en el que la teoría de la relatividad de Einstein y la mecánica clásica la superarían¹.

En cambio, el segundo par de palabras aunque formado por dos palabras - experimentación, conceptos - que al presentarlas por separado tienen una apariencia tan clara y diáfana como las anteriores, producen al unirlas una especie de crujido, de chasquido, de sensación de que algo falla. En efecto, parece claro que la ciencia funciona gracias a la experimentación, y que las teorías científicas utilizan conceptos en su formulación; pero aunque los conceptos sean utilizados en la planificación de la experimentación, e incluso aunque esta experimentación no pueda existir sin estos conceptos, que los dos fueran por tanto inseparables, nuestro sentido co-

La experimentación de conceptos

mún nos diría que la experimentación no se realiza sobre los conceptos, que no hay experimentación de conceptos -puesto que éstos son producidos por la mente del hombre para representar la realidad-, sino que, estrictamente hablando, lo que se experimentan son los objetos reales a que se refieren esos conceptos. Por tanto, la expresión adecuada sería "experimentación de objetos" -físicos, en este caso-, pudiéndose utilizar esta expresión de "experimentación de conceptos" sólo en sentido figurado, metafórico. Ahora bien, nosotros no utilizamos esta expresión en este sentido, sino que le damos un sentido real, objetivo. Nosotros afirmamos, pues, literalmente que los conceptos se experimentan, y que por tanto no son producidos por la imaginación de una mente humana, no son productos de un trabajo intelectual, sino que son experimentados en el proceso de conocimiento. En definitiva, lo que estamos afirmando es que los conceptos no se producen sino que se experimentan.

De esta forma, gracias a este cruce que provocamos con la unión de las palabras "experimentación" y "conceptos" podemos realizar en un sólo movimiento dos cosas, a saber:

- 1/ romper con el sentido común en el que cruje esta unión, es decir, romper con el horizonte ideológico dominante en la actualidad, esto es, con el horizonte positivista en general, que establece una distinción, una separación constante entre la realidad empírica y la forma teórica -lo cual hace que nuestra frase chirrié en esta problemática-, por lo que siempre causa asombro esa extraordinaria coincidencia que se produce entre teoría y hechos experimentales, concordancia que no pueden explicar más que recurriendo a la existencia de un supuesto método científico que la garantice, apreciando así

La experimentación de conceptos

la filosofía y desapareciendo la historia, pues esta última se convertiría en el anecdotario de la buena/mala aplicación de ese método -que siempre determina la filosofía- por parte de los científicos de cada época. A nosotros, en cambio, no nos causa asombro esta coincidencia, puesto que son los propios conceptos los experimentados por el método experimental apropiado en cada caso, lo cual nos permite: 2/ estudiar la formación y la disolución de los diversos métodos experimentales que se van sucediendo y el motor de esta sucesión, es decir, nos permite formular adecuadamente los problemas de la historia de la ciencia, de aquella región de la ciencia de la historia que trata del proceso de adquisición de los conocimientos, de la que ya hemos hecho un esbozo en la comunicación "Sobre las relaciones históricas entre las matemáticas y las demás ciencias", presentada en este mismo congreso y a la cual nos remitimos.

En efecto, en dicha comunicación realizábamos la distinción entre objeto de realidad y valor de uso, y veíamos que en el modo de producción capitalista éstos adquirirían nuevos caracteres, convirtiéndose en objeto de razonamiento y valor de cambio -que, por supuesto, sigue siendo, a la vez, objeto de realidad y valor de uso-, estableciéndose sobre estos nuevos caracteres la experimentación -científica- y la producción -económica-. Y es a este objeto de razonamiento -que, insistimos, no deja de ser un objeto de realidad- a lo que nosotros llamamos concepto. Un concepto es pues, para nosotros, el resultado de un experimento; sólo puede ser tal concepto unido a un objeto de realidad; no es, por tanto, el resultado de una idealización sino que, por el contrario, es el resultado de una materialización. Hemos cambiado, pues, de te

rreno.

Pero si este par de palabras, experimentación de concentos, ha tenido la virtud de cambiarnos de problemática, quiere decir que el otro par de palabras, teoría newtoniana, no puede significar lo mismo en esta nueva problemática que en la anterior. Por esta expresión ya no podemos entender la teoría -esto es: la interrelación de conceptos entendidos en el antiguo sentido, es decir, separados de la realidad- que produce, expresándola en sus libros, la mente de un sujeto determinado -o un conjunto de sujetos, si tomamos newtoniano por extensión- como es Newton -o los newtonianos-, mediante un determinado método para dar cuenta del objeto que visualiza. No, la palabra "teoría" significa ahora, para nosotros, el lugar objetivo determinado por las relaciones de experimentación teóricas -consecuencia de la escisión entre proceso de trabajo y de conocimiento que provoca las relaciones de producción capitalista-, según las cuales los conceptos -es decir los objetos de razonamiento- obtenidos en la experimentación son propiedades de esa teoría, y la realización de esa experimentación está dominada por esa teoría. Por tanto, la teoría no es producto de la mente de un sujeto determinado, sino que existen una serie de individuos humanos que son soportes de tal lugar de la teoría, los cuales extraen objetividad a toda otra serie de individuos humanos, que nosotros llamaríamos gustosamente conocedores, que realizan la experimentación y que, por tanto, son los que conocen. De ahí, que estos soportes de la teoría sean considerados grandes genios, porque parece que es gracias a su "extraordinaria inteligencia" como han logrado realizar "su teoría" tal casualmente coincidente con la realidad -lo que sin duda sucede con Newton-, cuando en realidad

lo que sucede es que, como decimos, gracias a la posición que ocupan dentro de las relaciones de experimentación extraen objetividad a los conocedores.

Por tanto, dentro de nuestra problemática, hablar de la teoría newtoniana no tiene sentido a no ser para referirnos a la situación particular en la que se encuentra este soporte dentro del proceso de la teoría, el cual no es un problema desdeñable pero sí secundario en cuanto que la cuestión de los agentes que soportan las relaciones esté subordinado al problema del movimiento de esas relaciones, problema que, por eso, es el que nos interesa abordar aquí. Por este hecho, la expresión "teoría newtoniana" no va a significar para nosotros la situación de Newton dentro del proceso teórico, sino que la hemos escogido para designar, a falta de una denominación mejor y debido tanto a la situación aludida como a la importancia que se le ha dado a Newton en la historia de la física, a la teoría de la fase de la física de la que Newton no fue sino uno de los más importantes soportes, es decir, para designar a la teoría que configuran las relaciones de experimentación teórica de la física durante la fase de transición del feudalismo al capitalismo, o sea la que comienza con Galileo, pasa por Newton y llega hasta Euler, D'Alambert y Lagrange. No se trata, por tanto, de lo que normalmente se entiende por física clásica, la cual dominaría hasta recién iniciado nuestro siglo, sino la que se entiende desde finales del siglo XVI hasta finales del siglo XVIII, o sea, durante el periodo manufacturero en economía, el absolutista en política y el mecanicista en ideología; y durante este periodo, porque en él se encuentran unas relaciones de experimentación diferenciadas de las de otros periodos, por la sencilla razón :

La experimentación de conceptos

de que tiene unas relaciones de producción también diferenciadas, y como ya sabemos estas últimas determinan en última instancia a todos los demás niveles sociales, y por eso también a las relaciones de experimentación. Así, pues, podemos ya finalmente concretar el problema que queremos plantear sin más que reunir los dos pares de palabras que conforman el título de esta comunicación: se trata de estudiar las características principales que posee el proceso de experimentación de conceptos físicos durante la fase de la transición. Para lograr este objetivo es preciso que primero hablemos de la determinación general de la física en el capitalismo, para así poder después diferenciar la física de la fase de transición. Hagámoslo.

La física es la ciencia cuyo dominio de aplicación lo encontramos en los instrumentos de trabajo —o sea cuyos objetos de realidad están asociados a los valores de uso que son instrumentos de trabajo—, los cuales, por otra parte, son los que en el capitalismo aseguran un acabado perfecto de los productos de trabajo. Esta circunstancia produce, teniendo en cuenta que el capital domina el proceso de trabajo mediante estos instrumentos, que ocupen el mismo lugar objetivo la fracción de la teoría física que domina el proceso de conocimiento físico y la fracción del capital que domina el proceso de trabajo; es decir, que dominar el proceso de trabajo significa dominar el proceso de conocimiento físico y, viceversa, dominar el proceso de conocimiento físico significa dominar el proceso de trabajo. Y es este hecho de que se ejerza este doble dominio sobre el conocimiento físico y el trabajo desde el mismo lugar objetivo lo que constituye la determinación específica de la física. De esta forma, la pérdida del dominio del proceso de trabajo por parte de los productores direc

tos no sólo es la causa del surgimiento de la física como un proceso relativamente autónomo, sino que además es su causa determinante. En efecto, todas las ciencias surgen debido a ésta pérdida del dominio del proceso de trabajo por parte del productor directo, lo cual significa que pierden el control de todos los objetos de realidad correspondientes a los valores de uso que intervienen en el proceso de trabajo -el trabajador queda aislado, no pudiendo realizar nada solo-, estableciéndose sobre esos objetos de realidad los objetos de razonamiento y las relaciones de propiedad y posesión teóricas de cada ciencia; pero mientras que para todas las ciencias excepto para la física el dominio de la experimentación de los objetos de realidad, que coincide siempre con el dominio de la producción de los valores de uso asociados, no vuelve a coincidir con el dominio del proceso de trabajo -pues sus valores de uso, esto es: sus instrumentos de experimentación, no se producen en el proceso de trabajo-, en la ciencia física sí coincide: los valores de uso que nos permiten experimentar sus objetos de realidad los tenemos que obtener mediante un proceso de trabajo, es decir sus instrumentos de experimentación los obtenemos mediante tal proceso de trabajo, aunque estrictamente hablando, y debido a la separación entre los procesos de trabajo y conocimiento, no los podríamos llamar trabajadores sino, como ya hemos indicado, conocedores, pues lo que están realizando es experimentar objetos de razonamiento y no producir valores de cambio -los instrumentos científicos no se hacen para venderse, salvo los de divulgación pero esto ya no es investigación científica, sino para razonarse; su trabajo, en todo caso, sería un servicio y no una producción-. Es esta la causa de que coincidan en el mismo lugar objetivo el dominio del proceso de trabajo y el del conoci-

La experimentación de conceptos

miento físico y de que, por tanto, sea a través de los instrumentos de trabajo el modo por el que el capital domina el proceso de trabajo.

Una importante consecuencia de esta correspondencia del proceso de conocimiento físico y del proceso de trabajo es la relación física-matemática, que hemos tratado en mi otra comunicación presentada a este congreso. En efecto, por esta relación de coincidencia entre conocedores físicos y trabajadores, en el propio trabajo y en el propio conocimiento, equivale a que los objetos de realidad de los conocedores coincidan con los objetos de realidad de los trabajadores, pues ambos conforman el mismo valor de uso; pero no son el mismo valor de uso en general sino sólo en lo relacionado con el propio trabajo -y por tanto en el propio conocimiento-, es decir, nos encontramos con el mismo valor de uso de la fuerza de trabajo en cuanto a la terminación perfecta del valor de uso que queremos obtener, bien por su valor de cambio, o bien por el objeto de razonamiento que acompaña al objeto de realidad correspondiente; o sea, nos encontramos que el valor de uso coincidente son las facetas científicas de la fuerza de trabajo, por lo que llegamos a la conclusión de que los objetos de realidad comunes a los dos procesos son los objetos de realidad matemáticos. Por eso, para poder deducir el objeto de razonamiento de los conocedores, los objetos de razonamiento físico tienen que estar constituidos, necesariamente, con objetos de razonamiento matemáticos, de forma que entonces el plus-objeto físico se obtiene por la diferencia entre la previsión matemática -o sea, el objeto de razonamiento de los conocedores- y el resultado experimental -o sea, el objeto de razonamiento que aportan estos conocedores al conocer-, diferencia que ab-

sorbe inmediatamente la teoría².

Es interesante, también, insistir en el hecho de que no es todo el lugar-objetivo que ocupa la teoría física quien coincide con el lugar objetivo que ocupa el capital, sino que sólo lo hacen las fracciones de uno y otro determinadas por el dominio del proceso de conocimiento físico y del proceso de trabajo. Así por ejemplo, en la fase clásica del capitalismo -siglo XIX- que se caracteriza por la unión de las relaciones de propiedad y posesión sobre los mismos soportes, esta coincidencia de lugar se produce entre el capital productivo -o sea, el que se dedica directamente a la producción de mercancías y plus-valor, frente al capital-dinero y el capital-mercancías- y la teoría experimental -o sea, la que se dedica directamente a la experimentación de conceptos y plus-objeto, frente a la teoría-conceptos-, mientras que en la fase imperialista, en la que se produce una disociación entre la propiedad y la posesión, este lugar común ocupa una situación más compleja. Por otro lado este lugar común, que garantiza que la física esté al servicio del capital, tiene efectos ideológicos importantes sobre sus soportes, ya que esta fracción de la teoría sufre la determinación ideológica de la burguesía, esto es: el empirismo, concibiendo, así, su propia actividad científica como acumulación de experiencias, de hechos puros -lo cual se desprende inmediatamente del dominio que mantiene sobre la experimentación, teniendo en cuenta que se centran más en los caracteres del objeto de realidad que del objeto de razonamiento-; mientras que la teoría-conceptos, por su propia práctica por la que ven sobre todo los aspectos del objeto de razonamiento, ve la ciencia como producto de lo que los sujetos ponen en la expe-

riencia, con lo cual, gracias a este kantianismo podemos considerar que pertenecen a la pequeña burguesía teniendo en cuenta la importancia de las condiciones ideológicas y políticas en la determinación de clase pequeño-burguesa³.

Este lazo de unión entre física y capital, basado en la existencia de un mismo lugar para el dominio del proceso de trabajo y el del conocimiento físico, lo encontramos roto, sin embargo, en la fase de transición, puesto que en ella no es el capital sino el trabajador quien tiene aún un relativo dominio del proceso de trabajo; lo cual tiene como consecuencia que la teoría tampoco domina el proceso de conocimiento físico, precisamente por la existencia de un mismo lugar para el dominio de ambos procesos. Así, en esta fase nos encontramos en una situación en la que por una parte el capital está separado de la producción, sólo interviniendo en ella como propietario de los medios de producción y de los productos obtenidos; y por otra parte, y debido a la primera, que la teoría se encuentra separada de la experimentación, interviniendo sólo en ella como poseedora de las propiedades de los medios de experimentación y de los experimentos obtenidos. Es decir, nos encontramos con una no correspondencia entre las relaciones de propiedad y posesión tanto económicas como científicas, siendo ésta la principal característica de la manufactura por un lado, y lo que hemos llamado newtonismo por otro. Nos encontramos, pues, con una subunción formal del trabajo y del conocimiento físico al capital y a la teoría física respectivamente: las mercancías y los conceptos son propiedades del capital y la teoría respectivamente, pero ni uno ni otra dominan el proceso donde se realiza -o sea: la producción o la experimentación-. Nos en-

contramos, cifándonos ya solo al newtonismo, en un mundo don de ya se ha elegido la precisión -debido a que ya se encuentra funcionando la relación de propiedad física-, y en el que la única manera de obtenerla es aumentando la habilidad manual de los conocedores; es decir, en el paso del mundo del más o menos al mundo de la precisión, del que nos ha hablado tan espléndidamente Koyré⁴; paso que pretendemos esquematizar, en sus condicionamientos generales, en lo que sigue.

Durante de feudalismo, y debido a que en este modo de producción el productor directo -el siervo- dominaba completamente el proceso de trabajo, nos encontramos con una relación de unidad constituyente entre, lo que hoy llamaríamos, ideología y ciencia, de forma que ambas forman una sóla instancia social, pudiendo, así, los "siervos" realizar su trabajo sin ninguna intervención exterior, sin que nadie les tenga que decir como se realiza tal trabajo, sino que este se realiza con una normatividad técnica interior a él mismo -como podemos observar en los gremios- en la que es la propia "ideología" de los trabajadores, materializada en su habilidad manual, en donde se encuentra el "saber" necesario para que su trabajo sea efectivo. Por otro lado, en la transición entre feudalismo y capitalismo nos encontramos con los dos modos de producción en lucha por imponerse; esto hace que el nivel político -que tampoco existe como tal en el feudalismo- se convierta en autónomo -tal como lo es en el capitalismo- y además dominante; y por este dominio de lo político, las ideologías se articulan sobre la relación privado/público -ya capitalista-, de donde surge la noción de mérito como la estructura de paso de lo privado a lo público, noción sobre la que pueden articularse las nuevas ideologías capitalistas, mien-

tras que las feudales luchan en un terreno extraño⁵.

Y con el desarrollo de las nuevas ideologías burguesas el mundo jerárquico y de compartimentos estancos del feudalismo se convierte en un mundo unificado -en el que surge la noción ideológica de experimentación, pues al no estar compuesto el mundo de sustancialidades, éste se puede transformar, se puede cambiar y manipular, sin que se corrompa como sucedía en el feudalismo -; de modo que el individuo humano queda libre de toda atadura, de todo "lugar natural", transformándose de "siervo" en "sujeto"; y encontrándose éste "sujeto" aislado, es decir separado de los medios de producción y de los productos que se obtienen en ella -que pertenecen ambos al capital-, se enfrenta a estos medios de producción como a algo ajeno, por lo que las nuevas ideologías capitalistas no dicen nada a sus portadores sobre el uso de estos medios de producción, no les dicen nada de como tienen que trabajar; escindiéndose, así, la ideología de la ciencia y apareciendo ambos ahora como niveles autónomos, al mismo tiempo que aparecen las condiciones político-ideológicas de la división trabajo manual/trabajo intelectual -pues el mérito no es la habilidad con que se realiza un trabajo, sino la propia virtud interior, esto es: el saber-; con todo lo cual la normatividad técnica se hace externa, pues es desde fuera del trabajo desde donde se establece la corrección de éste, como vemos en el establecimiento de las academias. Surgen así, por un lado las ideologías teóricas en donde se expresan los "saberes" -que se dicen basados en la experiencia que poseen los sujetos humanos, y por otro lado surge el proceso de conocimiento que toma forma de proceso teórico. Se produce así una doble ruptura con la ideología feudal: una

propriadamente ideológica y otra científica, quedando así claro que el nivel ideológico —como cualquier otro nivel social— no es una instancia eterna de la sociedad que simplemente va cambiando de contenido, sino que en cada modo de producción define también su propia extensión.

Sin embargo, esta ruptura no fue pareja y hecha de modo instantáneo por las ideologías burguesas, sino que se efectuó con continuos desplazamientos fruto de las luchas entre el modo de producción feudal y el capitalista. Así, mientras que el mecanicismo rompía ya totalmente con el espacio ideológico feudal, el animismo aún mantenía una cierta unión entre ideología y ciencia —es decir, conservaba aún una cierta normatividad técnica interna—, pues, el "saber" se manifiesta inseparablemente unido a la habilidad manual, tal como podemos observar en toda la tradición alquímica —Paracelso, etc.—. De ahí que, si bien el animismo hizo posible la revolución astronómica culminada por Copérnico —esto es, la imposición del nuevo mundo unificado—, no pudo ser éste sino el mecanicismo quien favoreció directamente el desarrollo de la nueva física, pues su espacio ideológico suponía una separación definitiva entre la ideología y el proceso científico, por lo cual puede surgir éste último como autónomo, pero, y debido a que aún el obrero posee un relativo dominio del proceso de trabajo —aunque ya no sea directamente a través de su ideología— por lo que no pueden surgir aún las ciencias, sólo surge aquella cuya causa determinante —y no solo su causa a secas— es esta pérdida del dominio del proceso de trabajo por parte del obrero, esto es: la física, para que así sea efectivamente posible esta pérdida y el consiguiente surgimiento de todas las demás ciencias. Así, nos encontramos con

que la física aparece cuando aún el obrero domina el proceso de trabajo, y que por tanto también domina el proceso de experimentación; de ahí que habiéndose la física puesto como propósito la precisión, ésta no pudiera obtenerse mas que gracias a la habilidad de los artesanos que estaban puestos al servicio de los experimentadores; de forma que la teoría no interviene en la experimentación mas que como depositaria de los experimentos realizados, no cambiando esta situación hasta que ya en la fase clásica esta precisión se realiza mediante máquinas dominadas por la propia teoría, con lo cual pasa el dominio del proceso físico a la teoría -y el del trabajo al capital-, y se pone la física al servicio del capital. Pero mientras tanto, en la transición -es decir, durante la fase newtoniana de la teoría-, el teórico tiene que buscar entre la multitud de datos empíricos la idea que tiene que generalizar: la teoría era entonces, como ya señaló Bachelard, un resumen de experimentos acabados⁶.

N O T A S

- 1.- Sobre la teoría newtoniana en cualquiera de las dos efeciones señaladas se puede ver: COHEN, I.B.: La revolución newtoniana y la transformación de las ideas científicas. Madrid, Alianza editorial (1983); TRUESDELL, G.: Ensayos de historia de la mecánica, Madrid, Técnos, (1975); CASINI, F.: El universo-Máquina. Orígenes de la filosofía newtoniana. Barcelona, Ediciones Martínez Roca (1971); etc.
- 2.- Lo que constituye la fecundidad recurrente del racionalismo de que nos hablaba G. BACHELARD -ver El racionalismo Aplicado. Buenos Aires, Paidós (1978), págs 9 y ss.-, que él colocaba como pieza clave en el funcionamiento de la física moderna. Dicho sea de paso quiero destacar la importancia que ha tenido toda la obra de Bachelard en la obtención de los conceptos que estoy utilizando.
- 3.- E igualmente pertenecen a la pequeña burguesía, pero a una

fracción claramente distinta, todos aquellos a los que hemos llamado concedores, puesto que no producen un valor de uso en cuanto a valor de cambio, sino en cuanto al objeto de razonamiento que acompaña al objeto de realidad asociado a ese valor de uso. En todo caso todo esto nos muestra claramente que los científicos forman una categoría social con elementos pertenecientes a diversas clases. Sobre la importancia de las condiciones político-ideológicas en la determinación de clase de la pequeña burguesía ver: POULANTZAS, N.: Las clases sociales en el capitalismo actual. Madrid, Siglo XXI (1977). También podemos comprender por qué Bachelard necesitaba dos filosofías para hacer funcionar a la física moderna: Los sorportes de la teoría física están divididos en clases diferentes, por lo que sus ideologías son diferentes.

- 4.- KOYRE, A.: "Du monde de l'à-peu-près à l'univers de la précision", Critique, 28 (1946).
- 5.- Sobre la ideología de la transición ver: RODRIGUEZ, J.C.: Teoría e historia de la producción ideológica. Madrid, Ayal (1974). Sobre el dominio de lo político en esta fase ver: POULANTZAS, N.: Poder político y clases sociales en el estado capitalista. 4ª Ed. Madrid, Siglo XXI (1976). Págs. 197-233. Finalmente sobre la manufactura ver: MARX, K.: El Capital. Crítica de la economía política. Duodécima reimpresión de la segunda edición. Bogotá, Fondo de cultura económica (1976). Tomo I, págs. 272-301.
- 6.- BACHELARD, G.: El nuevo espíritu científico. México, Nueva imagen (1981). Pág. 55.