

## LA DIMENSIÓN EPISTEMOLÓGICA DEL USO TECNOLÓGICO EN EL PROCESO DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Ramón Queraltó. Universidad de Sevilla

Tradicionalmente se consideraba de forma habitual que los temas filosóficos relacionados directamente con la tecnología se circunscribían específicamente al campo ético, en especial al estudio de los criterios de aplicación social de las más diversas técnicas, así como a la valoración de los efectos de dichas aplicaciones. Todo ello conformaba -y sigue haciéndolo hoy día- un importante capítulo de la Filosofía de la Tecnología, «*technology assesment*», pero en ningún modo puede considerarse el único, ni quizás el más significativo. Porque, efectivamente, en la medida en que el fenómeno tecnológico ha ido exigiendo el análisis filosófico pertinente, el campo de indagación se ha extendido sobremanera, incidiendo en los aspectos ontológicos y epistemológicos principalmente. En esta línea, han sido hechas desde hace años contribuciones filosóficas de radical importancia, así por ejemplo los escritos heideggerianos sobre la esencia de la técnica y otros.

Aquí nos ocuparemos de un problema cuyo alcance se sitúa preferentemente en el ámbito epistemológico. Se trata, en el fondo, de una antigua y esencial cuestión filosófica, siempre abierta por su misma naturaleza, pero reforzada y replanteada en nuestra época por el incremento continuo del uso tecnológico en el proceso de conocimiento científico. Se podría afirmar que hasta nuestro siglo la relación entre ciencia y tecnología era de escasa complejidad relativa, por cuanto la segunda se consideraba aplicación normal de la primera, es decir, tecnología como ciencia aplicada, y además como una herramienta auxiliar -aunque importante- para contribuir al desarrollo progresivo de la ciencia. Sin duda esta visión adolece de cierta simplicidad, pero no es éste el lugar donde establecer una evaluación crítica de este punto concreto. Porque lo que en verdad interesa destacar ahora es que en el momento actual la imbricación entre ciencia y tecnología, su interrelación en el proceso cognoscitivo de la investigación

científica, ha llegado a ser tal que para muchos resulta casi imposible establecer fronteras definidas entre ambas, ni mucho menos determinantes. Esto significa que la tecnología se ha convertido en un ingrediente normal del proceso científico de conocimiento, esto es, que ya no se le puede entender sólo como ciencia aplicada ni tampoco con aquel carácter secundario de medio auxiliar, sino que su protagonismo se ha incrementado de tal modo que incluso puede llegar a delimitar desde el principio la índole misma del conocimiento científico. De ahí por ejemplo el uso, a veces insistente, del término «tecnociencia» para designar lo que habitualmente se entendía como ciencia de la Naturaleza.

Ahora bien, esta presencia intensiva del hecho tecnológico trae consigo, entre otras posibles, la dimensión epistemológica antes aludida. Se trata de si este uso tecnológico no será de hecho un instrumento para un nuevo tipo de reduccionismo cognoscitivo, característico de nuestra situación histórica, y al que se podría denominar *reduccionismo tecnológico*. Se señala con frecuencia la posible manipulación tecnológica del objeto científico, el cual, para poder ser considerado objeto del conocimiento científico, habría de sufrir una transformación cuyo resultado final quedaría muy lejano de su «realidad» natural por esta manipulación técnica. La sofisticación de los medios tecnológicos, se arguye, ha llegado a tal extremo que nuestro conocimiento ya no es sino conocimiento del objeto «tecnológico», y por tanto algo muy distanciado de la entidad natural correspondiente. Supondría así este uso tecnológico un nuevo punto de apoyo para limitar la objetividad del conocimiento científico, porque, según esta línea crítica, significaría otra vez una «construcción reduccionista» de la realidad. Para ilustrar esta argumentación se podría acudir por ejemplo a la problemática suscitada desde la investigación actual de constituyentes elementales de la materia, en donde la mediación tecnológica supone una alteración sustancial de la situación de presunta estabilidad física natural de aquellos «objetos». O también en general, la influencia ineludible del observador científico en la realidad microfísica al investigar sus estructuras, problema éste que, como es bien conocido, originó un debate epistemológico de primer orden en torno al «nuevo» modo de conocimiento científico sobrevenido con la mecánica cuántica. No cabe duda de que todo ello puede verse ahora convenientemente potenciado por la presencia cada vez más decisiva de la tecnología, la cual va adquiriendo una relevancia que incide en los fundamentos mismos del carácter veritativo del conocimiento científico, así como en sus límites intrínsecos, en su posible alcance, etc., planteando de nuevo el viejo -y eterno- tema de la objetividad del conocimiento, en esta ocasión con referencia a la Ciencia.

El problema debe reconocerse desde el principio en toda su complejidad, esto es, hay que aceptar que esa imbricación completa entre ciencia y tecnología es un hecho insoslayable, y que por tanto, como primer dato del análisis es preciso asumir la realidad de ese, por así decirlo, circuito de «*feed-back*» entre el ya aceptado «saber-por-qué» (la Ciencia), y el insistente «saber-cómo» (la Tecnología), de tal manera que los límites posibles entre ambos se difuminarían ostensiblemente, y se constituiría un nuevo modo de saber científico-tecnológico, dentro del cual se plantearía nuestra cuestión. Reconocer esta complejidad apuntada es fundamental para un tratamiento correcto del problema, no sólo porque al hacerlo así se recoge la situación de hecho, sino porque, como se verá más adelante, la posible solución exige como condición dicho reconocimiento.

Por tanto, la cuestión así esbozada y simplificando algunos de sus términos por la naturaleza de este trabajo, conduciría derechamente a plantear si la tecnologización intensiva y progresiva del conocimiento científico sería un instrumento de conocimiento objetivo, o por el contrario, un medio «más» de construcción reduccionista de la realidad.

Es preciso observar que la disyuntiva presenta un cierto carácter de antítesis por cuanto la investigación científica es impensable ya sin esa tecnologización intensiva, y también que es innegable el contenido veritativo, desde su determinada óptica, del conocimiento científico. Esto sugiere que si es posible una resolución aceptable provisionalmente de esa disyuntiva, habrá de ser subsumiendo o integrando de alguna forma y a algunos niveles los dos extremos planteados.

Para ello es necesario comenzar por caracterizar el conocimiento científico dentro del conjunto del conocimiento humano válido, y mostrar su especificidad, a fin de ver si en ese análisis surge una significación epistémica de la función de lo tecnológico en el quehacer científico en general.

La pluralidad de saberes humanos a lo largo de la historia puede explicarse acudiendo a la diversidad necesaria de respuestas cognoscitivas del hombre frente al mundo, pues éste sin duda muestra y mostrará al hombre muy diferentes y nuevos *intereses* hermenéuticos y epistémicos dependiendo de la necesidad circunstancial del ser humano. Esto implica el establecimiento progresivo en la historia humana de distintos *marcos de objetividad o perspectivas epistémicas* que se definirían o determinarían inicialmente por sus finalidades específicas, tanto teóricas como pragmáticas; las cuales llevarían al proceso de constitución de principios metodológicos adaptados a esos fines; y finalmente a la formulación de teorías y resultados sobre los objetos definidos dentro del marco de objetividad

correspondiente. En este proceso cognoscitivo general la pregunta por el *qué es* el objeto ejercería como ideal regulativo de dicho proceso, y el principio lógico de no-contradicción vigilaría su validez interna desde un punto de vista formal metodológico. Obsérvese que la cuestión por la «verdad» del objeto, en sentido histórico, quedaría situada como meta a alcanzar de forma progresiva, en base por una parte a la finitud del entendimiento humano, y por otra parte a la ubicación socio-existencial del sujeto cognoscente que determinaría las finalidades específicas del marco de objetividad. De aquí que el conocimiento en general deba ser entendido como una unidad teórico-práctica, que ahora no podemos desarrollar más, sino tan solo dejarla indicada en cuanto incide en nuestro camino.

Sin embargo, como fácilmente se puede observar, en este esquema falta algo importante para la situación actual y para nuestras preocupaciones más inmediatas. Se trata del factor ético, o sea, la institucionalización dentro del marco de objetividad de los criterios ético-antropológicos de aplicación de los resultados cognoscitivos. Ello se debe a que en el ámbito de la Modernidad se produce una escisión entre conocimiento y moral, una de cuyas manifestaciones más importantes es la división entre razón pura y razón práctica en la obra de Kant. No obstante, es ésta una de las lagunas más peligrosas del pensamiento moderno en este campo, pues está ignorando el componente ético del *hecho mismo* del conocimiento. Como antes, se ha de dejar el tema solamente señalado, a fin de proseguir con la cuestión que es objeto directo del presente trabajo.

Aplicando este esquema epistemológico al conocimiento científico se tendría que las finalidades constituyentes de dicho conocimiento serían las siguientes. El fin pragmático, históricamente analizado, sería el del dominio efectivo y aprovechamiento de la naturaleza; si se prefiere con frase actual, el uso (y abuso) de los recursos naturales para el beneficio del hombre. La finalidad teórica sería la de concebir y formalizar la unidad de la naturaleza, en cuanto que, por una parte, se considera un objeto general; y también en la medida en que esa indagación de la unidad revertirá positivamente en ensanchar cada vez más el fin pragmático, es decir, el dominio efectivo. Puesto que a mayor nivel de unidad, mayor extensión del uso posible de las aplicaciones técnicas. Nótese que de esta forma ambas finalidades coordinan entre ellas un cierto circuito de mutua retroalimentación. Evidentemente en todo el proceso estaría presente el ideal regulativo de la verdad del objeto, pues sin un conocimiento veraz -aunque deba ser forzosamente particular- sería imposible el cumplimiento de cualquiera de las finalidades, teórica y pragmática, apuntadas.

Ahora bien, en virtud de lo anterior, el marco de objetividad representado por el conocimiento científico deberá necesariamente *seleccionar* los caracteres que le interesarán del objeto, y, en consecuencia, establecer su metodología pertinente. Así por ejemplo Galileo afirmará que se ocupará no de cuestiones generales sobre la esencia o la sustancia, sino tan sólo de «*alcune affezioni*» del objeto. Estos caracteres seleccionados son los susceptibles de expresión matemática y contrastación experimental, fundamentalmente de tipo indirecto, o sea, mediada por instrumentos cuantificadores. Justamente es en este momento y por este camino por el que se introduce inmediatamente la cuestión de la tecnología. Porque, en efecto, la selección científica en el objeto implica metodológicamente desde el principio la aparición de la mediación tecnológica. Así, desde el comienzo, lo tecnológico se constituye en un ingrediente indispensable del marco de objetividad científica, sea inicialmente a niveles incipientes como lógicamente cabría esperar, o con una intensidad como la actual. Lo decisivo es que la tecnología se presenta como una *condición de posibilidad de la viabilidad concreta de ese marco de objetividad fundado por el conocimiento científico*. Y sin olvidar que todo el proceso queda vertebrado por el ideal regulativo de la «verdad del objeto».

En esta línea de argumentación cabría, pues, afirmar, que la presencia del factor tecnológico en el proceso de conocimiento científico es una consecuencia normal de los caracteres específicos del propio marco de objetividad científica, según aquella necesaria determinación desde las finalidades a las que apunta tal marco. La evolución posterior de esta situación, desde el punto de vista histórico, es bien conocida. En efecto, pues por un lado esta importancia de lo tecnológico no ha hecho sino acrecentarse al máximo, pero además se ha extendido a otros momentos de la investigación científica, habiéndose llegado ya desde hace mucho tiempo a la presencia del factor tecnológico en la misma identificación del objeto, o si se prefiere, realidad física a considerar. Lo importante en este punto es destacar que tal evolución se ha realizado siempre dentro de los límites del marco de objetividad propio, es decir, sin dar origen a otro marco que se saliera fuera de los límites definidos por las finalidades, intereses cognoscitivos, y metodología requerida en términos generales. Esta acentuación del factor tecnológico se ha convertido así en nuestro siglo en una condición misma de posibilidad del proceso de conocimiento científico. Por tanto, que la imagen de la realidad física, o del fenómeno u objeto, venga condicionada epistemológicamente, es un carácter ineludible del quehacer científico, o sea, que un instrumento definidor descriptivo de lo real-físico sea la tecno-

logía resulta ser una situación normal dentro del marco científico de objetivación de esa realidad.

Ahora bien, ¿se trataría de una «construcción» reduccionista de tal realidad? Para responder a esta pregunta es preciso de nuevo acudir a los caracteres más fundamentales del conocimiento humano. Porque, en efecto, el conocimiento está afectado, de modo general, por la necesidad de *reducir* el ámbito de realidad correspondiente. No obstante, se ha de advertir que este carácter de reducción no significa necesariamente que haya de ser «reduccionista» en un sentido de rechazo crítico. Que en todo proceso cognoscitivo la razón «reduzca» el ámbito de realidad se debe fundamentalmente a dos circunstancias íntimamente conectadas que ya fueron aludidas antes. Por una parte a la finitud o limitación intrínseca de la capacidad racional, que se da procesualmente, y por otra parte al hecho básico de la ubicación en el mundo. Pues, efectivamente, será, expresado de modo general, la relación óptica del hombre con el mundo la que determinará la selección de caracteres de éste que se propondrá investigar. Esto significa que el conocimiento humano se halla ineludiblemente mediado por su interés concreto frente al mundo, lo cual en principio puede tener una pluralidad de modalidades. Se tratará a partir de aquí de que tales modalidades sean susceptibles de un marco de objetividad epistémica, pues no cualquier fin cognoscitivo podría tener cumplimiento. Lo cierto es que incluso las formas cognoscitivas más universales y generales sufren de esta mediación de la ubicación frente al mundo. Así por ejemplo el mismo conocimiento o actividad filosófica.

De este modo, la objetividad cognoscitiva no es una objetividad absoluta o descondicionada (en todo caso ésa sería la de un entendimiento infinito que abarcará de un solo golpe toda perspectiva epistémica posible); por el contrario, la objetividad es relativa o referida al marco de objetividad en que se constituye, lo cual *en ningún sentido* significaría relativismo epistemológico alguno. Muy especialmente porque, al lado de esta mediación relacional de la ubicación existencial mundana, no ha de olvidarse que todo marco de objetividad funciona asimismo con el ideal regulativo de la búsqueda de la verdad. Es decir, si el sujeto funda condicionadamente una perspectiva epistémica o marco de objetividad, esto lo hace porque tiene capacidad para ello, o sea, porque aporta desde sí las condiciones trascendentales reguladoras de su modo existencial de estar en el mundo por lo que se refiere al conocimiento de tal mundo. Y una de éstas es el ideal de la verdad del objeto. De ahí que en el proceso científico, en la medida en que está legítimamente constituido, y entre otras razones, se produzca verdad sobre sus objetos. Ciertamente no se trataría de una verdad «absolu-

ta», sino relativa al carácter -o caracteres- del objeto que se han seleccionado como constitutivos de ese marco de objetividad. En este sentido, se afirmaba antes que el conocimiento humano en general operaba una reducción del ámbito de realidad, pero esto no es un carácter único o específico del conocimiento científico, sino de todo proceso cognoscitivo. Por eso, desde este punto de vista, no sería válida una acusación de «reduccionismo» al quehacer científico, ni aún en el caso de un pretendido «reduccionismo tecnológico».

En realidad, de lo que se trata en la práctica, es de conocer y utilizar adecuadamente en el análisis teórico los límites o condiciones epistémicas específicas del marco correspondiente de objetividad, y en nuestro caso del marco científico. Pues muchas acusaciones contra el conocer científico, incluía aquí la tecnología en su papel epistemológico, se originan porque se producen absolutizaciones infundamentadas. En efecto, de una parte se ha considerado al conocimiento científico como el paradigma cognoscitivo por antonomasia, olvidando su particular condicionamiento de fines y su selección de niveles, lo cual ha conducido a los diversos científicismos ya conocidos en la historia de la filosofía; y de otra parte, se ha infravalorado su necesaria e innegable referencia a la verdad del objeto, acusándole indebidamente de reductivista, y por tanto, marginable en cuanto a sus resultados respecto a la utilidad para otros saberes, como por ejemplo, el filosófico. Ambas posiciones serían extremas, y en cuanto tales, dogmáticas, esto es, no tendrían en consideración los límites o condiciones antropológico-existenciales del sujeto cognoscente. O, dicho con otras palabras, se trataría de posiciones «des-realizadas», es decir, establecidas «fuera-de» la estructura antropológica básica.

Además, en el caso del conocimiento científico, y en aras a evitar interpretaciones dudosas, existen por una parte métodos de control cognoscitivo de resultados cada vez más exigentes; y por otra, una comunidad intersubjetiva de sujetos científicos, valga la redundancia, especialmente susceptible como es sabido. Es decir, que el control de la objetividad se ejerce desde instancias profundamente críticas, que garantizan, dentro de ciertos límites razonables, su nivel de veracidad.

Pero, ciertamente, no ha de olvidarse que ese nivel de verdad no es algo incondicionado, sino mediado por la metodología y los intereses cognoscitivos constituyentes. En el caso del factor tecnológico, en la medida en que éste aparece y se integra en el marco de objetividad científica, se puede afirmar que viene exigido por la propia racionalidad inherente a tal marco, y que esto es un ingrediente específico a tener muy en cuenta a la hora de una posible «imagen científica del mundo», o para responder a la

pregunta clásica «¿qué es la materia?», todo lo cual se acostumbra a exigir al método científico en muchas ocasiones. En realidad, es muy posible que ésta sea una pretensión parcialmente exagerada al menos, porque tales cuestiones desbordarían el marco científico de objetividad, y remitirían derechamente al marco filosófico. Pero, a su vez, éste no podría ignorar los resultados científicos, por cuanto éstos dirán *verdad* acerca de las mismas de modo eminente.

Así pues, la acentuada presencia del factor tecnológico en el proceso de conocimiento científico ha de considerarse como una condición de posibilidad del mismo, principalmente referida a su nivel metodológico. Frente a la alternativa inicial planteada entre conocimiento de lo real o construcción epistemológica, se ha de concluir en una síntesis donde se reconozca la parte de validez de cada una de las dos posiciones. En realidad, la disyuntiva crítica se soluciona precisamente deshaciéndola, al mostrar que su planteamiento obedecía a un aislamiento de los procesos epistémicos de sus condicionantes reales. Resulta evidente que el concepto de realidad se *construye*, por una parte, al ser un resultado de un proceso condicionado por finalidades selectivas. Pero, al mismo tiempo, este aspecto no impide su indiscutible referencia como conocimiento verdadero, pues tanto el ideal regulativo de la verdad del objeto como el autocontrol metodológico del proceso aseguran en sus límites el valor veritativo. No obstante, lo que sí se impide en todo caso es una absolutización dogmática del marco de objetividad.

De este modo, la acentuada incidencia del uso tecnológico en el mundo científico se muestra en realidad como un capítulo más en la determinación progresiva de las condiciones de posibilidad del conocimiento científico de acuerdo a su desarrollo histórico. Esta conclusión no ha de causar sorpresa, por cuanto el conocimiento en general viene naturalmente afectado por la dinamicidad ontológica y la historicidad humanas. El viejo sueño de la razón que pretendía haber alcanzado en un momento histórico preciso la objetivación completa de la verdad de sus objetos, o al menos la de su metodología cognoscitiva, se ha mostrado en nuestro siglo como una quimera inalcanzable, justamente por su carácter de irrealidad, al no tener en consideración de modo suficiente la ubicación social y antropológica del conocimiento. De ahí que, en el proceso histórico del mismo, se produzca igualmente una dinamicidad de sus condiciones de posibilidad, es decir, una evolución de sus condiciones exigida por las mismas transformaciones y cambios que los nuevos contenidos cognoscitivos van produciendo. La dinamicidad del conocimiento científico trae así consigo una evolución de sus condiciones de posibilidad, constituyendo el uso tecnológico actual el



producto lógico derivado de los fines constitutivos del marco científico de objetividad en la Modernidad.

No obstante, ha de observarse un aspecto importante, a fin de evitar posibles malentendidos. Todo lo expuesto hasta aquí no significa que se defienda una prioridad histórico-cronológica de la ciencia sobre la tecnología, pues de existir alguna, justamente sería al revés, ya que mucho antes de la instauración de la ciencia moderna existía la tecnología de muy variadas formas. Lo que ha acaecido es una incorporación cada vez más acentuada del medio técnico al rol cognoscitivo científico, siendo así que en el momento presente dicho medio produce una determinación decisiva de ese proceso de conocimiento. Pero con todo ello nada se dice de prioridades recíprocas entre ciencia y tecnología.

En definitiva, el análisis realizado ha querido mostrar, como se dijo al comienzo, la necesidad de alcanzar una síntesis entre los dos extremos del dilema epistemológico planteado inicialmente. Porque, en efecto, ambos polos poseían cada uno de ellos un núcleo razonable de verdad. Se trataba, por tanto, de analizar la cuestión de acuerdo a unos principios que permitieran situarla dentro de un marco de referencia en donde dichos núcleos encontrasen un lugar adecuado y coherente, para así conformar una nueva unidad de sentido. Tal ha sido la finalidad de esta contribución.