

# EL CONOCIMIENTO CIENTIFICO

Miguel Peñafiel Nava

## INTRODUCCIÓN

El propósito fundamental en la ciencia, como en la vida cotidiana, es aprender de la experiencia. El conocimiento –término por sí mismo carente de precisión- es una compleja amalgama; de percepción, memoria y habilidad verbal que se adquiere desde la más temprana infancia; primero a través de definiciones ostensivas (señalando el objeto que se nombra) y luego mediante definiciones y otras estructuras verbales precedidas, acompañadas o sucedidas por experiencias directas.

El antecedente del conocimiento es la “creencia”, asociada a los atributos de “verdad” o “falsedad”. Los reflejos condicionados de ciertos animales, interpretados como creencias con éxito, muestran un conocimiento primitivo prehumano que bien puede ser tomado como la forma más elemental del conocimiento vulgar.

Si se toma “creencia” como un estado de expectativa -corporal o mental- asociado a una referencia externa y “verdad” como la satisfacción de la expectativa (como ver un relámpago, esperar el trueno y verificar si éste se produce), se puede definir el conocimiento, en su forma más general, pero más imprecisa, como la clase de creencias verificadas. “Verdad” es pues un atributo del juicio (verbalizado o no) que designa su grado de correspondencia con lo significado (el referente externo).

Gran parte de la práctica filosófica y científica está destinada a reducir el grado de imprecisión en las definiciones de estos conceptos. Sin embargo, ellos contienen también un grado de imprecisión “intrínseca”. “Todo conocimiento es en cierto grado dudoso, y no podemos decir qué grado de dudosa le hace dejar de ser conocimiento, como tampoco podemos decir cuánta caída de cabello hace calvo a un hombre” (Bertrand Russell). Los adelantos de la ciencia moderna no hubieran sido posibles si no hubiéramos aprendido a convivir –y de varias maneras- con la contingencia propia de nuestros medios de conocimiento y su resultado: una percepción puede ser tan tenue que exista la duda de si fue real o imaginada; un recuerdo tan vago que se dude de su autenticidad; un hecho puede o no ser necesariamente seguido de otro hecho, etc.: por tanto, los juicios sintéticos heredan una insalvable contingencia que debe ser reducida sólo en el marco de la autoconsistencia del saber global. Nunca estaremos seguros de si todos los cuervos son negros –no importa cuántos cuervos observados tengan ese color- a menos que se encuentre una explicación necesaria para ello. Usualmente, la explicación

sólo será probable, por lo que, en el mejor de los casos, sólo habremos reducido en mayor o menor medida nuestra incertidumbre acerca del color de los cuervos.

La introducción de un concepto inteligible y –a veces- cuantificable de probabilidad es, claro, el avance epistemológico más notable, especialmente en la parte que concierne a las ciencias de la naturaleza. La física es el ejemplo más conspicuo y, tal vez, terminal de ello.

## LA FÍSICA

La existencia del universo no es un problema científico. El “mundo objetivo” se nos da como tal a través de la voluntad, no de la razón (Shopenhauer, Lenin, etc.). El objeto del conocimiento en general, y de la ciencia en particular, es el modo en que la realidad (el conjunto de todas las cosas) existe.

Un criterio débil de objetividad es la intersubjetividad (algo en lo que todos podemos ponernos de acuerdo, como la hora oficial). El criterio fuerte de la objetividad es la asubjetividad (algo que existe aún si nadie lo observa, como el átomo). El conocimiento científico emplea ambos criterios y no se ocupa, por tanto, del conocimiento subjetivo (que no puede ser compartido).

El conocimiento intuitivo o instintivo (como el que prevalece en las artes) tampoco ocupa al científico. Es la racionalidad (la virtud de estructurarse lógicamente) también la que separa al conocimiento científico del conocimiento vulgar.

Por otra parte, el conocimiento que caracteriza a la ciencia no es disperso ni arbitrario; conforma estructuras organizadas y es adquirido con un orden determinado. Sin embargo y finalmente, es conocimiento siempre sujeto a revisión y contrastación.

Sólo por brevedad diremos, pues, que ciencia es un conocimiento objetivo, racional, metódico, sistemático y crítico (o autocrítico).

La física es una ciencia privilegiada por un motivo muy importante: su carácter fundamentalmente cuantitativo. Ningún concepto no mensurable puede ser introducido en su cuerpo de conocimientos, esto garantiza su objetividad (lo cuantitativo es siempre más objetivo que lo cualitativo) y la predispone a la racionalidad de inmediato (lo que confunde a algunos epistemólogos que, inadvertidamente, le atribuyen un carácter deductivo que, en realidad le es secundario). Si no entra uno en demasiadas precisiones, se podría decir que su “método” es completamente aristotélico (inductivo, deductivo).

En los hechos, excepto por regiones periféricas y muy especiales de su área de estudio, la Física involucra un problema epistemológico. Los sistemas conceptuales de la física son teo-

rías que, confirmadas o no, siempre tienen un grado de “dudosidad intrínseca” evaluable, en principio, a través de la teoría de probabilidades (la cual, para los físicos, es prácticamente otra teoría física más). La contrastación y demarcación se dan automáticamente por la práctica colectiva, donde los resultados de un investigador son permanentemente verificados por cientos de otros investigadores, al momento de su comunicación y posteriormente. Se tiene, así, un sistema autoconsistente de conocimientos en todos los sentidos en que se tome ese término. La búsqueda de esta autoconsistencia ha sido, de hecho, motivo de algunos descubrimientos importantes.

El “método científico” en física es, como se ve, mucho menos parecido a una receta que a una norma. Son, más bien, los métodos particulares de observación los que califican a los datos con los que la teoría trabaja, inclusive, la mayor parte de las veces, quienes hacen las observaciones y quienes elaboran las teorías son personas tan diferentes que hasta su denominación profesional subraya la distinción de sus actividades (físicos experimentales y físicos teóricos). Por lo demás, se entiende que —como en toda actividad humana— la práctica científica involucra un insalvable componente heurístico: hay buenos y malos experimentos y hay buenas y malas teorías. Otra vez, descartar las últimas y conservar las primeras es un proceso de selección realizado colectivamente (las corroboraciones, las refutaciones (contraejemplos), las contrastaciones, las predicciones y las aplicaciones son sólo partes de tal proceso).

## CIENCIA Y SOCIEDAD

Conviene, no obstante su evidencia, distinguir dos puntos de vista en este asunto: uno es el del estudio de la influencia y lugar de “la Ciencia” en la evolución (cambio) social; el otro es el de considerar a la sociedad como objeto de conocimiento.

- (i) La aplicación del conocimiento científico a la satisfacción de las necesidades humanas, conocida como tecnología, es seguramente uno de los factores más determinantes en los procesos de cambio social. Asociada como está a la economía, estilo de vida e influencia general de los países, obviamente no es materia opcional ni para el análisis sociológico ni para la práctica política. Las tesis marxistas referentes a las contradicciones entre los modos de producción (el tipo de organización de la división del trabajo) y el desarrollo de los medios de producción (la tecnología) como motor de cambio social, por ejemplo, muestran razonablemente que no es posible eludir a la ciencia en un análisis fino de los temas sociales.

- (ii) Los problemas epistemológicos, en cambio, parecen cobrar vida independiente al entrar en el terreno de las ciencias sociales. Siendo aquí particularmente polémicos, es preciso exponer de ellos lo que se infiere de una comparación con lo expuesto en la anterior sección.

**Escuelas de pensamiento.** El uso exagerado de la clasificación del pensamiento filosófico en “escuelas” (principalmente derivado del afán de encontrar un único principio para la explicación ontológica), trasladado al campo de las ciencias, es totalmente inapropiado, abusivo e innecesario; denota, por lo demás, la presencia de teorías mal construidas y, por lo tanto, con grados de dudosa demasía. En física (tomada como modelo comparativo de ciencia), los “ismos” denotan campos de ocupación o especialidad (nuclearista, clasista, etc.) o efectos técnicos (magnetismo, astigmatismo, etc.) pero nunca apego o parcialidad por teorías o puntos de vista. En las ciencias sociales, aún tomando tal costumbre, indulgentemente, como un medio útil de clasificación terminológica, los análisis realizados solamente sobre la base de esas clasificaciones deberían ser considerados (y los son, a veces) poco serios, o una clara señal de que determinados conceptos no poseen todavía el rigor científico requerido.

**Cuestiones de Objetividad.** A diferencia de la Física y ciencias afines, en las ciencias de la sociedad (y del comportamiento humano) no todos los “observables” son cuantitativos, ni reductibles a una “base” de observables. Su grado de objetividad está, pues, notablemente disminuido. Además, es claro que el único criterio de objetividad aplicable es el de intersubjetividad (el cual puede conducir fácilmente a simples convenciones en lugar de a conceptos realmente objetivos si no se tiene cuidado en el momento de establecer las definiciones fundamentales). Peor aún, existe aquí un fenómeno que en la física sólo se presenta en los microsistemas y que podríamos llamar “incertidumbre macroscópica”: el proceso de observación (v.g., una encuesta) puede alterar sustancialmente el sistema observado.

**La Sistemática.** Un conjunto de elementos conceptual o funcionalmente conectados, constituye un sistema. En un cuerpo de conocimientos, los “elementos” pueden ser, a su vez, subsistemas (teorías) orgánicamente estructurados. Por ejemplo, las diferentes teorías de la física no sólo se contradicen una a la otra, sino que siempre deben complementarse cuando son empleadas para analizar un sistema físico real (como un átomo o una estrella). Uno no puede realizar este análisis afirmando que según fulano (un físico), de acuerdo a tal cita, este sistema debería comportarse de cierta manera, pero siguiendo a Zutano (otro físico) en la página 26 de su afamado libro tal, este mismo sistema debería, más bien, comportarse de esta otra manera por lo que, quizá, lo más razonable es tomar un punto intermedio, etc. Cuando un fenómeno es descubierto o una teoría es formulada y aceptada por la comunidad científica, usualmente el nombre del descubridor o autor, según el caso, se mantiene asociado al efecto o la teoría, pero nunca se valora el uno o la otra por el peso de la autoridad de aquél. Esta no parece ser la norma en las ciencias sociales, donde es muy frecuente apoyar las argumentaciones en el renombre del autor con

preferencia al valor intrínseco del argumento. Unas de estas ciencias más que otras, por tanto, adolecen de aorganicidad en sus sistemas de conocimiento y por ende a la ausencia de universalidad de sus conclusiones (no existen “leyes” de aceptación general).

**Cuestiones de Método.** Como ya se insinuó, la disciplina metódica en las ciencias básicas es inculcada en el investigador, desde sus primeros cursos de estudiante, como una norma de procedimiento. El uso adecuado de instrumentos, el tratamiento de los datos y el rigor racional del análisis son hábitos permanentemente evaluados sobre la base de los resultados o conclusiones. El llamado “método científico”, en cualquiera de sus formulaciones, usualmente ni siquiera es objeto de una lección especial, y su referencia es netamente histórica. Debería extrañar, entonces, que su aplicabilidad o validez en las ciencias sociales se torne un problema epistemológico importante (por implicar la inexistencia de métodos o procesos de observación generalmente reconocidos). En zoología, es común la descripción del “grupo social” como método aceptado de estudio, sujeto, sin embargo, a un vocabulario mínimo y premisas generales válidas (las de la teoría de la evolución, por ejemplo). Ni el manejo de muchas variables, el que éstas puedan ser solamente cualitativas y sujetas a incertidumbres macroscópicas de observación ni el que su objetividad sea únicamente de criterio intersubjetivo deberían impedir, por tanto, la aplicación de la norma científica. ¿Es posible que el poco progreso en las ciencias sociales se deba a su relación tan íntima con ciertos intereses humanos?

Vale la pena, para terminar y a manera de resumen, ahondar ligeramente en esa maliciosa pregunta.

Si “explicar”, al fin de cuentas, significa “generalizar” (Reichenbach), entonces el método científico –inclusive en sus definiciones más crudas– constituye la forma de hallar conocimiento predecible el cual, al ser aplicado, conduce a la tecnología. Basta recordar el desastre que significó para la Alemania nazi el portarse dogmáticamente respecto de la “ciencia judía” durante la segunda guerra mundial para comprender que el conocimiento verdaderamente científico no es ignorable o soslayable (no es materia de simple opinión). Más bien, apunta siempre al control del mundo objetivo. El progreso de la ciencia se basa, pues, sobre su predictibilidad. Este hecho fue claramente percibido por Marx, quien reclamó repetidamente el carácter científico de sus teorías; todavía está por ver si la explicación de los fenómenos sociales es posible ignorando éstas por completo.





# MÉTODO Y OBJETIVIDAD DE LAS CIENCIAS

Raúl Prada Alcoreza

## LA CONSTRUCCIÓN DE LA *OBJETIVIDAD*

¿Qué son las ciencias? ¿Conjuntos ordenados de conocimientos objetivos? ¿Es reciente este conocimiento o es más bien antiguo? ¿Comienza con la medida y el cálculo? ¿Forma parte de un registro o de un discurso inicial? Entendamos por ciencia un tipo de conocimiento adquirido por el colectivo humano, susceptible de acumulación, aunque también de transformación; se trata de un conocimiento abierto a la exterioridad, adecuado a la contratación, cuya forma expresiva es propensa a las generalizaciones. La relación de la humanidad con este tipo de conocimiento se remonta a la antigüedad; se podría decir que la historia de las ciencias comienza con la configuración de un trabajo observacional. Son las relaciones entre objetos las que se encuentran bajo observación. Las ciencias nacen casi simultáneamente con las técnicas, en tanto éstas son en principio instrumentos, medios, artefactos de uso práctico; entre la gama de estos instrumentos son de suma importancia los instrumentos de observación. Aunque se podría decir que el instrumento arcano era ya el sol y la sombra que deja como huella móvil al toparse con la tierra. Pero, en este caso, estamos ante un *instrumento* independiente, que no depende de manipulación, sino actúa autónomamente; se podría decir que mide y registra sólo. Los antiguos inventaron un artefacto múltiple que hace uso de esta relación entre el sol y la tierra, relación medida por el movimiento de la sombra. Los griegos antiguos llamaron a este instrumento el *Gnomon*.

El *Gnomon* vendría a ser la aguja o eje del cuadrante solar. El *gnomon* encontrado en Egipto (Siglo I d. C.) tiene una porción de esfera hueca en cuya concavidad se proyecta la sombra del *gnomon*, esta porción se llama en griego polos. El *Gnomon* también es una caja de paralelogramo, una caja de rectángulo y una caja de cuadrado. El *Gnomon* significa tanto escuadra así como perpendicular. El *Gnomon* viene a ser una máquina y una memoria. Michel Seres dice que “*nos cuesta traducir la palabra Gnomon porque vibra con armónicos en torno a la cosa que designa, y porque el conocimiento emite destellos en la punta de su eje. Literalmente significa, bajo una forma aparentemente activa: el que discierne, el que regula, pero designa siempre un objeto*”. Thomas L. Heath lo describe como “*a thing enable something to be known, observed or verified*”; es decir, se trata de una cosa que permite que algo sea conocido, observado o verificado.

Esta relación entre el sol y la tierra, que es la sombra proyectada, convierte al ojo humano en un medio de observación del movimiento de la sombra. En este caso, no estamos

hablando del sentido de la percepción, sino del desencajamiento del ojo del cuerpo haciéndolo participe del registro de la máquina solar. Lo que hace el ojo humano es observar el movimiento de la sombra, guardar en su memoria la estela de este movimiento, dejar que él mismo defina su medida. En base a este modelo se van a obtener las consecuencias de las observaciones sobre la tierra. Lo primordial de estas consecuencias es la posibilidad de generalización. Astronomía, agrimensura, arquitectura, son las ciencias que se constituyen sobre la base de conocimientos de la tierra, incluyendo claro está en este concepto también el cielo de la tierra. La geometría, como métrica de la tierra, hurgará en la interioridad ellas, en su espacio ideal, las relaciones figurales que componen la armonía de los elementos. La geografía, como ciencia descriptiva de la tierra, recién se conformará cuando las naves dominen los siete mares y hayan dado vuelta a la tierra.

Las ciencias han buscado su morada en la exterioridad objetiva, esa exterioridad relativa a los objetos, donde éstos establecen relaciones. Es cierto que en esta relación con la objetividad hay un observador, el mismo que establece una perspectiva; sin embargo, el *valor* del conocimiento no es atribuible al observador, sino a la observación misma. Observación que viene a ser una acción de correspondencia que hace visibles a los objetos, los compara, los evalúa, encuentra el contexto de las relaciones que establece; la *proporción* en la que entran unos en relación a otros. El valor del conocimiento debe ser inherente al orden de relaciones o, en su caso, a los ordenes de relaciones posibles; estas relaciones son observables o derivan de la observación misma. A esta *valoración* que hacen las ciencias llamaremos *objetividad*.

El *método*, es decir, el procedimiento, se constituye en la práctica de la observación. El *método*, en tanto que medio, no es ajeno al instrumento, al uso del instrumento. De lo que se trata es de describir, pero también de medir. El problema de la explicación viene después, cuando la misma descripción se haga problemática, plantee los problemas relativos a sus límites, los mismos que serán transgredidos por la explicación. Este desplazamiento de la descripción a la explicación implica el desplazamiento de una dimensión a otra o, más bien, la invención de una nueva dimensión, la que llamaremos *hipotética*. Esta producción teórica no se contenta con describir, reescribir, las relaciones objetivas, sino que busca el *origen* de las mismas. Una cierta tipología hipotética va a interpretar este origen como referido a las causas; sin embargo, no hay que reducir las posibilidades de la explicación a la causalidad, pues el causalismo es una de las corrientes explicativas. Las construcciones teóricas pretenden la universalidad de sus proposiciones; sin esta pretensión no podrían aseverar la verdad. Cuando pasamos de la descripción a la explicación, pasamos del problema de la objetividad al problema de la veracidad de las afirmaciones teóricas. Con esto habríamos entrado de nuevo a la atmósfera filosófica, una vez que las ciencias se habrían escindido de su placenta especulativa.

Entonces, el problema de la explicación viene después de la problemática constructiva

de la descripción. Este desplazamiento resulta de un trastocamiento de las ciencias mismas, cuando éstas se proponen buscar los fundamentos de los hechos, de los fenómenos, de los procesos y de los comportamientos. Esta búsqueda no es otra cosa que la búsqueda del *origen*. En tanto que la descripción se limita con la enunciación de las condiciones, jerarquizando las condiciones iniciales. En lo que respecta a las teorías causalistas, debemos decir que la *causa primera* es la *cosa misma*, sólo que, en este caso, a partir de este trastocamiento, la cosa deja de ser concreta para convertirse en una cosa abstracta: cosa común a todas las cosas, la *esencia*.

En esta dimensión teórica, que hemos llamado hipotética, el problema del conocimiento no deja de manifestar su complicidad con la herencia teológica. Los modelos teóricos se parecen a los modelos teológicos, por lo menos en una etapa significativa de las ciencias (siglos XVII, XVIII y XIX). Este desarrollo de las ciencias se presenta a primera vista como un proceso de reducción de lo múltiple a lo *uno*. No se llega a esta simplificación sino mediante un esfuerzo de abstracción. En estas condiciones, el *método* se convierte en un procedimiento de construcción abstracta.

¿Qué de objetivo tiene el método explicativo? Dicho de otra forma: ¿Qué de objetividad puede ser una teoría? Al dejar la descripción nos alejamos de la objetividad de las observaciones; esto es lo que hace altamente hipotética a la teoría. Sin embargo, al dejar las observaciones iniciales, en la medida que las teorías respondan a artefactos más sofisticados, que al mismo tiempo sean más sensibles, en la medida que esta tecnología permita observaciones más elaboradas, el alejarse de las observaciones primarias puede equivaler a construir una descripción derivada, una descripción de relaciones derivadas de las relaciones primarias. Con esto estaríamos construyendo una objetividad estructurada sobre la base de relaciones complejas.

La *objetividad* es entonces una construcción observacional, que plantea la condición independiente de las relaciones implicadas en la observación. La *objetividad* es un valor relativo al carácter de la relación con la exterioridad de los objetos, hechos, eventos y acontecimientos. En la construcción de la objetividad no se anula de ninguna manera el papel y la función del observador; este alguien que observa, media, articula y sintetiza las observaciones. Este alguien que observa es constructor de la observación; pero, a pesar de esta circunstancia, lo observado no deja de ser independiente del observador mismo. El observador traza una perspectiva, pero lo que se halla en el horizonte de esta perspectiva no depende de la imaginación del observador, sino que esta ahí, aunque la imaginación construya esquemas que hacen accesible al entendimiento aquello que se da como intuición sensible. Este observador puede convertirse en un actor en la medida que haga transitar por el lenguaje el conocimiento objetivo, y entonces haga transmisible y comunicable la descripción de la realidad, así como la descripción de esta descripción en tanto ésta es ya una explicación. El observador no puede sustituir lo observado por otra cosa que no sea la expresión de lo observado. El observador no deja de observar por más creativa que sea su observación; no deja de participar en

esta visualización, que viene a ser una autodonación de los objetos. Desde esta perspectiva, lo observado, la observación y las relaciones observacionales se convierten en los recorridos y las huellas de los mapas de la *objetividad*.

El problema, pues, no se encuentra en las limitaciones del observador sino en el carácter de la observación misma, en el alcance de la observación constituida en el horizonte histórico de la comunidad. El problema se encuentra en las condiciones de posibilidad de la *objetividad*. Estas condiciones de posibilidad son históricas, tienen que ver con la disposición y los dispositivos con los que cuenta un colectivo humano. La *objetividad* tiene su propia genealogía.