



# *UNIDAD 7*

LA OBSERVACIÓN  
CIENTÍFICA

---

## 7.1 LAS ETAPAS DEL MÉTODO CIENTÍFICO

Hemos visto cuáles son los dos aspectos generales del método científico. Tanto el nivel empírico como el racional son requeridos en una investigación propia de la ciencia. A partir de un análisis de estos dos aspectos o niveles, hemos captado las cinco etapas principales de nuestro método, que son:

- la observación,
- la formulación de un problema,
- la formulación de una hipótesis,
- la fundamentación o comprobación de la hipótesis (sea en forma experimental o racional),
- La formulación de leyes y teorías concatenadas.

La primera etapa pertenece al nivel empírico, mientras que la segunda, la tercera y la quinta corresponden al nivel racional o intelectual. La cuarta etapa pertenece al nivel empírico en el caso de las ciencias de la naturaleza, pues el modo lógico de comprobar una hipótesis acerca del comportamiento de las cosas en la naturaleza es por medio de un experimento. Pero esta etapa pertenece al nivel racional en el caso de las ciencias llamadas formales (como las Matemáticas y la Lógica); allí la comprobación se realiza por medio de raciocinios, como es el caso de la demostración de un teorema.

En primer lugar, en el plano de lo empírico, el hombre observa la realidad, recoge información, registra datos y, sobre todo, asume una actitud de admiración ante el espectáculo fascinante de lo real.

En esa actitud es donde surge, en segundo lugar, el plano intelectual que, en medio del asombro, se formula preguntas, problemas, inquietudes, que de alguna manera lo presionan en busca de la solución.

La pregunta es respondida en forma provisional, y aquí es donde surge la hipótesis, como una posible explicación del fenómeno observado.

En cuarto lugar, el investigador busca una fundamentación o comprobación de su hipótesis. El espíritu científico no se contenta con afirmaciones producidas en un momento de lucidez. Requiere una comprobación o verificación. Pone a prueba la validez de su explicación hipotética, y organiza demostraciones experimentales y/o racionales, con las cuales confronta su pensamiento con la realidad. A partir de esta confrontación, que puede tomar bastante tiempo y que es, posiblemente, el trabajo más ampliamente reconocido como perteneciente al nivel científico, la hipótesis previa, o bien es desechada definitivamente, o bien es colocada en un lugar privilegiado dentro del conjunto del saber humano, como una tesis cierta y operante.

En quinto lugar, el científico establece las leyes comprobadas y organiza las diversas tesis para formar una teoría, que está compuesta por leyes concatenadas en forma lógica. Esta última operación se llama axiomatización, pues a partir de axiomas o verdades indemostrables, pero ciertas, se desprenden las demás tesis, de tal manera que todas ellas forman un conjunto armónico y unitario.

## 7.2 DEFINICIÓN DE OBSERVACIÓN CIENTÍFICA

La primera etapa del método científico es la observación de hechos. Sin la observación es absolutamente imposible el avance de la ciencia. Los datos obtenidos a través de observaciones cuidadosamente organizadas son la base para posteriores formulaciones de teorías. La ciencia trata de fenómenos reales, y el único modo de tomarlos en cuenta es a través de la observación. De no ser por esta toma de conciencia de los fenómenos reales, el pensamiento científico quedaría confinado al nivel de la fantasía y del mito.

Entendemos por observación científica toda percepción refinada de uno o mas hechos, con la intención de integrar un fenómeno determinado”. Expliquemos por partes la anterior definición descriptiva de lo que es observación científica.

a) Percepción. Se trata de una toma de conciencia, en la cual intervienen uno o más sentidos. Posteriormente quedará aclarado que en esta toma de conciencia intervienen además las facultades intelectuales y, en cierta medida, todo un conjunto de conocimientos previos que sirven como trasfondo al dato que se capta sensiblemente.

b) Refinada. El científico no se contenta con observaciones casuales. En la mayoría de los casos, programa sus observaciones, y procede de acuerdo con un objeto propuesto con antelación. Además, el esmero de su atención ante el fenómeno estudiado lo conduce al descubrimiento de datos que han estado desapercibidos para el común de la gente. La utilización de instrumentos, tales como el telescopio, el microscopio y el termómetro, es una ayuda de mucha utilidad. Este refinamiento en la observación implica, en algunos casos, la medición de las variables que se encuentran en el fenómeno estudiado.

Hechos. El objeto atendido en la observación es el hecho que, en la mayoría de los casos, es externo al sujeto investigador, pero sin que sea necesario descartar los hechos internos al mismo.

Los hechos observados, en un principio, podrían aparentar un cierto aislamiento. Sin embargo, poco a poco se descubre un orden, una secuencia, un proceso; en fin, una cierta conexión de unos datos con otros. De aquí se infiere que la observación científica, a pesar del esquema (demasiado simple) propuesto al principio de este capítulo, no es una etapa puramente empírica, sino que incluye las facultades racionales del hombre, con las cuales se captan las relaciones entre los hechos observados. En muchas ocasiones resulta completamente normal que varias etapas queden superpuestas o montadas unas con otras. Así es posible que la hipótesis surja casi simultáneamente con la aplicación de los sentidos ante el fenómeno estudiado. Posteriormente veremos que los hechos estudiados suelen ser seleccionados, interpretados y descritos conforme a un previo cuadro de ideas que el investigador ha obtenido en sus estudios y en su preparación para el trabajo de investigación. Con esto se menoscaba fuertemente la idea vulgar de que los hechos estudiados por el científico son completamente objetivos e independientes de la actividad investigadora.

d) *Intención*. Una de las más importantes diferencias de la observación científica con respecto a la observación común y corriente, es que la primera va guiada por una intención explícita y previamente determinada. De esta manera, la atención del investigador queda orientada hacia un tipo especial de hechos, lo cual le facilita el esmero, la profundidad y la selección de su percepción. Esta intención le sirve como criterio para penetrar más a fondo en los datos que recibe.

e) *Integrar*. Lo que se intenta en una observación científica es la unificación o enlace entre hechos aparentemente inconexos. Esta integración pertenece, por supuesto, a una etapa

posterior, pero la influencia de ese proyecto a lo largo de toda la investigación, es lo que le da sentido al trabajo realizado.

f) *Fenómeno*. Los hechos, en cuanto que se presentan a las facultades cognoscitivas de un sujeto, se designan con la palabra "fenómeno". La etimología de la palabra se refiere precisamente a esto: "lo que aparece". Los fenómenos son, pues, los objetos reales tal como se presentan a las facultades cognoscitivas del científico. Estos fenómenos son los objetos que realmente maneja, describe, ordena, conecta. Empieza observándolos y termina explicándolos, relacionándolos e integrándolos. En un principio la observación se refiere a un reducido conjunto de fenómenos. Poco a poco, ese conjunto se va ampliando. La integración de fenómenos sería semejante al hecho de armar un rompecabezas; se empieza por una esquina, enseguida se salta a otra sección, y, poco a poco, se unifican las distintas secciones armadas en forma aislada hasta formar un todo armónico. (He aquí un primer aspecto del problema de la interdisciplinariedad, cuya meta es la unificación de la totalidad del saber humano).

g) *Determinado*, En algunos casos las observaciones del científico son casuales. Pero en la mayoría de los casos sus observaciones están encuadradas por un tipo especial de hechos que expresamente se quiere escudriñar. Esta determinación de un límite acerca del asunto por investigar es muy útil en cuanto a la utilización del tiempo y en cuanto a la determinación de las operaciones que se van a realizar. De hecho, una investigación rinde un fruto más eficaz y más eficiente cuando se inicia con lo que podríamos llamar la etapa cero, que sería el proyecto o diseño del plan que se va a seguir a lo largo de toda la investigación. En esta etapa se determinan fechas, costos, personas, operaciones, objetivos, marcos teóricos, y demás elementos que ayuden a la sistematización y la eficiencia del procedimiento.

Con estas aclaraciones adquiere más sentido nuestra definición inicial: La observación científica es "toda percepción refinada de uno o más hechos, con la intención de integrar un fenómeno determinado".

### 7.3 CUALIDADES DE UNA BUENA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA

Existen observaciones científicas de muy diferente calidad. Las características que describiré a continuación no necesariamente se deben realizar en su totalidad. Sin embargo, la calidad de la investigación mejora en función de estos valores:

a) *Actitud positiva*. El científico se distingue por su actitud, es decir, por su disposición favorable hacia el tema que estudia y trata de esclarecer y explicar. Por tanto, sus observaciones tienen lugar en cualquier momento; en forma inusitada puede llegar a descubrir, ante un objeto aparentemente ajeno a su tema, un dato útil para entender el problema que está manejando. En ocasiones se habla de algunos descubrimientos logrados por casualidad. Por mi parte pienso que el aprovechamiento de esa "casualidad" sólo tiene lugar cuando se da en el científico una actitud observadora, escudriñadora, analizadora.

b) *Esmero en la atención*. El investigador atiende a su tema con especial cariño y esmero. Debido a esto, suele descubrir elementos que han pasado desapercibidos al común de la gente. Ver lo que otros no ven, captar lo que ha pasado como un dato sin sentido, descubrir la relevancia de algún elemento corriente, son cualidades de una observación aguda. Existen ejemplos caseros que analógicamente pueden ser aplicados al caso de la investigación científica, tales como el descubrimiento de ciertos síntomas en el paciente por parte de su médico, o el hallazgo de ciertas pistas por parte de un detective.

c) *Objetividad*. Ya hemos aclarado y atenuado el sentido de este término en capítulos anteriores. Aquí nos referiremos a esa actitud que es fiel al objeto y que explícitamente se desembaraza de cualquier intento amañado que tiende a torcer los resultados o que exagera las descripciones del fenómeno observado.

d) *Selectividad*. El científico, aun el más imparcial y objetivo, recoge ciertos datos y desecha otros. Su especial perspectiva, su marco de ideas y su objetivo por realizar, funcionan como criterio selector de los datos que posteriormente va a manejar, combinar o explicar. Ya hemos explicado que la intencionalidad del investigador es lo que le da sentido a su trabajo.

e) *Orden*. Una buena investigación no puede proceder al acaso. Cuando se trata de obtener datos bibliográficos se ordenan los libros que se quiere revisar. Cuando se trata de recopilar datos acerca de un fenómeno natural se ordenan las fechas, las situaciones, las ocasiones, y los elementos que se pretende obtener y los que de hecho se están obteniendo.

f) *Registro*. No basta almacenar en la memoria los datos que se van descubriendo. Es necesario describirlos, o simplemente anotarlos en fichas o papeletas que especialmente se consiguen para el caso.

g) *Auxiliares*. Una observación acuciosa utiliza instrumentos o locales especiales. La cámara de Gesell es un ejemplo típico de local construido expresamente para evitar las interferencias del observador en las personas que se pretende observar con intención terapéutica o pedagógica. Las computadoras y las registradoras electrónicas también son auxiliares valiosos en el trabajo científico de observación.

h) *Actitud contemplativa*. Una cualidad que apenas ha sido reconocida como valiosa en nuestro mundo occidental, profuso en proyectos, actividades, análisis y objetivos, es la actitud de contemplación, que es pasiva, abierta, receptiva y acogedora respecto a todo lo nuevo, inesperado, extraño, y aun lo aparentemente opuesto o excluyente respecto de las propias ideas y expectativas. Una tal actitud pasiva, al revés de lo que pudiera parecer (como sinónimo de holgazanería), es precisamente la condición de posibilidad que facilita en la persona una mayor amplitud y profundidad en la calidad de sus observaciones.

i) *Admiración*. Por último, podemos señalar la actitud que se asombra ante el fenómeno presentado por el universo en las innumerables facetas, aspectos, perspectivas y puntos de vista que se pueden adoptar. En esta actitud, que es una mezcla de admiración y curiosidad, el observador no permanece impávido como una computadora que registra la información que se le marca, sino que vibra emocionado ante el descubrimiento de valores que lo impactan y lo alimentan en estratos propiamente humanos. He aquí uno de los más importantes núcleos de motivación en el trabajo científico.

## 7.4 EL PROCESO DE LA OBSERVACIÓN CIENTÍFICA

Si nos detenemos a analizar esta primera etapa de observación, podemos detectar todo un proceso que consta por lo menos de tres pasos, que a continuación vamos a describir. Con esto quedará aclarado, una vez más, que los esquemas iniciales son demasiado simples cuando se confrontan con la realidad. Este contraste se repite en cualquier formulación abstracta de un principio o de una ley científica. Veremos, pues, que la observación científica no se reduce al mero hecho de abrir los ojos; el proceso es bastante más complicado. Nunca funciona el hombre dentro de un solo nivel de conocimiento; en la observación científica quedan implicadas otras facultades humanas, además de las sensibles. Los tres pasos en la observación científica son los

siguientes: toma de conciencia, interpretación o expresión interna, y descripción o expresión externa.

a) *Toma de conciencia.* Consiste en recibir el dato que llega a los sentidos, de tal manera que el sujeto se dé cuenta del mismo. Aquí es donde se requiere una atención esmerada, un amplio campo de visualización, una apertura a la experiencia presente. Cuando la mente está preocupada por otros asuntos, no toma conciencia de los hechos que están sucediendo enfrente del sujeto. Agudizar el sentido de observación es una operación que se puede aprender y mejorar por medio de una ejercitación adecuada.

b) *Interpretación,* Cuando el sujeto recibe el dato por medio de sus sentidos, casi inmediatamente produce una formulación o expresión interna, con la cual queda identificado ese dato (color, ruido, peso, tamaño, etc.). Llamamos interpretación a este paso porque el mismo dato puede ser identificado internamente de varias maneras, y el sujeto escoge una de ellas, a veces por la fuerza de la costumbre, a veces porque no se le ocurre otro modo, y en ocasiones porque selecciona un modo especial de expresión, de acuerdo con su finalidad en la investigación.

Lo anterior se puede aclarar por medio de un ejemplo: se oye un ruido en el cielo; una persona lo identifica con un soldado traumado en la guerra lo identifica con una amenaza y se pone a temblar, un niño lo capta como un objeto maravilloso digno de ser contemplado largamente, hasta que se pierde en la lejanía.

Aquí tenemos una de las explicaciones más interesantes acerca del origen de la ciencia. La mayoría de la gente ha observado los mismos fenómenos que trata el científico. Pero la diferencia reside en que la gente interpreta el dato como un acontecimiento usual, nada extraño, pues siempre pasa lo mismo. En cambio, el científico, ante la misma impresión, interpreta el dato como un acontecimiento digno de atención, como un elemento relacionable con otros datos, o como un caso curioso que se puede analizar. Este es el punto donde se origina la pendiente que conduce a la ciencia. El científico empieza a construir toda una interpretación de ese dato, y con esto nos encontramos ya en la segunda etapa, de nivel propiamente intelectual, que describiremos en los siguientes capítulos.

c) *Descripción.* Tomar conciencia de un dato y expresarlo o interpretarlo internamente podría ser suficiente en una persona común y corriente. Pero el científico avanza un poco más e intenta una descripción oral y verbal acerca de ese dato recibido. Sus anotaciones, registros, fichas, cuadernos de trabajo, bitácoras, reportes y demás expresiones orales, representan la culminación de esta primera etapa en el trabajo científico.

Nótese que la expresión interna o interpretación es susceptible de ser expresada externamente de múltiples maneras. Hay científicos muy claros en su expresión, y también los hay muy oscuros. Un cierto esfuerzo para escoger los términos más apropiados para lograr una comunicación fiel de la idea que se ha captado es uno de los más loables intentos en el trabajo de difusión y divulgación del conocimiento científico.

## 7.5 APÉNDICE: LA VERDAD EN LA IMAGEN Y EN LA FANTASÍA

### 7.5.1 LA VERDAD EN LAS IMÁGENES

*Una imagen es una representación sensible del objeto que se tiene enfrente.* Por tanto, expresa el dato que proviene del objeto, tamizado con el modo humano de funcionamiento de la facultad sensible respectiva.

De acuerdo con Kant, el espacio y el tiempo son categorías *apriori* de la sensibilidad. Por tanto, son aportadas por el sujeto; no pertenecen al objeto en sí. La tesis kantiana puede ser sorprendente y extraña; muchas personas ajenas a estas investigaciones suelen sentir aversión por dichas teorías. Afortunadamente, algunos físicos de hoy día también aportan argumentos en favor de esta posición. En efecto, el espacio y el tiempo son modos humanos de captar el dato recibido en los sentidos. Por tanto, la pregunta acerca de la verdad, es decir, de la adecuación de la imagen con respecto a la realidad ya no es tan sencilla como podría aparecer a primera vista.

Sin pretender agotar el tema, que es bastante espinoso, podemos indicar algunas vías de solución por lo que se refiere al método científico.

La observación empírica de todo científico está sometida a estas dos categorías del espacio y del tiempo. Pero resulta que de ellas no se puede prescindir jamás; son universales, necesarias y *apriori*; por tanto, lo que se pretende en una observación realizada con rigor científico es eliminar las posibles contaminaciones individuales, que desvían o exageran el dato recibido, y de ninguna manera esta modalidad humana de estructuración sensible, como es el espacio y el tiempo, para todos idéntica.

Por ejemplo, es necesario eliminar una posición defectuosa en una observación óptica, como es la que da lugar al "paralaje", que impide una lectura uniforme de los instrumentos utilizados (como la probeta, la balanza, el manómetro) debido a la distancia entre la aguja indicadora y la superficie en donde aparece la escala utilizada. Si el observador se coloca un poco hacia la derecha de la aguja, su lectura es diferente de la que observa al colocarse un poco hacia la izquierda.

De la misma manera, algunas de las llamadas "ilusiones ópticas" surgen como una falsa apreciación de los tamaños de los objetos que a propósito se colocan en contraste con marcos de referencia inapropiados. También sucede que se juzga como fría el agua tibia que se toca después de tocar agua a 80 grados centígrados. En estos casos, los instrumentos de medición son muy útiles para eliminar apreciaciones subjetivas. Con las precauciones metodológicas, recomendadas en su debido lugar, pueden eliminarse los relativismos y subjetivismos debidos al observador.

La regla utilizada, en la gran mayoría de los casos, es la que sostiene que la múltiple repetición de un experimento en ocasiones y circunstancias diversas, pero manteniendo constante una de ellas, logra proporcionar una mayor garantía de eliminación de esos factores de contaminación en las observaciones requeridas.

En conclusión, el criterio de verdad que se ha establecido con respecto a los datos empíricos (o sea, las imágenes captadas en forma sensible), es la uniformidad del dato en circunstancias diferentes. Cuando una repetición del experimento ha logrado evitar los elementos que producían desviaciones, el científico se considera en condiciones de enunciar sus resultados en forma aceptable.

Por tanto, el espacio y el tiempo como categorías *apriori* de la sensibilidad no ofrecen un serio problema práctico en el campo de las observaciones ordinarias. Posteriormente veremos que

en otro tipo de observaciones, en un nivel electrónico, por ejemplo, la observación de un científico altera necesariamente el dato que se estudia y se recibe.

El acuerdo tácito que se da en los niveles ordinarios de medición es que el objeto captado incluye el espacio y el tiempo como cualidad objetiva, aun cuando en ciertos casos extremos ya no sea posible mantenerse dentro de esa postura.

Esto es algo semejante al caso del movimiento de la Tierra y del Sol; aun el científico sigue diciendo que "el Sol sale" a las seis de la mañana, sabiendo con certeza que, en este caso, no es el Sol el que se mueve, sino la Tierra.

Mas adelante insistiremos en la postura de los empiristas, según la cual, el conocimiento sensible es el único tipo de conocimiento que puede garantizar la posesión de la verdad. Inclusive los conocimientos intelectuales, como la idea, el concepto y demás, tienen que reducirse al conocimiento sensible si es que pretenden una cierta garantía. Su lema es: "*Nihil est in intellectu quod prius non fuerit in sensu*" (Nada hay en la inteligencia que no haya estado primero en los sentidos), con lo cual se pretende que las ideas, por ejemplo, no son otra cosa sino imágenes esquematizadas. El racionalismo que es la oposición diametral del empirismo, añade un apéndice al lema anterior: "*nisi ipse intellectus*" (a no ser el mismo intelecto), con lo cual indican que la inteligencia sale fuera del campo propio de los sentidos y capta contenidos invisibles para ellos. La verdad del conocimiento sensible requiere, por tanto, un criterio que no tiene por qué confundirse con el criterio útil, en el caso de la verdad contenida en el conocimiento intelectual. Se trata de dos tipos de conocimiento, no reductibles el uno al otro, sino, en cierto modo, complementarios.

Como puede observarse, el problema del espacio y del tiempo como elementos no-objetivos, ha quedado ordinariamente sin efecto en la metodología científica. Esto, sin embargo, ha producido una concepción del universo demasiado atada a modelos espaciales y temporales, que en la actualidad ya no satisfacen a algunos científicos, deseosos de profundizar en la realidad. Tal parece que está a la vista una nueva revolución científica, que propone un modelo del universo atemporal e inespacial. Para algunos, este nuevo modelo es ya un hecho comprobado; para otros, es una descabellada teoría racionalista.

### 7.5.2 LA VERDAD DE LA FANTASÍA.

Además del conocimiento sensible obtenido por la vista, el oído y el tacto, podemos considerar las imágenes producidas por esa facultad humana que se llama imaginación o fantasía. El hombre no sólo reproduce las imágenes que ha captado con sus sentidos; también puede combinarlas de múltiples maneras. Así es como puede representarse internamente un pegaso, un duende, un caballo parlanchín o un ángel, aun cuando jamás los haya visto en la realidad.

Da la impresión de que la fantasía se salta los cánones rigurosos de la investigación científica y que, por tanto, no se puede confiar en ella para obtener la verdad. En más de una ocasión a la fantasía se le ha tildado con el mote de "la loca de la casa", queriendo indicar con esto su carácter ambiguo, arbitrario y fuera de control, que son precisamente las características contrarias del saber científico.

Contra este exceso de crítica alrededor de la fantasía, quiero señalar algunas razones en favor de su utilización dentro de una metodología científica, tomando en cuenta que de ninguna manera es aconsejable la arbitrariedad, la ambigüedad y la ausencia de control.

a) Las *hipótesis* originalmente se ofrecen a la mente del investigador con un carácter tentativo. Normalmente debe ensayar varias hipótesis hasta que encuentra una aceptable. Por tanto, la fantasía puede ser la facultad humana que proporciona al investigador diversas combinaciones y posibles soluciones. Sin fantasía no hay ocurrencias, ni creatividad, ni visión de nuevas posibilidades. Por tanto, es importante el uso de la fantasía en la elaboración de las hipótesis. Todo esto se complementa con el trabajo de verificación que necesariamente debe realizarse a fin de comprobar la verdad de la hipótesis producida por la fantasía. Muchas teorías y artefactos actuales eran considerados como simple fantasía en los tiempos pasados.

b) La *ciencia* es una construcción conceptual, de tal manera que el producto obtenido adquiere la pretensión de funcionar como un modelo de la realidad. Por tanto, el trabajo del científico no deja de ser un invento o creación, por más que el resultado deba estar sometido a la verificación rigurosa. Hemos visto ya que el concepto se refiere al dato sensible. Ahora podemos añadir: la construcción conceptual propia de la ciencia tiene como base el dato sensible ordenado y combinado por la fantasía del investigador.

c) Hemos dicho que la *verdad* es la adecuación de la mente con la realidad. Ahora bien, las imágenes producidas por la fantasía son calificadas como falsas porque en la actualidad no existen esos objetos imaginados en virtud de combinaciones al parecer caprichosas. Pero esto no es obstáculo definitivo para que en un futuro (próximo o lejano) sean producidos dichos objetos, adecuados a la original imagen de la fantasía. La verdad se realiza en este caso, no por una fidelidad a lo que ya hay, sino por una producción de artefactos conforme a lo que se proyecta. En el terreno de la técnica es completamente usual esta inversión del orden normal cada vez que se busca la adecuación. Ahora es la realidad la que se adecua a la mente.

d) Por último, la capacidad para formular *preguntas* es también una cualidad importante en la investigación científica. Las preguntas bien formuladas están señalando dos cosas: algo que ya se sabe y algo que se ignora. El señalamiento de lo que se ignora y la indicación de lo que ya se sabe puede orientar a la investigación en un sentido determinado a partir de una base ya conocida. Sin preguntas no hay investigación. La pregunta es el resorte que conduce la atención en determinado sentido. Pues bien, la pregunta es originada por la fantasía y la curiosidad. Sin fantasía y sin curiosidad, una persona suele contentarse con lo que se dice, se enseña y se repite; por tanto, no se motiva hacia la investigación.

## 7.6 APÉNDICE: LA INTENCIONALIDAD ONTOLÓGICA COMO PROYECTO QUE DA SENTIDO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Dijimos que la observación científica está orientada por un cierto proyecto más o menos explícito. Es cierto que se han dado hallazgos muy valiosos cuando no se intentaba el trabajo científico. Sin embargo, también hemos dicho que esas "casualidades" no se hubieran dado, si no fuera por una intencionalidad de fondo que actúa en el investigador como una brújula orientadora y un motivador en sus operaciones mentales. Describamos, pues, esta intencionalidad de fondo, que tan fuertemente condiciona las realizaciones del investigador.

"Intencionalidad" viene del latín *in-téndere*, que significa tender hacia. Por tanto, la intencionalidad es el hecho de estar tendido, arrojado, volcado, hacia un objeto. El ejemplo más sencillo de este concepto es el caso del alumno que pone atención a la explicación del profesor, o del lector que lee estas páginas y capta los significados aquí expresados. Su intencionalidad consiste en el hecho de estar atendiendo un objeto externo que de alguna manera queda involucrado con la propia interioridad o mundo personal del alumno, o del lector, según el caso. Realizar una operación *X* con la intención *Y* es también otro caso del mismo concepto tan amplio.

En el terreno de la Filosofía contemporánea, Husserl utilizó este término de intencionalidad para referirse a la propiedad de la conciencia por la cual está dirigida hacia un objeto. Según este autor, la conciencia siempre es conciencia de algo. La palabra "de", que se podría representar con una flecha que parte de un punto simbolizando la conciencia y que llega al objeto captado, es la expresión gráfica más elocuente de esta intencionalidad fenomenológica.

Pero aquí queremos referirnos a una intencionalidad de fondo, ontológica, es decir, que atañe a todo el ser de la persona humana, y no sólo a su conciencia o a sus facultades cognoscitivas. Esta intencionalidad ontológica se refiere a una operación realizada siempre por el ser humano, que consiste en estar dinámicamente lanzado hacia una expansión de sí mismo, de tal manera que su mundo interno tiende a incrementarse y a enriquecerse con las cosas y las personas, que originalmente son consideradas como extrañas, y que posteriormente, en forma paulatina, son asimiladas en el propio sujeto como pertenecientes al mismo ámbito, formando una especie de comunidad, es decir, una cierta unidad en donde participan en común elementos diferentes. La intencionalidad ontológica se caracteriza, pues, en primer lugar, por el *dinamismo* humano que se involucra con las cosas y las personas, y en segundo lugar, por la *orientación* especial que adopta en cada ser humano, escogiendo preferentemente ciertas funciones, personas, actividades y objetivos.

En cada persona funciona su intencionalidad ontológica como una energía de fondo que lo orienta hacia determinado tipo de actividad. La vocación profesional puede entenderse como la orientación específica de esta intencionalidad en una persona. El proyecto fundamental que cada persona tiene en su vida, no siempre explicitado en ella misma, es también otro modo de llamar a la intencionalidad que se ejercita.

Con esta breve descripción de la intencionalidad ontológica, podemos penetrar ya en nuestro asunto, que consiste en captar la observación científica en cuanto regida y orientada por aquella intencionalidad.

En efecto, hemos dicho que la observación científica tiene como cualidad básica un espíritu de admiración, curiosidad, búsqueda y apertura. Pues bien, éstas son cualidades de la intencionalidad ontológica. Gracias a ella, a su dinamismo y a su funcionamiento expansivo, es como el científico se lanza en el trabajo de investigación. Su esfuerzo, constancia y aun aparente desinterés en la búsqueda obedece a una ley ontológica: la expansividad de su intencionalidad.

Antes de encontrar un objeto que llama a su curiosidad, el hombre ya está impulsado, desde adentro, hacia una búsqueda y enriquecimiento de su propio ser.

Pero, además, cada persona está orientada en forma especial por su propia intencionalidad, que también puede representarse como una flecha que surge en su propio ser y se dirige a un tipo determinado de entes que la satisfacen. Se puede hablar, pues, de un proyecto fundamental orientador en medio de las actividades tan diversas y confusas que implica la vida. Descubrir ese proyecto en uno mismo es una de las tareas más útiles y productivas, cuando se pretende una eficacia y una satisfacción adecuada en la propia existencia.

En resumen, pues, la intencionalidad ontológica es una característica típica del ser humano, por la cual se expande y actúa en función de un proyecto orientado hacia un objetivo explícito o implícito. Esta misma intencionalidad es la que explica el interés, el espíritu de observación, la curiosidad y la admiración del científico en su búsqueda de hechos, explicaciones y teorías explicativas de la realidad que lo rodea.

## 7.7 APÉNDICE: EL MÉTODO EN OTRAS CIENCIAS

Se puede decir que el método en cualquier ciencia siempre es el mismo, pero que sin embargo, hay modalidades particulares y técnicas especiales en algunos tipos de ciencia, tal como vamos a explicar en este apéndice. El auge de las ciencias de la naturaleza ha sido tan acelerado y tan llamativo que no es raro encontrar una reducción del concepto de ciencia como si la única ciencia fuera la Física, y el único método válido fuera la modalidad propia de la Física. De hecho, en este libro hemos seguido preferentemente la modalidad metodológica de las ciencias naturales y la mayor parte de los ejemplos se refieren a ellas. Veamos, pues, aunque sea en forma breve, algunas modalidades diferentes que se distinguen principalmente por su acentuación en alguna técnica especial, sin que esto llegue a romper con el esquema fundamental de cinco etapas que hemos venido explicando.

### 7.7.1 EL MÉTODO EN LAS MATEMÁTICAS

Un matemático que logra aportaciones en su propio campo también parte de observaciones, se plantea problemas se le ocurren soluciones provisionales, las comprueba y asienta tesis o principios nuevos.

a) *Observación*, Por supuesto, no se trata ahora de observar fenómenos físicos, sino relaciones entre cantidades, argumentaciones, formas generales de resolver problemas, etc.

Cuando un matemático ejerce las operaciones mentales propias de su disciplina, encuentra en algunas ocasiones, por ejemplo, que se puede mejorar un método tradicionalmente utilizado, o que se podría asentar un principio más amplio que los propuestos con el objeto de explicar mejor algún otro fenómeno. Tal es el caso de los postulados no-euclidianos asentados en el siglo pasado por Riemann.

b) *Planteo del problema*. En algunos casos este planteo coincide con el planteamiento de una ecuación. En otros casos consiste en delimitar con claridad la incógnita. De cualquier manera, siempre se tratará de una interrogante o cuestión cuya respuesta puede esclarecer el terreno matemático.

c) *Formulación de la hipótesis*. Los teoremas geométricos que se proponen para ser demostrados funcionan como respuestas provisionales que, una vez corroborados por el raciocinio, toman el papel de verdades fundamentadas.

d) *Fundamentación de la hipótesis*. Aquí tenemos la principal divergencia con respecto al método de las ciencias naturales. Las Matemáticas no utilizan experimentos empíricos, sino demostraciones racionales.

e) *Asentamiento de leyes y principios*. Una vez que se ha demostrado racionalmente una hipótesis (tesis provisional), se puede colocar en el lugar privilegiado de las tesis o teoremas que gozan de garantía en cuanto a su verdad y corrección. Con esto comprobamos lo que dijimos al empezar este apéndice: el método en todas las ciencias tiene las mismas etapas, pero los procedimientos particulares pueden diferir.

### 7.7.2 EL MÉTODO EN LA HISTORIA

La Historia también es una ciencia, en cuanto que asienta no sólo hechos singulares, sino relaciones, explicaciones, implicaciones entre esos hechos, y además, los fundamenta por medio de testimonios y documentos. Veamos cómo sigue también las cinco etapas propuestas aquí:

a) *Observación*. Principalmente se realiza a través del manejo de documentos, cuya indagación es uno de los principales trabajos del investigador de Historia.

b) *Problema*. Los datos referidos por los historiadores generalmente adolecen de lagunas explicativas. Dicho de otra manera, la historia real (*historia gesta*) es mucho más rica y llena de contenidos que la historia relatada por los investigadores (*historia dicta*). Por tanto, no es raro que un especialista en Historia encuentre hechos insuficientemente explicados o lagunas dentro de un hecho ya conocido. La curiosidad propia de su vocación inmediatamente lo lleva a la formulación de interrogantes que exigen una respuesta.

c) *Hipótesis*. El esmero con que un historiador cultiva el asunto estudiado (hecho, época, personaje), lo conduce también a la formulación de respuestas provisionales ante las dudas que le surgen en su estudio.

d) *Fundamentación*. Aquí tenemos la diferencia entre el historiador que se eleva al rango de científico y el historiador que permanece en el nivel de narrador de anécdotas. Por supuesto, los dos niveles son compatibles en la misma persona.

El historiador científico busca las pruebas de lo que afirma y sostiene como un hecho real. Sólo en atención a estas pruebas es como se posibilita salir de la duda acerca de los juicios de valor referidos, por ejemplo, a la personalidad de Benito Juárez.

e) *Conclusiones*. La mayor parte de las conclusiones obtenidas por la investigación histórica no son leyes ni conceptos universales. Son, más bien, proposiciones singulares, pero que obtienen su carácter científico en cuanto que se presentan como la conclusión de un raciocinio fundamentante. Por ejemplo: dados estos documentos *X* y estos testimonios y datos adyacentes, se infiere que el personaje *Y* no realizó los hechos *A*, *B* y *C* que se le imputan.

Aún así, tampoco es raro encontrar en la Historia ciertos conceptos y tesis universales que describen épocas, estructuras de sucesos, caracteres generales, cuadros panorámicos, etc., que actúan como paradigmas universales y que, por lo mismo, contribuyen a la validación del carácter científico del estudio de la Historia. Es así como se habla de la Ilustración, de la Reforma, del Renacimiento, de la Edad Media, etc. En el fondo, aunque estos términos parecen referirse sólo a hechos singulares e irrepetibles, se trata de conceptos o abstracciones aplicables analógicamente a ciertas épocas de la historia de cada país. Cada nación tiene su propio Renaci-

miento, su Edad Media, su época de Fascismo, su Revolución, etc. Nos encontramos, pues, con una de las más importantes aplicaciones del estudio de la Historia: la caracterización y la profundización de una época histórica nos proporciona las bases para comprender y explicar mejor los hechos contemporáneos. Da la impresión que la Historia es una espiral que, por tanto, se repite, pero en una dimensión diferente. Quien conoce una vuelta de esa espiral tiene elementos para empezar a comprender, y aun a predecir, las siguientes vueltas. Nos encontramos, pues en pleno terreno científico.

### 7.7.3 EL MÉTODO EN LA FILOSOFÍA

Ya hemos indicado las razones por las cuales asentamos la tesis de que también la Filosofía es una ciencia, a despecho de aquellos que pretenden reservar esta categoría exclusivamente a las Matemáticas, a la Física y demás ciencias experimentales.

También aquí nos encontramos con el mismo método:

a) *Observación*. Un filósofo auténtico está abierto al mundo y a todo fenómeno real, tanto en la naturaleza como en su propia mente. Cultiva algún pensador especialmente, pero sin dejar de reconocer la validez, aunque sea parcial, de los demás sistemas y autores diferentes.

*Problema*. Los interrogantes del filósofo pueden expresarse en términos al alcance de todos: ¿qué es un valor?, ¿de veras el hombre es libre?, ¿qué es conocer?, ¿existe un alma humana?, ¿cuál es la estructura básica o esencia del universo y de las cosas y de las personas?

c) *Hipótesis*. La ocurrencia de soluciones provisionales es uno de los elementos más impresionantes en la historia de la Filosofía. Los sistemas filosóficos están llenos de este tipo de respuestas. Desgraciadamente no se puede garantizar que cada uno de los filósofos haya tenido la suficiente precaución de fundamentar sus intuiciones, a veces brillantes y aun geniales. El escándalo de la Filosofía consiste en que muchas de sus teorías permanecen en el plano de la simple hipótesis, aun cuando hayan sido presentadas como tesis plenamente garantizadas.

d) *Fundamentación*. Los filósofos serios han tenido el cuidado de fundamentar sus respuestas. Evidentemente, la fundamentación requerida en este caso no utiliza experimentos en el laboratorio ni mediciones estadísticas, ni aplicación de fórmulas matemáticas. El filósofo establece conceptos universales extraídos a partir de su contacto con la realidad (método fenomenológico) y a partir de allí obtiene una serie de implicaciones necesariamente conectadas con sus conceptos básicos. La piedra de toque en la fundamentación filosófica reside en la adecuación de esos conceptos y sus implicaciones racionales con la realidad que intenta describir y explicar en forma universal. Esta adecuación es la verificación propuesta por el filósofo, y queda abierta para que cada persona la realice por su propia cuenta.

Cuando un filósofo escribe y publica sus teoría en forma lógica, haciendo notar la congruencia de unas tesis con otras y la adecuación del sistema total con la realidad, está exponiéndose al principio del *modus tollens* que aducen los científicos actuales, es decir, está implícitamente aceptando que en el momento en que un caso singular no se avenga a su teoría, él se verá forzado a reconsiderarla y, si es necesario, a corregirla.

e) *Leyes y principios*. Un sistema filosófico en el fondo es una cosmovisión, es decir, un modo de percibir el universo. Por tanto, gran parte de su contenido consiste en una serie de principios y conceptos básicos que ordinariamente funcionan de una manera implícita. El lego en Filosofía tiene su propia filosofía; pero no suele explicitarla. En cambio, el filósofo profesional

expresa abiertamente cuáles son las tesis (principios) que constituyen el cimiento o fundamento de sus proposiciones (leyes) acerca del hombre, el mundo, Dios, el valor, la libertad, etc.

Por tanto, el punto crucial de un sistema filosófico está en esos conceptos básicos a partir de los cuales se desarrolla todo el sistema. Por esta razón se ha dicho que el método filosófico es esencialmente deductivo. Por mi parte pienso que estas deducciones no representan la mejor aportación del filósofo. Hasta una máquina podría elaborarlas. Lo esencial y original en el trabajo filosófico es la explicitación de esos conceptos básicos; y, el procedimiento general para esto, reside en la intuición. Esta es la verdadera aportación del filósofo.

En tanto que esta operación intuitiva proceda genuinamente, es decir, sea originada efectivamente en los estratos profundos de la mente observadora, su fundamentación, por el mismo hecho, está automáticamente dada. Sólo quedaría por realizar una verificación con la realidad descrita y explicada, lo cual confirmaría que se trata de una intuición originada en los estratos profundos de la mente.

Entre paréntesis, podríamos agregar que la tesis implícita, aplicada en el párrafo anterior, sostiene que los estratos profundos de la mente están en contacto con la realidad del Universo por una vía que es muy diferente al canal utilizado por los sentidos; estamos hablando de un *substratum* ontológico que he explicado en otro lugar.

En conclusión, la fundamentación propia de la Filosofía es de un orden que podríamos llamar apriorístico, de tal manera que la verificación aposteriorística es una simple corroboración. El desarrollo más inteligible de este tipo de fundamentación apriorística merece, por supuesto, un capítulo especial dentro de un estudio epistemológico.

Si ahora volvemos al conjunto explicado en este apéndice, notemos que hemos señalado de qué manera el método científico se despliega con modalidades distintas según sea el tema que se estudia. Las ciencias naturales no agotan estas modalidades, no mucho menos mantienen la exclusiva con su modalidad particular.