

A CONSTRUCCIÓN DE HIPÓTESIS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

81

José Esteban Castro Mazzupappa*

"Las cuestiones metodológicas no dejan de estar desacreditadas en algunos círculos (... pero) no es menos cierto que, en general, la ciencia no puede pasarse sin reflexionar, de cuando en cuando, sobre sus propios pasos, y que esta reflexión es tan importante que constituye nada menos que la conciencia del científico. (...) Las cuestiones metodológicas sólo son infecundas si absorben toda la atención del científico, paralizándole de ese modo y sustituyéndose a la investigación concreta; mas de otra forma no sólo son útiles sino indispensables, pues significan la reflexión de una ciencia sobre sí misma, que aclara su campo de acción, sus procedimientos, el valor de sus resultados y el ámbito de sus posibilidades. En una ciencia inmadura como la Sociología, la reflexión metodológica es mucho más necesaria, porque es el único medio de defenderla de las desviaciones a que de

* FLACSO, sede en México.

continuo le incitan sugerencias que provienen de otros campos".

José Medina Echavarría¹

El presente trabajo aborda un problema metodológico central que se plantea en la investigación científica. Este problema se relaciona con el proceso de elaboración y formulación de las "hipótesis". Podríamos expresarlo en forma de pregunta: ¿cómo y cuándo, en el proceso de investigación, surgen las hipótesis?

A los efectos de crear un clima propicio para el debate, imaginaremos que, en el intento de dar respuesta a esa pregunta, se perfilan dos posturas²:

a) una según la cual sería posible comenzar una "investigación" *sin tener hipótesis formuladas previamente*, y

b) otra que no concibe como posible una situación de esa naturaleza puesto que las hipótesis necesariamente *estarían ya presentes al comienzo* del proceso de investigación.

Probablemente la discusión planteada en esos términos encierra el peligro de conducir a una especulación epistemológica infecunda, especialmente desde la perspectiva de quienes realizan su experiencia formativa en investigación. Como intentaremos señalar, tanto la ambigüedad presente en el término "hipótesis", como la *complejidad* y la *dirección no lineal* de los procesos de construcción de conocimiento, contribuyen al panorama un tanto difuso que caracteriza a este problema. Sin embargo, y como un intento por evitar ese sesgo especulativo, nos introduciremos al problema **modificando la pregunta inicial**:

tener o no tener hipótesis al comienzo del proceso de investigación,

¿es una cuestión a resolver de manera puramente normativa, ética? o,

¿es necesario considerar los procesos objetivos involucrados en la formulación de las hipótesis para dar una respuesta?

y, ¿cuál es la relación entre los criterios normativos y éticos de la actividad científica y esos procesos objetivos?

Estos problemas han sido y siguen siendo de largas y profundas discusiones, que exceden las posibilidades de este trabajo.³ Sin embargo, intentaremos esbozar una reflexión sobre las funciones y los procesos involucrados en la construcción y formulación de hipótesis. Al hacerlo, no

¹ *Sociología: Teoría y Técnica*. El Colegio de México - Fondo de Cultura Económica. México, 1941. p. 12-14.

² Estas dos posturas no han sido elegidas de forma completamente arbitraria. La experiencia docente indica que este tipo de discusión se produce con cierta frecuencia en los cursos de Metodología de la ciencia.

³ Debemos señalar que en el necesario recorte que supone este trabajo, no consideraremos —entre muchos aspectos relacionados con la elaboración y empleo de hipótesis en la investigación— el problema de la *testability* (contrastabilidad), es decir, aquella etapa del proceso de investigación que para autores como Karl Popper es la definición misma de la ciencia [empírica]: "Mas, ¿cómo ha de distinguirse el sistema que represente nuestro mundo de experiencia? He aquí la respuesta: por el hecho de que se le ha sometido a contraste y ha resistido las contrastaciones". Popper, Karl R. *La lógica de la investigación científica*. Red Editorial Iberoamericana. México, 1991. p. 39.

intentaremos dar cuenta en forma exhaustiva de las diferentes posturas existentes al respecto, así como tampoco de la vasta literatura que podría consultarse. Más bien, hemos tomado como base del artículo a dos autores que representan —a nuestro modo de ver— dos corrientes epistemológicas sensibles a los procesos concretos de producción de conocimiento científico. Por lo tanto, el interés que mueve este trabajo no radica en discutir lo que son las hipótesis, ni cuál debe ser su estructura lógica. Tampoco se plantea hacer una clasificación de los diferentes tipos de hipótesis posibles ni efectuar un repaso de las etapas que se “deben cumplir” para obtener “hipótesis científicas”.

La discusión que sigue, en la cual hemos tomado como eje principal las propuestas de la escuela de Jean Piaget y los desarrollos de carácter más normativo elaborados por Mario Bunge, intenta establecer la distancia que existe entre la normatividad que se transmite en la enseñanza de la metodología de la ciencia y la propia actividad científica.

Por lo tanto, sólo hemos considerado un aspecto particular: ¿cómo y en qué momento se formulan las hipótesis, en los procesos reales de producción de conocimiento? ¿cuál es el punto de partida *real* y *objetivo* del investigador?

La respuesta a esta cuestión, conduce a rescatar el papel central que le corresponde a la **formulación del problema de investigación** como momento previo y fundante del proceso de investigación. En contraste con la presión normativa imperante, que insiste en la necesidad de tener hipótesis claramente definidas al comienzo de la investigación, aquí se plantea la preeminencia que debe darse a la formulación del **problema** al que pretende dar respuesta la investigación. El “momento” de las hipótesis, aparece así subordinado al momento más sustantivo del enfrentamiento de un **problema de conocimiento**.

De este modo, la pregunta con que tantas veces un director de investigación inicia su relación con un joven investigador al que debe asesorar: “¿cuáles son sus hipótesis?”, aparece transformada —en nuestra sugerencia— en: “¿cuál es su problema de investigación?”.

¿Cómo debe hacerse? o, ¿cómo se hace?

En primer lugar se hace necesario precisar la diferencia entre la normatividad que suele ser transmitida en la enseñanza de los procesos metodológicos, con el claro objetivo de orientar la formación de los estudiantes en un sentido riguroso, y las formas concretas en que se desarrolla la investigación científica. Una expresión fiel del discurso normativo tradicional, que describe cuáles *son* los pasos del método científico, puede hallarse en las siguientes palabras de Bertrand Russell:

“El método científico ha sido descrito muchas veces, y no es posible, a estas alturas, decir nada muy nuevo sobre el mismo. Sin embargo, necesitamos describirlo una vez más (...) existen tres etapas principales: la primera consiste en observar los hechos significativos; la segunda, en sentar hipótesis que, si son verdaderas, expliquen aquellos hechos; la tercera, en deducir de estas hipótesis consecuencias que puedan ser puestas a prueba por la observación. (...) La única ciencia

que hasta ahora se ha aproximado, en cierto modo, a esta perfección es la física".⁴

Ahora bien, es del todo claro que entre las formulaciones de los manuales y la práctica científica existe una distancia muy grande: ni las secuencias que generalmente se describen son respetadas, ni las diferentes etapas por las que pasa el investigador responden homogéneamente a los criterios normativos, etc. Y eso no invalida a los manuales, en la medida en que su pretensión y el uso que de ellos se hace, no sea el de explicar **cómo** se produce conocimiento científico, sino más bien el de suministrar guías orientadoras para la **acción de producir ese conocimiento**.⁵ No obstante, la identificación de esas descripciones normativas del método o procedimiento de la investigación científica con **los procesos reales** de la misma, constituye no sólo un error sino también un anacronismo. Como lo señalara hace ya tiempo Gastón Bachelard —en referencia al método cartesiano—,

"hoy las reglas del método cartesiano son obvias. Representan, por así decirlo, la cortesía del espíritu científico; son, para un congreso como el nuestro, los hábitos evidentes del hombre bien educado. (...) Las dificultades ya no residen allí. Tienen sus causas en la diversidad de métodos, en la especialización de las disciplinas, sobre todo en el hecho de que los métodos científicos se desarrollan al margen —a veces en oposición— de los preceptos del sentido común, de las calmas enseñanzas de la experiencia común. Precisamente todos los métodos científicos activos se aguzan. No son el resumen de costumbres ganadas en la prolongada práctica de una ciencia. No se trata de la prudencia intelectual adquirida. (...) Parece que por una paradoja insigne, el espíritu científico vive en la extraña esperanza de que el método mismo fracase totalmente. Pues un fracaso es el hecho nuevo, la idea nueva. (...) Ya no sé el nombre del sabio —quizá esté entre ustedes— que dijo que uno se aleja de buena gana de un método de acentuada y regular

⁴ Russell, B. *La Perspectiva Científica*. Ariel, Barcelona, p. 48, 49. Una formulación más elaborada puede hallarse en Mario Bunge: "Formulación actualizada del método científico. (...) Decimos en cambio que una investigación (de un conjunto de problemas) *procede con arreglo al método científico* si cumple o al menos se propone cumplir las siguientes etapas: 1) *Descubrimiento del problema* o laguna en un conjunto de conocimientos. (...) 2) *Planteo preciso del problema* (...) O bien replanteo de un viejo problema a la luz de nuevos conocimientos (...) 3) *Búsqueda de conocimientos o instrumentos relevantes* al problema (...) 4) *Tentativa de solución del problema con ayuda* de los medios identificados (...) 5) *Invencción de nuevas ideas* (hipótesis, teorías o técnicas) o *producción de nuevos datos empíricos* que prometan resolver el problema. 6) *Obtencción de una solución* (...) 7) *Investigación de las consecuencias* de la solución obtenida (...) 8) *Puesta a prueba (contratación) de la solución* (...) 9) *Corrección* de las hipótesis, teorías, procedimientos o datos [si la solución fue incorrecta]". Bunge, Mario. *Epistemología*, Ariel, Barcelona, 1980, p. 34, 35.

⁵ El tipo de propuesta normativa que generalmente recibe un estudiante que se inicia en la investigación, puede ilustrarse con el siguiente párrafo tomado de un manual tradicional: "muy al comienzo de cualquier investigación, debe formularse una hipótesis definida. Al principio puede no ser muy específica. En este caso, se la llama 'hipótesis de trabajo', que estará sujeta a modificaciones a medida que la investigación vaya avanzando. Sin embargo, para lograr cualesquiera resultados útiles de la investigación, se hace necesario el empleo de una hipótesis". Goode, William J. y Hatt, Paul K. *Metodología de Investigación Social*, Trillas, México, 1967, p. 78.

fecundación. Tal método termina por pasar del rango de método de descubrimiento al rango de simple método de enseñanza. La claridad es, a veces, una seducción que cobra víctimas en las filas profesora-les".⁶

Con base en lo anterior pensamos que, en lugar de plantear el cómo y el cuándo deben formularse las hipótesis —desde un punto de vista normativo y apegado al "método científico"—, el planteamiento más fructífero parece centrarse en el problema de *cómo se construyen las hipótesis*. Es decir, *qué procesos lleva a cabo un investigador cuando desarrolla su actividad y formula sus hipótesis*.

Es desde esta perspectiva que Edouard Claparède, en sus estudios sobre la inteligencia, se planteó el problema de «la génesis de la hipótesis»; él postulaba al respecto que

"el acto completo de la inteligencia supone así tres momentos esenciales: la cuestión que orienta la búsqueda, la hipótesis que anticipa las soluciones y la verificación que las selecciona. Sólo pueden distinguirse dos formas de inteligencia: una práctica (o «empírica») y otra reflexiva (o «sistemática»). En la primera la cuestión se presenta con el carácter de una simple necesidad: la hipótesis, de un tanteo sensorio-motor, y la verificación, de una pura sucesión de fracasos y éxitos. Es en la *segunda forma* donde la necesidad se refleja como *problema*, donde el tanteo se interioriza en *búsqueda de hipótesis* y donde la verificación anticipa la sanción de la experiencia por medio de una «conciencia de

⁶ Bachelard, Gastón. *El compromiso racionalista*, Siglo XXI, México, p. 38, 39. Otro autor que planteó radicalmente este problema es Paul Feyerabend: "La idea de un método universal y estable que sea medida inmutable de adecuación, así como la idea de una *racionalidad* universal y estable, son tan fantásticas como la idea de un instrumento de medición universal y estable que mida cualquier magnitud al margen de las circunstancias. Los científicos revisan sus normas, sus procedimientos y sus criterios de racionalidad cuando penetran en nuevos campos de investigación del mismo modo que revisan y tal vez sustituyen totalmente sus teorías y sus instrumentos cuando penetran en nuevos campos de investigación. El argumento principal con que cuenta esta respuesta es de carácter histórico: no existe ninguna regla, por plausible que sea y por bien fundada que esté en la lógica y la filosofía general, que no haya sido violada en una u otra ocasión. Tales violaciones no son sucesos accidentales ni resultados perfectamente evitables de la ignorancia y la distracción. Dadas las circunstancias en que tuvieron lugar, fueron necesarias para el progreso o para cualquier otra cosa que pudiera considerarse deseable. De hecho, uno de los rasgos más sorprendentes de los recientes estudios de historia y filosofía de la ciencia es la toma de conciencia de que fenómenos tales como la invención del atomismo en la antigüedad, la revolución copernicana, el nacimiento del atomismo moderno (Dalton, la teoría cinética, la teoría de la dispersión, la estereoquímica, la teoría cuántica) o la progresiva aparición de la teoría ondulatoria de la luz, únicamente pudieron ocurrir porque algunos pensadores *decidieron* no respetar ciertas reglas 'obvias' o porque las *transgredieron involuntariamente*. A la inversa, se puede demostrar que la mayor parte de las reglas que en la actualidad los científicos y los filósofos de la ciencia consideran piezas de un 'método científico' uniforme son inútiles —no producen los resultados que debieran— o empobrecedoras. Es posible, claro está, que algún día descubramos una teoría que lo explique todo en nuestro mundo. Tal cosa no es probable —casi podría uno atreverse a decir que es lógicamente imposible—, pero no deseo excluir por el momento esta posibilidad. El hecho es que ese proceso *no ha comenzado todavía*: hoy por hoy tenemos que hacer ciencia sin poder confiar en ningún 'método científico' bien definido y estable." Feyerabend, Paul. *La ciencia en una sociedad libre*. Siglo XXI, Madrid, 1982, p. 114, 115.

las relaciones», suficiente para desechar las hipótesis falsas y retener las buenas». (Subrayado nuestro).⁷

Las hipótesis —para este enfoque— surgen porque previamente el investigador se ha planteado una situación “problema”: “la hipótesis es una pregunta metodológica a la cual (...se) intenta responder adecuadamente (... Es) la respuesta hipotética a un problema para la solución del cual se realiza toda la investigación”.⁸

Por lo tanto, la pregunta acerca de *cómo surgen las hipótesis* nos remite a una cuestión previa —que normalmente se da por supuesta—: es el tema de *cómo surge* la situación ‘problema’ en el transcurso del proceso investigativo.

El surgimiento del “problema” como ruptura

Como lo señalara tempranamente Jean Piaget, un “problema” de conocimiento puede plantearse en el marco de dos situaciones dicotómicas:

a) su solución resulta posible en el marco de los “complejos” de saber ya existentes, en cuyo caso se trata de un tipo de pensamiento “reproductivo”, o,

b) se trata de un “verdadero problema”, que pone en evidencia las limitaciones de los “complejos” existentes y exige una actualización *de los métodos* de solución de ese tipo de “problema”.

En este segundo caso, estamos en presencia del “pensamiento productivo”.⁹

El pensamiento productivo es la actividad inteligente que produce un conocimiento original, a partir del planteamiento de un problema. En la perspectiva piagetiana, esta producción (“construcción”) de conocimiento se explica como el pasaje de una situación “A” a una situación “B”, en la cual se puede decir que entre “A” y “B” hay un *crecimiento* cualitativo y cuantitativo del conocimiento.

No se concibe el proceso como si fuera un crecimiento natural y lineal a partir del estadio precedente, sino que consiste en una *reorganización* de la totalidad de los instrumentos anteriormente utilizados por el sujeto. En este aspecto, la teoría piagetiana del desarrollo cognoscitivo

⁷ Archives de Psychologie, XXIV (1933) p. 1-155, Citado por Piaget, Jean. *La Psicología de la Inteligencia*, Crítica, Barcelona, 1983, p. 106, 107.

⁸ Güell, Antoni M. “Hipótesis y Variables”, en Boudon R. y Lazarsfeld, P. *Metodología de las Ciencias Sociales*, vol. 1, Laia, Barcelona, 1973, p. 48.

⁹ Piaget, Jean. *Op. cit.*, p. 35. Nótese la diferencia con el planteamiento clásico de Kuhn, para quien la “ciencia normal consiste en (...) la ampliación del conocimiento de aquellos hechos que el paradigma muestra como particularmente reveladores, aumentando la extensión del acoplamiento entre esos hechos y las predicciones del paradigma y por medio de la articulación ulterior del paradigma mismo (...). Ninguna parte del objetivo de la ciencia normal está encaminada a provocar nuevos tipos de fenómenos”. Kuhn, Thomas S. *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, México, 1971, p. 52, 53. En el planteamiento de Kuhn, la aparición de un problema que no puede resolverse en el marco del paradigma vigente genera la emergencia de anomalías que pueden conducir a una “revolución científica”, esto es, al reemplazo parcial o total del paradigma vigente (p. 149).

está relacionada con la *teoría de la autoorganización de los sistemas abiertos*.¹⁰

La sucesión de estadios que caracteriza el modelo, consiste en "estados" semiestacionarios que sufren *rupturas del equilibrio dinámico* propio de cada estadio. En cada uno de esos estadios, el sujeto utiliza determinados "instrumentos asimiladores" mediante los cuales identifica ciertos problemas que le son accesibles en esa etapa, así como también formula el tipo de "explicaciones" que es capaz de proponer en dichas circunstancias.

Ahora bien, la transición de un estadio al subsiguiente no resulta de una simple "adición" de nuevas relaciones lógicas a la base preexistente. Si bien hay una agregación de nuevos elementos, lo característico es la *completa reorganización del estadio precedente*:

"la teoría de la transición de un estadio al otro es, ante todo, una teoría de ruptura de estados de equilibrio. Su equivalente en la teoría física es la inestabilización de un estado de equilibrio. Una vez desencadenada la inestabilidad, el sistema se desorganiza y puede, bajo ciertas circunstancias, acceder a nuevas formas de organización. En lo que concierne al sistema cognoscitivo, la "desequilibración" representa un proceso en el cual se manifiesta la imposibilidad, por parte del sujeto, de resolver ciertos problemas con la ayuda de las estructuras de asimilación anteriormente construídas. El sistema total entra, entonces, en crisis. (...) Esta discontinuidad hece) referencia sólo a los aspectos estructurales del sistema cognoscitivo, y no a sus aspectos funcionales. Estos mecanismos de elaboración del conocimiento permanecen en acción. Precisamente a través de su aplicación el sujeto será capaz de reorganizar su sistema. Esta reorganización implica una neta discontinuidad en la transición de un nivel a otro, pero ella es estructural y no funcional".¹¹

Este proceso de reorganización, de acuerdo con la teoría de la epistemología genética, se produce mediante "instrumentos cognoscitivos específicos", entre los cuales el más importante es el que Piaget denominó "abstracción reflexiva". La forma en que procede dicho instrumento, no responde a una evolución lineal ni sigue una dirección predeterminada.

La moderna teoría de los sistemas complejos¹² aporta nuevos elementos para la comprensión de los "sistemas abiertos", como los que componen los "estadios" piagetianos. Una de las características más importantes

¹⁰ Una discusión introductoria a este problema, puede hallarse en las intervenciones registradas entre Ilya Prigogine, Jean Piaget y otros, reproducidas en: Piaget, J., Inhelder, B., García, R. y Vonèche, J. *Homenaje a Jean Piaget, Epistemología genética y equilibración*. Fundamentos, Madrid, 1981. Allí, Ilya Prigogine señalaba al respecto: "El problema de la génesis de las estructuras es uno de los grandes temas de la ciencia actual; podría incluso decirse que es el tema que caracteriza la ciencia de nuestros días. (...) Nos encontramos, pues, con que el punto en que toda esta problemática se encuentra con la del Sr. Piaget es precisamente (... el hecho de que) 'todo esquema de asimilación tiende a alimentarse, esto es, a incorporar los elementos exteriores a él compatibles con su naturaleza' ..." pp. 36-41.

¹¹ Piaget, Jean y García, Rolando. *Hacia una lógica de significaciones*. Gedisa, México, 1989, p. 129, 130.

¹² Especialmente los de la "Escuela de Bruselas", dirigida por Ilya Prigogine. Como formulación clásica —e introductoria— de esta teoría, puede consultarse: Prigogine, Ilya y Stengers, Isabelle. *La Nueva Alianza, Metamorfosis de la ciencia*, Alianza Universidad, Madrid, 1983, especialmente al capítulo VI, "Orden por fluctuaciones".

que se han establecido acerca de estos "sistemas abiertos" es la incertidumbre acerca del camino preciso que seguirá un sistema cuando es sometido a una sucesión de periodos de inestabilidad (desequilibrio). No hay certeza y el sistema puede seguir más de un camino posible, a partir de los puntos de ramificación producidos por los desequilibrios.

En el caso particular de los sistemas cognoscitivos, la inestabilidad hace referencia a las situaciones en las que el sujeto se enfrenta a ciertos problemas, cuya resolución no le es accesible a partir de las estructuras o esquemas que ha construido previamente. El resultado de ese proceso es la crisis total de su sistema cognoscitivo y el desencadenamiento del proceso de reorganización (reequilibración). En ese pasaje o transición, se produce una transformación de un conocimiento previamente existente *en otro tipo de conocimiento* y se supone que, en ese cambio, en el punto de llegada hay *más conocimiento* que en el punto de partida.

Sin embargo, *no hay una presuposición acerca del origen* del conocimiento, no hay preguntas acerca de la fuente (se abandona la discusión clásica entre apriorismo y empirismo) sino que, con el objeto de dar una base empírica y experimental a las conclusiones epistemológicas, la pregunta se sitúa en **el cómo** se pasa de una situación de *menor conocimiento* a otra de *mayor conocimiento*. Es decir, se busca conocer, a través de situaciones que permitan un control experimental, cuáles son los procesos de ese pensamiento productivo.

Este planteo no es arbitrario. Piaget sugería que en lugar de preocuparnos por las *cualidades*, las *explicaciones de por qué*, resultaría más fructífero hacer un esfuerzo acumulativo acerca de los *cómo*, intentar describir cómo suceden las cosas, no cómo *deben* suceder.¹³ Antes que pasar a las "grandes explicaciones" acerca de la naturaleza de las relaciones entre el "sujeto" y el "objeto" de conocimiento, la propuesta de Piaget era tratar "de establecer qué tipo de instrumentos utiliza el sujeto para resolver los problemas, de dónde surgen, y cómo son elaborados".¹⁴

Como consecuencia inmediata y por analogía, en el tema de las hipótesis proponemos que la tarea de describir *cómo se constituyen* las hipótesis, resulta más relevante que la práctica más tradicional de establecer normativamente *cómo y cuándo deben constituirse* las hipótesis. Esto nos lleva a interrogaciones cuya resolución actual resulta demasiado ambiciosa —ya que excede obviamente las pretensiones de este ensayo—, y que se pueden expresar de la siguiente forma:

¿qué es lo que se sabe acerca de cómo se construyen hipótesis? y,

¹³ Cf.: "Hemos citado a Bertrand Russell en su formulación de las dos cuestiones básicas de toda teoría del conocimiento: '¿qué es lo que conocemos?' y '¿cómo es que lo conocemos?' Piaget va a formular una pregunta, aún más básica, *por medio de la cual* va a poder proponer una respuesta a las dos anteriores. Dicha pregunta es: '¿cómo pasa un sujeto de un estado de menor conocimiento, a un estado de mayor conocimiento?' Hay numerosos ejemplos, en la historia de la ciencia, de extraordinarios progresos logrados con una modificación en la formulación de las cuestiones básicas. Un '¿qué es ...?' que aparece como pregunta de tipo metafísico, referida a 'esencias' —y muchas veces lo es!— es reemplazado por un '¿cómo es que ...?' o un '¿en qué condiciones se da ...?'. Ferreiro, Emilia y García, Rolando, en: Piaget, Jean. *Introducción a la Epistemología Genética*, Paidós, México, 1987. Tomo 1, "Presentación de la edición castellana", p. 10.

¹⁴ Piaget, Jean y García, Rolando. *Hacia una lógica de significaciones*, op. cit., p. 17.

¿qué es lo que se sabe acerca de cómo deben construirse hipótesis?

Volviendo al punto de partida, sabemos que el sujeto que conoce —en nuestro caso el investigador— nunca parte de cero, no llega a enfrentarse con su “problema” sin supuestos, totalmente desarmado. En ese plano, y especialmente en el caso de alguien a quien se le introduce en el campo de la investigación, la noción de hipótesis asume un *primer sentido posible*. El maestro le dice al alumno: “para construir un diseño de investigación, usted tiene que tratar de ordenar un *punto de partida hipotético*”.

En este caso, la hipótesis cumple el rol de un operador que ordena, y si esa ‘necesidad de contar con hipótesis’ se explica, si se sugiere en esos términos, tenemos que la hipótesis es sólo un punto de partida, *no en el sentido objetivo real, de la investigación*, sino que es un punto de partida, en un momento en que se intenta formalizar una *práctica de conocimiento investigativo*. Como lo señalan Goode y Hatt, en el pasaje ya citado: “Muy al comienzo de cualquier investigación, debe formularse una hipótesis definida”.¹⁵

De ser correcto lo anterior, el término “hipótesis” haría referencia a —por lo menos— dos momentos diferentes del proceso investigativo¹⁶:

a) un momento primario, en el cual la necesidad de abordar ordenadamente la solución del problema conlleva la formulación de un “diseño” investigativo¹⁷ orientado y dirigido por “esquemas anticipadores”, que echan raíces en el bagaje previamente acumulado. Esas preguntas iniciales, que se formulan acerca de las posibles relaciones entre ciertos fenómenos que se desea estudiar, se basan en *supuestos* que actúan como una guía que orienta el sentido de la búsqueda de soluciones.

b) un momento más avanzado, que supone cierta acumulación previa de información y de análisis *sobre los datos pertinentes*, que coloca al investigador en condiciones de formular, ya con cierto rigor, determinadas relaciones entre las variables, relaciones que pretende poner a prueba con determinados métodos y de ese modo construir un modelo explicativo, que contribuya en alguna medida a la solución del problema de origen. En ese modelo, las *hipótesis* serán el soporte de la *tesis* que desea sustentar.

En rigor, si restringiéramos el significado del término al de su segunda versión, bien podría carecer de sentido preguntar a alguien que se encuentra en la etapa más primaria de su proceso investigativo “si tiene o no tiene hipótesis”. La pregunta más pertinente en esa etapa, evidentemente nos

¹⁵ Goode, W., y Hatt, P. *op. cit.*, p. 78.

¹⁶ Plantear “dos momentos”, no implica considerar que el proceso es lineal y dicotómico. Pero este abordaje permite diferenciar una etapa de exploración, intuitiva, preparatoria, de una etapa posterior en la que las hipótesis forman un sistema coherente, que es la etapa de la presentación (demostración) de los resultados de la investigación o de sus etapas más avanzadas. Entre ambos momentos es evidente que el proceso va y viene, dando lugar a diversas combinaciones. Mario Bunge plantea, a este respecto, no menos de cinco niveles de hipótesis, que van desde la mera “ocurrencia” sin necesidad de fundamentos, hasta las “hipótesis convalidadas”. Bunge, Mario. *La investigación científica*, Ariel, México, 1983, p. 283.

¹⁷ Estoy dejando de lado todo el problema formal, relativo a las exigencias curriculares, profesionales, etc., involucradas en la formulación de proyectos, a partir de criterios institucionales, que frecuentemente son totalmente externos a los intereses directos de la investigación. A pesar de esto, el peso de esa formalidad suele ser determinante de muchos de los aspectos definitivos de los proyectos que se presentan. Pero no me estoy refiriendo a esa situación, sino a la formalidad intrínseca del proceso investigativo.

remite al "problema" de conocimiento "¿cuál es su problema de investigación?"

Esta ambigüedad del término es rescatada también, aunque con otro sentido, por Mario Bunge. En su capítulo sobre las hipótesis¹⁸, Bunge suministra una definición de carácter "epistemológico y metodológico" y otra de carácter "lógico", del concepto de "hipótesis". Además, hace referencia a toda una escala cualitativa de las posibles formas de la "hipótesis", así como del "momento" del proceso investigativo en el que esas distintas formas tienen lugar. En el caso de la "hipótesis factual", Bunge dice que se refiere "inmediatamente o mediatamente, a hechos no sujetos hasta ahora a experiencia o, en general, no sometibles a la misma, y (ii) es corregible a la vista de nuevo conocimiento".¹⁹

El segundo tipo, la "hipótesis formal" conlleva el significado de "supuesto, premisa o punto de partida de una argumentación (por ejemplo, de una demostración). Esta es una de las definiciones originarias de 'hipótesis', y precisamente la conservada en la ciencia formal".²⁰

El hiato que se produce entre ambos significados, parece tener un origen cuyas consecuencias —como intentaremos fundamentar— son relevantes para nuestro problema, Bunge señala que la segunda es una de las definiciones originarias de 'hipótesis', y que remitía a las *premisas usadas en el razonamiento, a los supuestos a partir de los cuales se construye una 'demostración'*.

La "hipótesis" copernicana

El carácter convencional —pero no arbitrario— del 'sentido' que asume el concepto de 'hipótesis' en este segundo caso, parece remontarse a la situación en que Nicolás Copérnico publicó su *De revolutionibus orbium coelestium*, que constituyó uno de los hitos para trazar la frontera entre la Edad Media y la Edad Moderna.

Copérnico se rehusó durante muchos años a la publicación de esta obra, por su temor a despertar las 'iras de los teólogos' y el 'ataque mordaz de los calumniadores', debido a que sus descubrimientos contradecían el conocimiento instituido (básicamente, que la tierra era el centro del universo), que explicaba las *causas reales* del movimiento de los cuerpos celestes.

Cuando por fin Copérnico accedió a su publicación, los temores no habían desaparecido y quienes estuvieron a cargo de la tarea, especialmente el teólogo luterano Andreas Osiander, idearon una táctica para presentar la obra sin despertar la ira de los dogmáticos.²¹ El aspecto central de la estratagema empleada, fue el de *modificar el status de las hipótesis*: "En ese nuevo prefacio Osiander hacía que Copérnico propusiera la teoría heliocéntrica como una mera hipótesis o ficción matemática".²²

¹⁸ Bunge, Mario. *La investigación científica*, op. cit., Capítulo 5.

¹⁹ *Ibid.*, p. 249.

²⁰ *Ibid.*, p. 252.

²¹ Según Frederick Copleston, en realidad la resistencia de las autoridades católicas no habría sido tan fuerte, prueba de lo cual sería el hecho de que el propio Copérnico había hecho circular previamente y en forma privada su *De hypothesibus motuum coelestium commentariolus* sin provocar hostilidad. Copleston, F. *Historia de la Filosofía*. Vol. 3, Ariel, Barcelona, 1971, p. 270.

²² Copleston, F. op. cit., p. 270.

Ahora, en lugar de remitir a las “causas reales” de los fenómenos —en cuyo caso las hipótesis de Copérnico contradecían frontalmente al *corpus* de conocimientos existente—, las hipótesis sólo cumplirían un papel estructural *formal* convencionalmente asumido para *fundamentar el modo explicativo* y simplificarlo.

Esta posición, que revela una táctica política para vencer las resistencias esperadas a la fuerte novedad copernicana, fue agregada por el editor como ‘Carta al lector’ e introducía la obra, lo que provocó el enojo de varios científicos amigos de Copérnico, que la consideraron una “falsificación” deshonesta.²³

La clara función de ‘defensa anticipada’ que tuvo esa acción, queda de manifiesto en el siguiente pasaje de la ‘Carta’:

“No pongo en duda que ciertos eruditos —una vez divulgada la novedad de las hipótesis de esta obra (...)— se sentirán profundamente ofendidos (...) Sin embargo, si quisieran examinar la cuestión correctamente, descubrirían que el autor de esta obra no ha cometido nada digno de reproche. En efecto, es propio del astrónomo examinar la historia de los movimientos celestes a través de una diligente y concienzuda observación; y, luego, idear o imaginar cualesquiera causas o hipótesis de ello —ya que de ninguna manera podrá alcanzar las verdaderas—, sobre la base de las cuales podrán calcularse correctamente dichos movimientos (...) Pues no es necesario que esas hipótesis sean verdaderas, ni siquiera verosímiles, sino que es suficiente una sola cosa: que proporcionen un cálculo de acuerdo con las observaciones, (...) Es harto evidente que este arte, completa y simplemente, ignora las causas de los movimientos irregulares de los fenómenos. Y si inventa algunas —como en realidad las inventa, y en gran cantidad—, de ninguna manera lo hace con el fin de convencer a nadie de que sean reales, sino tan solo para fundamentar un cálculo exacto...”²⁴

Este movimiento que se produce en el *status* de las hipótesis, que pasa a constituirse en soporte o fundamento artificial, cuyo objeto es dar coherencia a un sistema explicativo, parece haber quedado como una de las herencias de la “ciencia formal”.²⁵

²³ Cf.: “Ese nuevo prefacio (...) omitía las referencias a Aristarco hechas por Copérnico, con lo que atrajo para éste la acusación de plagio”. Copleston, F. *op. cit.*, p.270.

²⁴ Osiander, Andreas, “Al lector, acerca de las hipótesis de esta obra” (Roma, 1 de noviembre de 1536), en Copérnico, Nicolás. *Las Revoluciones de las Esferas Celestes*, Balsal, Morelia, México, 1978, p. 35, 36.

²⁵ En realidad, hay una fuerte tensión entre este nuevo sentido de “hipótesis”, surgido de la táctica coyuntural y el que pretendía una relación más directa con la “realidad”. Una comparación de esta situación con la posición que asumiría posteriormente Galileo, señala que “las expresiones del anónimo prefacio, que no era de Copérnico, en el cual se establecía explícitamente que el sistema no era sino una hipótesis matemática que, como el de Tolomeo, trataba de ‘salvar los fenómenos’, lográndolo de una manera más simple. Pero es indudable que la movilidad de la Tierra otorgaba al sistema realidad física, aun cuando en el prefacio pretendiera lo contrario, y la afirmación de esa realidad, no muy clara en Copérnico, lo será vigorosamente en sus dos grandes partidarios: en un Kepler que estampará en su *Astronomía nova* de 1609 la expresión ‘física de los cielos’, y en el nada metafísico Galileo, para quien la astronomía no busca ‘salvar fenómenos’, es decir, apariencias, sino explicar hechos —es decir, realidades—; para quien, como luego dirá, los astrónomos ‘veían lo que veían’”. Babini, José. *Introducción a Galileo Galilei. El Mensajero de los Astros*, Balsal, Morelia, México, 1978, p. 12.

Para Bunge, en este sentido,

"son hipótesis todos los supuestos iniciales (axiomas) de una teoría, formal o factual; se distinguen de las demás hipótesis de una teoría llamándolas hipótesis *fundamentales o básicas* (también suele llamárseles supuestos). (...) Los presupuestos que se presentan en cualquier investigación científica son hipótesis en el sentido lógico de la palabra, o sea, supuestos básicos".²⁶

Ahora bien, no debemos olvidar el *momento* de la investigación al cual nos referimos. Ya no se trata de las preguntas orientadoras iniciales, es decir, aquel punto de partida hipotético que permite ordenar los primeros pasos del proceso investigativo. Estamos ahora en el momento de la construcción del sistema explicativo que permite *exponer*, "demostrar" la explicación científica de un fenómeno **a la que se ha arribado** al fin del proceso o de alguna de sus etapas.

Y, en el plano de los procesos particulares de la investigación científica, entre ambos momentos hay un largo camino que recorrer. El recorrido de ese "largo camino", en realidad, implica distintas combinaciones de esas formas extremas del concepto de hipótesis que hemos señalado.

Según Bunge —como señaláramos páginas atrás—, hay toda una escala posible de niveles de la "hipótesis" («*Las hipótesis se presentan en todos los pasos de la investigación, tanto en la ciencia pura cuanto en la aplicada...*»²⁷), desde simples ocurrencias o conjeturas totalmente arbitrarias, pasando por hipótesis empíricas, hipótesis plausibles, hasta llegar al nivel más elevado, el de las hipótesis convalidadas.

Sin embargo, las "hipótesis científicas" poseen un carácter más restringido, limitado al extremo final de la escala: "aunque cualquier conjunto de datos puede recogerse por varias hipótesis, éstas no se presentan más que en inteligencias entrenadas y tienen que satisfacer ciertos requisitos, en vez de ser arbitrarias; ésta es, precisamente, la diferencia entre una conjetura sin fundamento y una hipótesis científica."²⁸

El problema ahora se desdobra en por lo menos dos niveles: uno, que ya señalamos, se refiere a la totalidad del proceso investigativo propiamente dicho (eje diacrónico). El segundo, se refiere a los procesos involucrados en la elaboración y formulación de hipótesis, en cualquier momento del proceso investigativo.

Bunge plantea que, por lo general, las hipótesis plenamente fundadas y convalidadas no surgen por "ocurrencia". Hay un proceso de ensayo y error, en el que el científico actúa guiado por intuiciones "más o menos oscuras". Por otra parte, el punto de partida, con demasiada frecuencia sí consiste en ocurrencias sin fundamento alguno. Sin embargo, "las hipótesis científicas" no nacen por "generación espontánea", sino que se basan en conocimiento previo, sobre determinados *fundamentos que no son sólo los datos que esas hipótesis recogen*.

Es decir, se acepta que a lo largo de todo el proceso de investigación, en el largo pasaje del momento "A" al momento "B" de la construcción de conocimiento, van surgiendo "hipótesis". Sin embargo, en la perspectiva de Bunge, la cualidad de estas hipótesis se va modificando, de menor a

²⁶ Bunge, Mario. *La investigación científica*, op. cit., p. 253.

²⁷ *Ibid.*, p. 309.

²⁸ *Ibid.*, p. 273.

mayor. Se puede –y se suele– comenzar por conjeturas arbitrarias, pero el “momento científico” exige condiciones de absoluta rigurosidad.²⁹

Del “problema” al planteamiento de las “hipótesis”³⁰

Cuando Piaget habla de la forma “productiva” del conocimiento, nos dice que el “problema” planteado pone en evidencia la existencia de “lagunas” en los “complejos” de saber existentes sobre el tema en cuestión. Entonces, la actividad del pensamiento procede a “rellenar esas lagunas”, reestructurando la base existente para alcanzar un estadio superior de conocimiento.

Según Piaget,

“En cuanto se refiere a este «rellenamiento de lagunas», puede decirse que se halla siempre orientado por «*esquemas anticipadores*» (comparables al esquema dinámico de Bergson), que tejen, entre los datos nuevos y el conjunto del complejo correspondiente, un sistema de relaciones provisionalmente globales, que constituye el cañamazo de la solución que debe encontrarse (esto es, la *hipótesis directriz*). (...) La cuestión que orienta el esquema anticipador procede, pues, de la agrupación previa, y *el esquema anticipador no es otra cosa que la dirección impresa a la investigación por la estructura de esa agrupación* (subrayado nuestro).³¹

93

En la perspectiva piagetiana, con base en ese bagage, que se expresa como “esquema anticipador”, el sujeto establece una relación inicial con su objeto y esa primera relación tiene un producto: el “observable”, que es el resultado de la conjunción de los contenidos objetales con el “esquema anticipador”, que el sujeto aplica a modo de instrumento organizador.

La relación que se establece entre sujeto y objeto, tiene desde el comienzo un doble carácter: si bien el punto de partida es una relación “periférica”, en la cual la actividad del sujeto se “enfrenta” con la superficie del objeto, el producto de esa actividad es doble:

a) hay un observable, producto de la acción del sujeto sobre el objeto, cuya direccionalidad procede de las apariencias periféricas (fenoménicas) del objeto hacia las regiones “centrales” de su aprehensión cabal.

b) pero, paralelamente –aunque no contemporáneamente, sino con un

²⁹ Ya hemos señalado que no tomamos en consideración el tema de la *testability* (contrastabilidad) de las hipótesis. Este tema, que es central en la propuesta metodológica de Karl Popper y su escuela, no apunta al mismo problema que nos ocupa (¿cómo y en qué momento del proceso desarrolla el investigador sus hipótesis?): más bien, el problema de Popper es determinar *cómo caracterizar como verdaderamente científico a un determinado proceso de investigación*: “El hombre de ciencia, ya sea teórico o experimental, propone enunciados –o sistemas de enunciados– y los contrasta paso a paso. En particular, en el campo de las ciencias empíricas construye hipótesis –o sistemas de teorías– y las contrasta con la experiencia por medio de observaciones y experimentos. Según mi opinión, la tarea de la lógica de la investigación científica –o lógica del conocimiento– es ofrecer un análisis lógico de tal modo de proceder: esto es, analizar el método de las ciencias empíricas.” Popper, K. *op. cit.*, p. 27.

³⁰ O el problema de cómo se pasa del “registro empírico”, al “observable”, al “hecho” y por fin a la sistematización de explicaciones causales o legales, es decir, al “objeto”. En este punto, estamos empleando la terminología piagetiana, que se distancia notablemente de la empleada clásicamente en metodología de la ciencia.

³¹ Piaget, Jean. *La Psicología de la inteligencia*, *op. cit.*, p. 35, 36, 51.

desfase temporal que lo retarda—, hay un observable producto de la “toma de conciencia” del sujeto, que reflexiona sobre el carácter de su acción de conocer. Aquí también la direccionalidad *procede de la periferia hacia las regiones centrales de la acción*, con la complejidad que implica el hecho de que la *periferia* de la acción coincide con la del objeto, pero avanza hacia la aprehensión de la acción propia.

Los respectivos avances, no son ni simultáneos ni simétricos. Al comienzo, los medios de la acción permanecen inadvertidos para el sujeto. Precisamente,

“será el análisis de los medios, esto es, de los observables sobre la acción, lo que proporcionará lo esencial de las informaciones sobre el objeto y, paulatinamente, la explicación causal de su comportamiento. Hay, pues, dos procesos generales que retener de esas observaciones: primero, una acción recíproca, pero alternada (con mayor o menor duración entre las dos fases del intercambio) de los observables del objeto sobre los de la acción, e inversamente; luego, cuando hay puesta en relación entre ellos, siguen las coordinaciones inferenciales, que rebasan el ámbito de los observables y permiten al sujeto comprender causalmente los efectos observados, todo lo cual conduce a un análisis ulterior más agudo de los observables”.³²

El paso de constituir observables, a pesar de su carácter “introdutorio”, ya supone un avance sustantivo en el proceso de investigación. Pese a que “observable” es para Piaget

“todo lo que puede ser captado por una sencilla comprobación de hecho (o empírica): un acontecimiento singular, una relación repetible, una co-variación momentánea o incluso regular, que permitan hablar de dependencia funcional o de ley. En ese sentido, una relación o una función regulares entre dos observables son también observables...”³³,

por muy diversas razones, elementos “obvios” pueden permanecer inobservables para el investigador, si no ha llegado al punto de construir los “esquemas” que le permitan acceder a las condiciones en que un aspecto o fenómeno de la ‘realidad’ pueda constituirse en un observable para él.³⁴

El “observable” ya supone una etapa de superación del mero registro empírico. Como señalamos, las condiciones de “observabilidad” implican que el sujeto está en posesión de un determinado “esquema”³⁵, que le confiere un primer significado al objeto. Pero en general, la localización temporal y espacial bien puede restringir la significación del observable. Superar esa limitación, implica el pasaje a un nivel superior de articulación, que es el “hecho”.

El “hecho” se constituye a partir del “observable”, pero *incorpora una*

³² Piaget, Jean. *La toma de conciencia*, Morata, 1985, p. 265.

³³ *Ibid.*, p. 266.

³⁴ No nos detendremos a ejemplificar esto, que por otra parte ha sido objeto de una extensa bibliografía. En particular, hemos consultado: Piaget, Jean y García, Rolando. *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*. Siglo XXI, México, 1982, especialmente el capítulo 9, “Ciencia, Psicogénesis e Ideología”.

³⁵ En lenguaje piagetiano, los “esquemas caracterizan lo que es repetible y generalizable de una acción”. Piaget, Jean y García, Rolando. *Hacia una lógica de significaciones*, op. cit., p. 148.

interpretación cuya significación remite a un contexto más amplio y supone ya una coordinación de diferentes esquemas, **un sistema de conceptos**.

No obstante la complejidad envuelta —aunque las acciones involucradas permanezcan inconscientes para el sujeto—, el “hecho” supone solamente

la menos compleja de una serie jerárquica que conduce al objeto, a la legalidad y, finalmente, a la interpretación causal, es decir, explicativa. Los observables pueden contentarse con un solo esquema para ser registrados, sin perjuicio de su diferenciación por acomodación en caso necesario. Por el contrario, nosotros admitiremos que hay un «hecho» a partir del momento en que se torna necesario un sistema de esquemas: decir que esta manzana ha caído, que esta montaña está cubierta de foresta o que la puesta de sol ocurrió a tal hora, en este lugar, y en tal fecha, son hechos, todos los cuales suponen coordinaciones de conceptos. Pero aún cuando haya allí un progreso respecto a los observables constitutivos, estamos todavía muy lejos de una teoría deductiva, causal o meramente legal. Notemos, antes de llegar ahí que el «objeto» se constituye en interacción con los hechos, es decir, en el mismo nivel, pero según una dualidad de significaciones. La formación del objeto supone una coordinación de hecho. (...) Pero, recíprocamente, un hecho, en tanto solidario de un sistema de esquemas, no adquiere la significación ampliada que lo distingue de un observable sino en la medida en que expresa propiedades o acciones de objeto. Se puede, pues, considerar al objeto como una síntesis de hechos referidos a un mismo sustrato, y los hechos como la expresión de relaciones o de acciones ente objetos, o interiores a uno de ellos (pero, en este caso, con correspondencias posibles con respecto a los otros)”.³⁶

Hay una distancia entre el lenguaje de la epistemología y el más clásico de los manuales, al estilo de Mario Bunge. Sin embargo podemos intentar establecer algunas relaciones que resulten significativas para nuestro problema.

Bunge plantea que las “hipótesis factuales” no se reducen a las “proposiciones empíricas” que contienen, esto es, a los datos. Siempre la hipótesis supone un contexto de significado más amplio que el que suponen los datos. Bunge asimila estas hipótesis factuales a las presuposiciones cotidianas con que nos manejamos para actuar, con base en “hipótesis aceptadas”.

Parece razonable proponer una relación —sin pretender una identificación— entre estas *hipótesis factuales*, de carácter epistemológico-metodológico, definidas por Bunge, con el momento inicial, el de la constitución de observables periféricos, en el esquema piagetiano. Las “hipótesis tácitamente aceptadas” de Bunge (presuposiciones), se refieren a experiencias previas internalizadas que nos permiten actuar en la cotidianidad, sin poner a prueba todas y cada una de las posibles alternativas de acción que se nos presentan. En un plano lógico, estaríamos al mismo nivel que suponen los “esquemas anticipadores” de Piaget, con base en los cuales el sujeto está en condiciones de establecer una relación de conocimiento fenoménica con los objetos y constituir así sus primeros observables.

Sin embargo, la complejidad del proceso *que da comienzo a partir de*

³⁶ Piaget, J. y García, R. *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*, op. cit., p. 24, 25.

los observables va en incremento hasta alcanzar los niveles más elevados de atribución de causalidad y de *status* de legalidad a los "objetos" conceptuales. La sistematización de los "hechos" de Bunge que, como recordamos, remiten a los supuestos y premisas de una argumentación *cuando ya se procede a la demostración de un sistema explicativo*.

No obstante, *existe una gran distancia* entre ambas posturas en este punto. La propuesta de Bunge se dirige hacia la clásica formalización hipotético-deductiva, en la cual las hipótesis son los axiomas (supuestos iniciales que se aceptan como puntos de partida, que no necesitan demostración) a partir de los cuales se deducen las consecuencias:

"El procedimiento que consiste en desarrollar una teoría empezando por formular sus puntos de partida o hipótesis básicas y deduciendo luego sus consecuencias con la ayuda de sus subyacentes teorías formales se llama *método hipotético-deductivo* (...) Y todas las teorías, formales o factuales, son sistemas hipotéticos-deductivos".³⁷

La perspectiva de Jean Piaget y Rolando García, fundada en una larga sucesión de investigaciones empíricas y experimentales, difiere en este punto de la lógica subyacente en el modelo hipotético-deductivo.³⁸ En su discusión con el positivismo lógico, estos autores admiten que la "impresión" que surge de un sistema de conocimientos axiomatizado, es decir en su grado máximo de desarrollo, es que dichos conocimientos "se reducen a enunciados" a partir de los cuales sólo es necesario aplicar el instrumento deductivo en forma rigurosa y de acuerdo a determinadas reglas para producir conocimiento.

Esta posición frente al problema, que los filósofos de la ciencia denominan la "visión recibida"³⁹, no considera la necesidad de plantear *cuáles son los procesos* por los cuales ese conocimiento fue producido, hasta llegar a ese nivel de formalización. Respecto a esto, Piaget y García plantean su perspectiva, según la cual:

"aún en el plano de la axiomática estricta se puede distinguir una dualidad de procesos comunes a todos los dominios del conocimiento y cuyas múltiples manifestaciones pueden seguirse a través de la historia: la dualidad de los instrumentos comparativos (las correspon-

³⁷ Bunge, Mario. *La investigación científica*, op. cit., p. 253.

³⁸ Sin embargo, no podemos pasar por alto el hecho de que la posición de Bunge es muy amplia en este aspecto, aunque esa misma amplitud parece llevarlo a ciertas contradicciones. Concretamente, a pesar del carácter aparentemente deductivista de estas afirmaciones, Bunge afirma que "no exigimos que *todas* nuestras hipótesis sean deducibles de un determinado cuerpo de conocimiento, pues esto equivaldría a quitar a dicho cuerpo de conocimiento el carácter hipotético y a imposibilitar el progreso. Pero sí que deseamos que *muchas* hipótesis sean deducibles de otras de nivel más alto (...) Las hipótesis científicas tienen que ser todo lo aproximadamente analíticas que sea posible respecto del cuerpo del conocimiento disponible". Bunge, Mario. op. cit., p. 303.

³⁹ En referencia a su planteamiento formal, tal como fuera formulado originalmente por la escuela de "Frege-Whitehead-Russell" y, "en especial, por la escuela de Viena, *para expresar lo que eran las teorías científicas*" (subrayado nuestro). García, Rolando. «Construcción y Validación de las teorías científicas. Contribución de la Epistemología Genética», en Cortés, Fernando, Rubalcava, Rosamaría y Yocelovsky, Ricardo. *Metodología*. Programa Nacional de Formación de Profesores Universitarios en Ciencias Sociales. SEP-UDG-COMECSO, México, 1985, Vol. I, p. 24.

dencias), y de los instrumentos transformadores (o construcciones operatorias). En efecto, una axiomática involucra, por una parte, un conjunto de implicaciones que son, para el caso $p \rightarrow q$, correspondencias inyectivas entre la verdad de p y la verdad de q . Pero, por otra parte, los teoremas resultan de la combinación de axiomas no redundantes (cuando no se trata de implicaciones a partir de un solo axioma); y en este caso hay “transformaciones” si designamos así la construcción de nuevos contenidos a partir de otros que no los contienen analíticamente. En efecto, una composición de axiomas distintos llega a ser algo más que la enumeración de lo que cada uno de ellos contiene separadamente, y el producto de esta síntesis no es, pues, analítico”.⁴⁰

Para esta perspectiva epistemológica, el sujeto de conocimiento que produce tan complicado proceso, más allá de los intentos prescriptivos de filósofos y psicólogos, “no puede ser asido objetivamente ni al comienzo, ni al final, ni en un estadio cualquiera de su historia o de su formación”.⁴¹

La razón de esto es que ese sujeto, *por naturaleza*, constituye un sistema con *procesos autoorganizadores*, el cual se caracteriza por sus continuidades. Es posible reconstruir sus “vecciones” sistémicas pero *no deducirlas* apriori, por lo cual, el análisis genético no puede ser reemplazado ni por la especulación filosófica ni por el análisis lógico aislado.

Con toda razón, Bunge nos alerta acerca de la forma contradictoria que adopta el proceso de conocimiento a nivel fenoménico, cuando se hace observable a través de las afirmaciones y demostraciones. Las hipótesis científicas pueden tener orígenes diversos, ser producto de inconsecuencias o proceder de presuposiciones erróneas.

Además, se llega a su formulación por métodos ‘intrincados’ y ‘enrevesados’, por lo cual, “al exponerlas por escrito, los científicos suelen reconstruirlas enteramente, para desesperación del historiador y del psicólogo de la ciencia”.⁴²

Hay una falta de correspondencia simétrica entre la presentación “histórica” y la presentación ya sistematizada de las hipótesis científicas: mientras que en el orden histórico, se puede partir de las hipótesis de menor nivel, más allegadas a los datos, a los primeros observables, y de allí pasar a las formulaciones hipotéticas de mayor nivel de abstracción, en la presentación sistemática, por lo general, se puede –y se suele– proceder exactamente al revés: empezar con las “hipótesis de nivel alto y terminar con las consecuencias observables (... las) hipótesis de ‘nivel bajo’”.⁴³

Conclusiones

A pesar de las advertencias iniciales, es evidente que una discusión de estas características se acerca ‘peligrosamente’ a los dominios de la especulación. Especialmente, cuando uno procede a discutir ‘contenidos’ y ‘definiciones’, y encuentra que, además de la polivalencia de los términos –como el caso de “hipótesis”–, existen lenguajes que guardan poca

⁴⁰ Piaget, Jean y García, Rolando. *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*, op. cit., p. 18.

⁴¹ Piaget, Jean y García, Rolando. *Hacia una lógica de significaciones*, op. cit., p. 156.

⁴² Bunge, Mario. *La investigación científica*, op. cit., p. 274.

⁴³ *Ibid.*, p. 27.

relación entre sí —como el de la epistemología genética, en contraste con las 'teorías de la ciencia' más tradicionales, tales como aquéllas que inspiran los manuales de metodología.

Por eso es importante no perder la perspectiva del trabajo propuesto, que era la de evitar la discusión normativa y privilegiar en cambio la obtención de conocimiento sobre *cómo* ocurren las cosas en un proceso de investigación concreto, es decir, *cómo* se construye conocimiento, *cómo* el sujeto logra efectuar la transición de un momento de menor conocimiento a otro de mayor conocimiento.

Consideramos que es de gran importancia dejar planteada una reflexión sobre el problema de las "hipótesis", luego de la revisión efectuada. Desde el punto de vista del uso que se hace del término, no parece haber objeción al planteo de que las 'hipótesis' están ya presentes desde el principio del proceso de investigación. Como dice Mario Bunge, 'están en todos los momentos de la investigación' y, además, desde el punto de vista de la necesidad que tiene el investigador de plantearse ciertos 'principios ordenadores' al comienzo de su búsqueda, resulta legítimo sugerir, como criterio orientativo y como táctica para promover una actitud investigativa rigurosa, la necesidad de plantear 'las hipótesis' y 'el diseño' de investigación en el mismo 'comienzo'.

Sin embargo, debería complementarse la sugerencia con la explicitación de los procesos y tiempos involucrados en la formulación del "problema de investigación" al cual se desea dar respuesta, así como del surgimiento de las hipótesis en su sentido más riguroso, o, dicho en palabras de Bunge, de las "hipótesis científicas". El salto que va desde las "conjeturas sin fundamento" o hipótesis iniciales, a las "hipótesis plausibles" y luego a las "convalidadas", no es un proceso lineal, dependiente del paso del tiempo, de las muchas lecturas que se hagan o de las horas de trabajo que se dediquen a "formular" adecuadamente las hipótesis.

Es necesario promover la reflexión sobre los procesos involucrados, sobre los instrumentos cognoscitivos que pone en juego el sujeto y sobre el hecho de que la formulación de un modelo que contenga hipótesis en el sentido más riguroso del término, es más bien un *punto de llegada* de un arduo proceso y no el punto de partida en el cual se plantean las líneas generales del problema y luego se procede a 'deducir', 'justificar' y ordenar los datos en una forma que 'demuestre' la validez del modelo.

En realidad, ateniéndonos a todas las consecuencias posibles del proceso cognoscitivo, uno de los resultados de un desarrollo investigativo particular, bien pudiera ser un fracaso *desde el punto de vista de la formulación de "hipótesis científicas"*, es decir "convalidadas", aunque no necesariamente sería un fracaso desde el punto de vista de los resultados del proceso mismo, tanto en relación al crecimiento que experimente el sujeto en su condición de investigador, como el conocimiento acumulado sobre el problema.

Esto no invalida, por supuesto, la pretensión legítima que podemos tener de que nuestro avance y crecimiento como investigadores, se refleje efectivamente en la presentación de un modelo que cumpla con todos los "requisitos" formales de la ciencia.

Bibliografía

- Bunge, Mario. *La investigación científica*, Ariel, México, 1983.
- . *Epistemología*, Ariel, Barcelona, 1980.
- . *La ciencia, su método y su filosofía*, Siglo Veinte-Nueva Imagen, Buenos Aires, 1989.
- Bachelard, Gastón. *La formación del espíritu científico*, Siglo XXI, México, 1990.
- . *El compromiso racionalista*, Siglo XXI, México, 1973.
- . *Epistemología*, Anagrama, Barcelona, 1974.
- Boudon, Raymond, Lazarsfeld, Paul et al. *Metodología de las ciencias sociales*, Laia, Barcelona, 1973.
- Cicourel, Aaron V. *El método y la medida en sociología*, Editora Nacional, Madrid, 1982.
- Copérnico, Nicolás. *Las Revoluciones de las Esferas Celestes*, Balsal, Morelia, México, 1978.
- Copleston, Frederik. *Historia de la filosofía*, Ariel, Barcelona, 1971.
- Cortés, Fernando, Rubalcava, Rosamaría y Yocelovsky, Ricardo. *Metodología*, Programa Nacional de Formación de Profesores Universitarios en Ciencias Sociales, SEP-UDG-COMECOS, México, 1985.
- Feyerabend, Paul. *La ciencia en una sociedad libre*, Siglo XXI, Madrid, 1982.
- . *Contra el método*, Ariel, Barcelona, 1987.
- Galileo Galilei. *El Mensajero de los Astros*, Balsal, Morelia, México, 1978.
- Goode, William J., y Hatt, Paul K. *Métodos de investigación social*, Trillas, México, 1967.
- Kuhn, Thomas S. *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1971.
- . *La tensión esencial*, CONACYT-Fondo de Cultura Económica, México, 1982.
- Lakatos, Imre y Musgrave, A., (Eds.). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Grijalbo, Barcelona, 1975.
- Medina Echavarría, José. *Sociología; teoría y técnica*, El Colegio de México-Fondo de Cultura Económica, México, 1941.
- Olivé, León y Pérez Ransanz, Ana Rosa. *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*, Siglo XXI-UNAM, México, 1989.
- Piaget, Jean. *La Psicología de la Inteligencia*, Crítica, Barcelona, 1983.
- . *Introducción a la epistemología genética*, Paidós, México, 1987, Tomo 1.
- . *La toma de conciencia*, Morata, Madrid, 1985.
- . *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*, Siglo XXI, Madrid, 1978.
- Piaget, Jean y García, Rolando. *Psicogénesis e Historia de la Ciencia*, Siglo XXI, México, 1982.
- . *Hacia una lógica de significaciones*, Gedisa, México, 1989.
- Piaget, Jean, Inhelder, B., García R. y Vonèche, J. *Homenaje a Jean Piaget. Epistemología genética y equilibración*, Fundamentos, Madrid, 1981.
- Popper, Karl R. *La lógica de la investigación científica*, Red Editorial Iberoamericana, México, 1990.
- Prigogine, Ilya y Stengers, Isabelle. *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*, Alianza Editorial, 1983.
- Russell, Bertrand. *La perspectiva científica*, Ariel, México, 1992.
- . *Lógica y conocimiento*, Taurus, Madrid, 1981.
- . *El conocimiento humano*, Taurus, Madrid, 1977.
- Zetterberg, Hans. *Teoría y verificación en sociología*, Nueva Visión, Buenos Aires, 1981.