
LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y EL DESCUBRIMIENTO DE PROBLEMAS E HIPÓTESIS

Carlos Barriga Hernández

1. EL CONCEPTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: LA CIENCIA COMO PRODUCTO Y COMO PROCESO

No es exagerado afirmar que la ciencia es el elemento central de la civilización contemporánea. Ciertamente no lo fue en otras etapas de la humanidad, no sólo porque la ciencia tal como la entendemos ahora es un producto cultural relativamente tardío de la humanidad (data aproximadamente del siglo XVI), aunque sus orígenes se encuentran en la Grecia clásica, sino porque nunca antes la ciencia ha configurado la vida cotidiana como en nuestra época.

Por esta razón, la ciencia no le es extraña a ninguna persona. Por el contrario, es una realidad familiar y cotidiana. Basta echar una mirada alrededor nuestro para percatarnos de su presencia. La casa en que vivimos, el automóvil en el que viajamos, la radio que escuchamos, la televisión que vemos, el teléfono con el que nos comunicamos, son todos productos de la ciencia.

Empero, si bien la ciencia es un bien al cual todos de una u otra manera accedemos, no todos tenemos el mismo concepto de ella.

Para el hombre común y corriente, la ciencia se reduce a los artefactos de todo tipo que los científicos han fabricado, tanto los que hacen mejor la vida (una vacuna, por ejemplo), como la que la destruye (la bomba atómica, por ejemplo).

Para los llamados hombres cultos, la ciencia es el conjunto de conocimientos que se encuentran plasmados en libros y tratados científicos. Cuando queremos saber qué es la sociología o qué es la biología, lo que hacemos habitualmente es remitirnos a los libros especializados. Y ¿qué es lo que hacemos en estos casos? Pues, conocer las le-

yes o hipótesis que forman parte del cuerpo de esas disciplinas. Esta es la forma habitual de acceder a la ciencia que todos hemos seguido. Desde este punto de vista, se dice que alguien conoce una ciencia determinada cuando conoce el conjunto de sus leyes e hipótesis y cuando basado en ellas se encuentra en condiciones de decir cómo es (descripción), por qué es como es (explicación), cómo puede ser (predicción), cómo pudo ser (retrodicción) y qué hacer para cambiar algún sector de la realidad (control).

En esta conceptualización se trasmite una imagen de la ciencia como un producto acabado, listo y preparado para el consumo de la comunidad. La ciencia, en este caso, la tenemos ante nosotros como cualquier producto puesto en el mercado de consumidores: en las librerías y bibliotecas.

Empero, ésta no es la única ni la principal forma de acceder a la ciencia. En efecto, podríamos interesarnos ya no tanto por el cuerpo de leyes, sino por la forma cómo se llega finalmente al cuerpo constituido de esa ciencia.

Desde esta perspectiva, decimos que alguien conoce una ciencia determinada cuando conoce los procedimientos mediante los cuales se producen el cuerpo de sus leyes e hipótesis y, cuando en posesión de estos conocimientos, es capaz de producir nuevos conocimientos.

La imagen de la ciencia que trasmite esta segunda forma de aproximación, es la de un saber abierto, de un saber en proceso de desarrollo, a través de la actividad creativa de los hombres. La ciencia, en este caso, la tenemos ante nosotros en proceso de producción en los laboratorios y gabinetes de los investigadores.

De acuerdo con lo dicho hasta ahora, la palabra «ciencia» tiene dos sentidos diferentes. En un primer sentido, la ciencia es un producto que se expresa en un cuerpo organizado de leyes. En un segundo sentido, la ciencia es un proceso de producción de nuevos conocimientos.

Conviene tener claras la diferencia entre la ciencia como producto y la ciencia como proceso. La ciencia como producto es un lenguaje, un «lenguaje bien hecho», como decía Condillac (1715-1780), en la medida en que los conocimientos finalmente se expresan y objetivizan a través del lenguaje. En cambio, la ciencia como proceso se refiere a un conjunto de actividades desarrolladas por los científicos al momento de generar nuevos conocimientos: experimentar, analizar, observar, registrar, formular, contrastar, etc.

Estamos, pues, frente a dos realidades distintas, aunque relacionadas. Así como no es lo mismo, salvando las diferencias, una camisa que el proceso de su fabricación, tampoco es lo mismo la ciencia plasmada en un cuerpo de leyes que el proceso de «fabricación» de esas leyes.

Pues bien, el concepto de investigación científica se refiere a la ciencia como proceso. Por esto, en una primera aproximación, puede definirse **la investigación científica como el proceso de producción de nuevos conocimientos científicos**.

Como en cualquier otro proceso de producción, distinguiremos en la investigación científica los siguientes elementos.

- a) Los agentes de la producción, es decir, la comunidad de científicos, abocados al proceso de producción de conocimientos.
- b) Los medios de producción, que son todos los recursos materiales e intelectuales que utiliza el investigador en el proceso de producción de nuevos conocimientos.
- c) El producto resultante constituido por el cuerpo organizado de nuevas leyes e hipótesis que describen, explican y predicen un conjunto de hechos.

En este libro nos centraremos en el proceso de la investigación y no tanto en el cuerpo de conocimientos ya constituido de la ciencia. Hablaremos de la ciencia proceso y no tanto de la ciencia producto.



Figura N.º 1. La ciencia como proceso y como producto.

Este cambio de enfoque, de la ciencia como producto a la ciencia como proceso, implica una ruptura con la forma habitual de conocer la ciencia. En efecto, nuestra tendencia habitual, como dijimos anteriormente, ha sido la de acceder a la ciencia a partir de sus resultados finales, tal como lo hemos hecho a lo largo de nuestra formación escolar y universitaria. Por esta razón, el cambio de perspectiva que implica el paso de la ciencia producto a la ciencia proceso, supone romper con un hábito mental que, en cuanto tal, es persistente y resistente a todo cambio.

Lo que ocurre es que en el mundo de la cotidianidad, en el cual todos nos encontramos, predomina lo útil lo que puede usarse de inmediato con algún provecho. Y lo que puede usarse como útil son los productos, las cosas acabadas. Esta actitud ante las cosas nos lleva a ver en ellas lo más externo y superficial.

Para la mirada cotidiana, la ciencia es un producto acabado, conformado por leyes que se encuentran listas para ser aplicadas en la explicación de los hechos. Empero, lo que permanece oculto a esta mirada es el proceso de producción de esos conocimientos, vale decir, el trabajo del investigador. Dice Althusser que el «trabajo teórico que ha producido la ciencia existente no es ya visible a simple vista [...] ha pasado a la ciencia constituida»¹.

¹ Althusser. Louis. *Práctica teórica y lucha ideológica, cuadernos pasados y presente*. Córdoba, 1975, p. 35.

Por esta razón, se requiere un esfuerzo crítico para escapar, por así decirlo, de la visión cotidiana de la ciencia como producto, y pasar a ver la ciencia desde la perspectiva de un proceso de producción de conocimientos.

¿Por qué es importante este cambio de punto de vista? Por las siguientes razones:

En primer lugar, porque significa conceptualizar a la ciencia de una manera radicalmente distinta. Si nos mantenemos en la perspectiva de la ciencia como producto, como es el caso de los epistemólogos neopositivistas, la ciencia se reduce a un lenguaje bien hecho, para citar nuevamente la célebre expresión de Condillac. Conceptualizando la ciencia de este modo, se desprende entonces que el análisis epistemológico de ella no puede sino limitarse a un examen de su estructura lógica y a la determinación de sus condiciones de validez (por ejemplo se analiza conceptos como los de explicación, predicción, verificación, etc.).

En cambio, si examinamos la ciencia como un proceso de producción de conocimientos, entonces se incorporan al análisis epistemológico conceptos sociales, psicológicos, históricos, etc. Este es el caso de las corrientes como la marxista (relación teoría y práctica, ideología y ciencia, fuerza productiva y desarrollo científico), de la filosofía de Gastón Bachelar (ruptura y obstáculos epistemológicos), de la epistemología genética de Piaget (el análisis psicogenético del conocimiento científico), de Thomas Kuhn, (ciencia normal y revoluciones científicas) y otras escuelas epistemológicas.

En segundo lugar, si nos limitamos a la ciencia como producto, corremos el riesgo de formarnos una idea dogmática de ella, al pensarla como algo acabado, inmodificable, y no como un saber que se reformula constantemente como producto de la investigación.

En tercer lugar, al asumir el punto de vista de la ciencia como proceso, nuestra relación con ella no es ya de simples consumidores de conocimientos producidos por otros, sino la de productores, vale decir de creadores del saber científico. Esto tiene un significado especial en los casos de los

países dependientes como el Perú, donde nos hemos convertido, por efecto de esa dependencia, en simples consumidores de conocimientos importados desde los grandes centros del poder mundial. La única posibilidad de alcanzar un desarrollo económico y social autónomo es produciendo ciencia y tecnología ajustada a nuestras necesidades de progreso y desarrollo y, para ello, es necesario incentivar la investigación científica en todas sus formas y niveles.

En cuarto lugar, la enseñanza de las ciencias tanto a nivel escolar como universitario cambia radicalmente. Mientras que en la conceptualización de la ciencia como producto, la enseñanza se limita a transmitir al alumno el conjunto de leyes e hipótesis de las diferentes ciencias (incluso sólo en sus dimensiones teóricas y no en sus aplicaciones tecnológicas), en la idea de la ciencia como un proceso de producción la enseñanza se centra en preparar al alumno en la producción de nuevas leyes e hipótesis para dar cuenta de la realidad. La primera forma de enseñanza puede derivar en la memorización. La segunda conduce a la crítica y a la creatividad.

2. EL PUNTO DE PARTIDA DE LA INVESTIGACIÓN

Hemos afirmado en el punto anterior que la investigación es un proceso de producción de nuevos conocimientos. Pero, cabe preguntarse por aquello que impulsa este proceso, por qué es que el investigador se ve en la necesidad de producir nuevos conocimientos, qué es lo que ocurre en los conocimientos ya existentes que llegado un momento es indispensable buscar nuevos conocimientos.

Lo que ocurre es que el investigador descubre lo que se llama problema. Son los problemas los que impulsan el proceso de investigación. Ante un problema, que se expresa en preguntas, se busca una respuesta, produciendo nuevos conocimientos. Las respuestas tentativas a un problema se llaman hipótesis. Es por ello que se puede plantear una segunda definición de investigación como la búsqueda de respuestas para preguntas que nos planteamos produciendo nuevos conocimientos.



Figura N.º 2. La Investigación como la búsqueda de respuestas para los problemas.

Si no hay un problema por resolver, no puede haber investigación. El proceso de investigación se desencadena luego de que el investigador ha descubierto un problema. Es por ello necesario preguntarnos por el proceso que lleva a un investigador el descubrimiento de un problema.

3. LOS CONOCIMIENTOS PREVIOS Y EL DESCUBRIMIENTO DE PROBLEMAS

La mayor parte de los tratadistas no han prestado mayor atención al concepto de problema; una excepción es Mario Bunge². Empero, este concepto es de fundamental importancia, como lo comprobaremos más adelante, pues tiene un potencial analítico muy grande. Ya en nuestro folleto *Lecciones Preliminares de Investigación Científica*³, que se publicó en 1975, le dedicamos a este tema un espacio significativo en nuestras reflexiones.

Veamos entonces con un cierto detenimiento como es que un problema se le viene a la mente al sujeto cognoscente.

Partiremos de la tesis según la cual todo sujeto piensa y actúa a partir de los conocimientos ya existentes. Nadie piensa y actúa en un vacío de conocimientos.

En efecto, la producción de nuevos conocimientos se lleva a cabo inevitablemente a partir de los

conocimientos ya establecidos y de los cuales necesariamente parte no sólo el investigador científico sino cualquier sujeto cognoscente.

En efecto, el hombre al nacer se encuentra ya con un mundo configurado, en términos de un lenguaje establecido que necesariamente tiene que aprender, un conjunto variado de conocimientos que debe dominar, una serie de usos y costumbres que debe respetar, valores que tiene que asumir, etc.

El hombre se encuentra, por tanto, envuelto en una especie de «clima cognoscitivo» que le dice cómo y por qué las cosas son como son. Estos conocimientos, que preexisten al sujeto individual, los recibe como una especie de herencia social, a través de la socialización.

El sujeto cognoscente es un hombre concreto que, como dice Augusto Salazar Bondy, «reflexiona por sus propias motivaciones y según sus talentos y experiencias, pero que reflexiona a partir de una tradición ideológica, en comercio con otras reflexiones, que lo han educado, le transmiten un lenguaje y una técnica de pensar, lo alientan y lo contrarían, y que está situado en el contexto de una época histórico-cultural, una nación, una clase o un grupo social»⁴⁰.

De tal forma que el llamado «sujeto cognoscente» no es una entelequia, sino un hombre, que posee un conjunto de conocimientos en función de los

² Cfr. Mario Bunge, *La investigación científica*, Ed. Ariel, Barcelona, 1971.

³ Cfr. Carlos Barriga H. *Lecciones preliminares de investigación científica*, Ed. INIDE, Lima, 1975.

⁴ Augusto, Salazar Bondy: *Iniciación filosófica*, Ed. Universo, Lima 1965, p.42

cuales interpreta las cosas; por consiguiente, el llamado «objeto cognoscido» no es un ente en sí, libre de toda determinación cognoscitiva por parte del sujeto.

El «clima cognoscitivo» que envuelve al sujeto está conformado por una variedad de tipos de conocimientos: científicos, religiosos, ordinarios y hasta pseudocientíficos. Pueden tener estos conocimientos una formulación explícita o encontrarse en un nivel implícito. Así mismo, puede tener un carácter general y corresponder a todo un momento histórico-social o tener un carácter local y puede haber hasta uno personal y peculiar.

Pero sea como fuere, estos conocimientos previos (CP) le sirven al hombre para entender el comportamiento de las cosas, hechos y fenómenos de la realidad, en el sentido de que le dicen, por así decirlo, el modo como se comportan, por qué es que se comportan del modo en el que lo hacen y como, de darse ciertas circunstancias, se comportarían.

Es así que lo que podemos llamar **comportamiento normal o «debido» de los hechos o fenómenos es definido por el cuerpo de conocimientos previos**. Así mismo, estos conocimientos generan en el sujeto cognoscente expectativas respecto al comportamiento futuro de las cosas, hechos o fenómenos. Si sabemos que x es p, entonces esperamos que si se da entonces se comportará como p. Por ejemplo, sabemos por la física que el calor es la causa de la dilatación de los metales, entonces esperamos (expectativa) que este trozo de metal que tengo en mis manos se dilate si lo expongo al calor el tiempo suficiente para ello (véase figura N.º 3).

1. De acuerdo con lo que acabamos de decir, se pueden presentar dos posibilidades:

- a) La primera es que las cosas se comporten de acuerdo con lo que dicen los conocimientos previos ya establecidos. En este caso decimos que estamos frente a un mundo familiar, frente a las cosas comportándose de acuerdo y conforme a lo que dicen los conocimientos establecidos.
- b) La segunda es que las cosas sigan un comportamiento que no concuerden con lo que dicen los conocimientos previos ya establecidos. Se produce, pues, un desajuste entre lo que dicen los conocimientos previos acerca de los hechos y el comportamiento observado de los hechos. Este desajuste es el que genera una situación que calificaremos de problemática.

El problema rompe, por decirlo así, con la expectativa generada por los conocimientos previos, entonces el sujeto cognoscente experimenta una vivencia de asombro, de extrañeza ante el comportamiento inesperado de los hechos. El asombro se exterioriza en preguntas o interrogantes: ¿Por qué ocurre esto o aquello? ¿Hay relación entre este hecho y este otro? ¿Cuál es el nivel de incremento de tal cosa?, etc.

De lo que hemos dicho se deduce que el descubrimiento, la génesis, el surgimiento de un problema en la mente del sujeto cognoscente, es un proceso complejo. Esquemáticamente lo podemos representar del siguiente modo:

- " x debe ser p" (conocimientos previos sobre x)
 - "x es q" (observación de x)
- Entonces:
- ¿Por qué x es q? (problema)

Veamos con un par de ejemplos cómo se cumple esto en la realidad. Nuestro primer ejemplo está



Figura N.º 3 Conocimientos previos y expectativas.

tomado de la astronomía: En el siglo pasado la astronomía había logrado calcular, con bastante exactitud la órbita de los planetas hasta entonces conocidos gracias a la aplicación de las teorías de Newton a los movimientos de los planetas y suponiendo que el Sistema Solar está lo suficientemente aislado del resto del universo como para considerarlo autodeterminado y que Urano es el último de los planetas de ese sistema.

Empero, Urano planteaba dificultades. En efecto la órbita observada de Urano no se ajustaba a la esperada según lo teóricamente calculado. Urano tenía, pues, un comportamiento «extraño», «desusado», «inesperado», que desconcertaba a los astrónomos de la época. Estaban los astrónomos ante un auténtico problema: ¿Por qué la órbita de Urano no concordaba con la teóricamente calculada?

Veamos esquemáticamente cómo es que se ha generado el problema respecto a Urano:

- Urano debe tener la órbita p . (conocimientos previos)
- Se observa que Urano tiene la órbita q . (observación)

Por consiguiente:

- ¿Por qué la órbita de Urano es como q y no como p según teóricamente calculado? (problema)

Nuestro segundo ejemplo está tomado de los relatos de Herodoto. Una de las cosas que llamó la atención a Herodoto en sus viajes por Egipto, fue el «extraño» comportamiento del río Nilo. En su Historia, Herodoto dice: «Sobre la naturaleza del río, no pude tener información alguna de los sacerdotes ni de otros individuos. Yo deseaba averiguar por qué el Nilo crece a comienzos del solsticio de verano y continúa creciendo durante cien días y, por qué, tan pronto como pasa ese número de días, se retira y baja su corriente y continúa bajo el invierno entero, hasta el nuevo solsticio de verano. Acerca de estos puntos no pude obtener información alguna de los habitantes, aunque hice todo género de indagaciones, con el deseo de saber lo que se decía comúnmente,

nadie podía decirme qué virtud especial tiene el Nilo que lo hace de naturaleza tan contraria a todos los demás ríos, ni por qué, a diferencia de todo otro río, no se producen brisas en su superficie»⁵.

Como en el ejemplo anterior, veamos el asunto esquemáticamente:

- 1) El Nilo debe comportarse como p , al igual que todos los otros ríos.
- 2) Se observa que el Nilo se comporta como q .

Por tanto:

- 3) ¿Por qué el Nilo se comporta como q , debiendo hacerlo como p , como todos los otros ríos?

Si admitimos estas tesis, entonces tendremos que admitir consecuentemente como válidos los siguientes corolarios:

- 1) **El generador de los problemas sobre x son los conocimientos previos sobre x .** Son los conocimientos previos los que generan los problemas, en un sentido negativo, por defecto; fallan al decirnos que x es p siendo que observamos que es q .
El sujeto cognoscente observa que x es q pero sabe que, de acuerdo con los conocimientos previos, debería ser p . Los problemas son fallas, vacíos, limitaciones, defectos, imprecisiones en los conocimientos previos. Por consiguiente lo problemático son los conocimientos, no los hechos, los hechos son lo que son.
- 2) **Los conocimientos previos constituyen la condición que hace posible que frente a**

⁵ Citado por M. Cohen y E. Nagel: *Lógica aplicada y método científico vol. II*, Amorortu Editores, Buenos Aires

ciertos hechos los sujetos cognoscentes captan algún problema. De tal modo que si no se poseen los conocimientos previos pertinentes no es posible «ver» problemas en los hechos. Para plantearse una pregunta sobre x es necesario saber sobre x .

En el ejemplo de Urano es evidente que sólo aquellas personas que estuvieran en posesión de los conocimientos previos acerca de las órbitas calculadas de los planetas se podrían haber planteado la pregunta. De igual modo, Herodoto vio un problema en el comportamiento del Nilo, sólo porque tenía conocimientos previos a cerca del comportamiento de otros ríos.

Esto como que suena a paradoja. En efecto, se suele afirmar que un problema es justamente expresión de ignorancia, es decir, de no saber. Entonces resulta que la condición del no saber (problema) es el saber. Resultaría así mismo, que el que más sabe, más posibilidades tiene de no saber.

Creo que la paradoja se resuelve cuestionando la idea generalizada según la cual el problema significa ignorancia. En realidad el problema es conciencia de la ignorancia, vale decir, saber que no se sabe. Pero esto no es sino la célebre sabiduría socrática («solo sé que nada sé») o lo que después ya en la Edad Moderna Nicolás de Cusa llamará la docta ignorancia. Cuando un sujeto capta un problema es porque se percata de que el conocimiento que posee ha fallado, que tiene un vacío, alguna limitación, etc. Y esto sólo lo puede hacer aquel que está en posesión de esos conocimientos. Un ciego no puede decir al entrar a una habitación: «aquí falta algo».

El problema no es pues expresión de ignorancia sino de un saber no sólo distinto sino superior al mero saber. Ignorante es el que no sabe, sabio es el que sabe. El ignorante no capta problemas. El que sabe tampoco capta problemas, salvo que se percate de que en realidad no sabe, que sea consciente de que los conocimientos que él posee fallan, contiene limitaciones. Entonces será ignorante, pero esa ignorancia será docta.

Los conocimientos previos son como una especie de lentes a través de los cuales el comportamiento de ciertos hechos es interpretado como «anormal». Los que no poseen esos lentes son ciegos para captar problemas. Pueden ver los hechos pero en ellos no «leer» problema alguno. Ver hechos no es lo mismo que ver problemas.

Un neófito en astronomía podría pasarse días hasta meses observando las estrellas y los planetas y nunca plantearse un problema en el campo de la astronomía. En cambio, un astrónomo observando exactamente lo mismo podría decir, por ejemplo, que el parpadeo de determinada estrella sigue tal o cual frecuencia y preguntarse: ¿por qué esa estrella tiene tal frecuencia de parpadeo? Esta pregunta sólo se la podría plantear un especialista en astronomía, alguien informado acerca del comportamiento de las estrellas. Un ignorante en astronomía no podría plantearse la pregunta.

Si la ignorancia fuera la fuente de los problemas, entonces podríamos plantearnos preguntas acerca de todas las cosas que ignoramos. Pero ¿es esto así? Parece ser que no, porque si, por ejemplo, a un grupo de personas ignorantes de todo lo que es astrofísica le pidiéramos que se planteen preguntas sobre astrofísica, estamos seguros de que no lo podrían hacer. Intentemos hacernos preguntas sobre cosas de las que carecemos de conocimientos y veremos que es una operación imposible de llevar a cabo. Nos hacemos preguntas sólo de aquello de lo cual sabemos.

Algunos críticos de estos planteamientos afirman que existen casos de problemas que no son generados por el trasfondo de conocimientos previos; surgen, según ellos, de los hechos mismos. Por ejemplo dicen, que de el hecho observado de que se ha producido un incremento notorio del 30% de la deserción escolar durante los últimos cinco años, se deriva directamente el problema formulado en la siguiente pregunta: ¿Por qué se ha incrementado la deserción escolar en el Perú durante los últimos cinco años?

Nosotros sostenemos que esto es sólo aparente. Aparentemente no existe un trasfondo de conocimientos que al fallar generen la pregunta. Pero en realidad, están presentes de un modo implícito. En efecto, el hecho del incremento de la deserción escolar es un problema si y sólo si se acepta que no debería darse la deserción escolar. Sólo contra el trasfondo de este conocimiento el incremento de la deserción constituye un problema. Esquemáticamente tendríamos lo siguiente:

- 1) La deserción escolar no debe ser mayor del 20%. (conocimientos previos)
- 2) La deserción observada de acuerdo a la información estadística es del 30% en los últimos cinco años. (observación)

Por tanto:

- 3) ¿Por qué se ha incrementado la deserción escolar en el Perú durante los últimos cinco años?

En el caso que estamos analizando, el conocimiento expresado en la primera premisa la posee generalmente el sujeto de un modo implícito. Por esto es que parece como que el problema ha surgido directamente de la observación de los hechos. Hasta en los problemas más sencillos y cotidianos existe siempre un trasfondo de conocimientos previos a la luz de los cuales los hechos resultan extraños. Regreso a mi casa luego del trabajo y encuentro la puerta abierta y me pregunto: ¿Por qué la puerta esta abierta? Esta pregunta es un problema sólo por contraste con el conocimiento previo según el cual la puerta la deje cerrada antes de salir y normalmente debería permanecer cerrada.

Otro posible objetante a nuestro planteamiento podría sostener que todos los ejemplos que hemos venido utilizando son preguntas del tipo *por qué*, pero qué hay de las preguntas del tipo: *cuáles, cuántos, cómo*, etc., que son todas ellas expresión de problemas descriptivos y no explicativos como en los ejemplos hasta ahora utilizados. Por ejemplo, el problema de saber cuál es el nivel de autoestima de los niños de las zonas urbano-marginales de la ciudad de Lima surgiría directa-

mente de los hechos. Según este punto de vista no existe un cuerpo de conocimientos previos que fallen y que de ese modo generen el problema.

Empero, en este caso también la cuestión es aparente. Aparentemente no hay un trasfondo de conocimientos previos, pero éstos están presentes aunque de un modo distinto a como estaban en el caso de los problemas anteriores. En efecto, en este caso los conocimientos previos no funcionan como primera premisa sino como segunda premisa. Primero el sujeto constata el hecho de que los niños de las zonas urbano-marginales deben tener un cierto nivel de autoestima. Luego constata que los conocimientos previos no brindan la información precisando el nivel de autoestima y de ese modo se genera la pregunta ¿Cuál es el nivel de autoestima necesaria Esta pregunta es un problema de investigación en tanto y en cuanto existe un vacío de información en los conocimientos previos. Sólo contra el trasfondo de ciertos conocimientos previos la pregunta se constituye como problema.

Esquemáticamente tendríamos lo siguiente:

- 1) Se observa que entre los alumnos de las Zonas urbano-marginales tienen grados diferentes de autoestima.
- 2) Se constata que los conocimientos previos no brindan información que precise esos grados de autoestima.

Por tanto:

- 3) ¿Cuál es el nivel de autoestima de los niños de las zonas urbano-marginales?

En suma, no todos se pueden hacer preguntas, sólo los que saben algo de algo pueden preguntarse por algo.

- 3) **La clase de conocimientos previos que poseemos determinan la clase de problemas que captamos.** No percibimos toda clase de problemas sino aquellos que hacen posible el cuerpo de conocimientos de los cuales partimos. Un físico, un biólogo o un sociólogo pue-

den ver problemas dentro de su campo cognoscitivo. Fuera de ese campo no es posible que vea problemas; puede ver hechos pero no problemas. Estamos, pues, como especializados para ver problemas en función a los conocimientos que poseemos. Los límites de los problemas que puedo captar son los límites del cuerpo de conocimientos que poseamos.

- 4) **La gama y variedad de problemas que podemos captar depende de la gama y variedad de conocimientos que el sujeto cognoscente posea.** Cuanto más rico y variados sean los conocimientos previos, más ricos y variados serán los problemas que el investigador pueda descubrir en los hechos. Esto explica la razón por la cual los investigadores más experimentados son los que generalmente descubren con más facilidad los problemas, especialmente problemas significativos cuya solución abren nuevos horizontes a la ciencia.
- 5) **Los problemas tienen un carácter histórico en la medida que los conocimientos que los generan cambian en el tiempo.** El horizonte de problemas de una época no son necesariamente los de otra época. Algunos problemas actuales de la ciencia hubiesen sido impensables en otra época. La pregunta que se formuló Einstein: ¿Por qué la aceleración de un cuerpo inmerso en un campo gravitatorio no depende de la masa de ese cuerpo? Habría sido un imposible para Newton. Era un imposible pues, en la época de Newton aún no se conocían las teorías, ahora clásicas, de la gravitación y de la electrodinámica. Incluso en los términos de los conocimientos de la época de Newton es un sinsentido. El pensador piensa en función de los conocimientos y ve problemas y encuentra soluciones en los límites de esos conocimientos.

En suma, los conocimientos previos constituyen la condición de posibilidad para descubrir problemas frente al comportamiento de los hechos. Esto epistemológicamente significa que los problemas son construcciones gnoseológicas que los sujetos pensantes elaboran a partir de la observación del

comportamiento de los hechos, los que a la luz de los conocimientos previos se perciben como «extraños» o «anómalos».

Es obvio, por otro lado, que si para poder plantearse un problema se requiere, como condición previa, de conocimientos, con mayor razón, se requieren más conocimientos para poder darle respuesta.

En el caso de Urano es evidente que sólo personas preparadas en astronomía podían dar con la solución.

La búsqueda de una solución para el problema, como se sabe, dio lugar a uno de los capítulos más apasionantes de la ciencia. Adams y Leverrier pensaron que lo único que podía explicar los movimientos «anómalos» de Urano era la presencia de otro planeta ubicado más allá de Urano. Leverrier y Adams, separadamente, efectuaron laboriosos cálculos matemáticos para precisar el posible tamaño y órbita del supuesto planeta que explicase la «irregular» marcha de Urano. Calcularon, así mismo, su velocidad, con lo cual pudieron precisar su posible ubicación. En setiembre de 1846, Leverrier le envió una carta al astrónomo Galle del observatorio de Berlín. El mismo día que recibió la carta, Galle ubicó, con un grado de diferencia, el nuevo planeta. Galle le escribió a Adams y le dijo: «El planeta que usted indicó en verdad existe». Y lo llamaron Neptuno.

Nuevamente nos planteamos la pregunta: ¿Podía dar con la solución alguien sin formación en astronomía? Indudablemente que no. Solamente a una mente ilustrada en Astronomía se le podía ocurrir la hipótesis planteada.

En el caso del río Nilo la situación es similar. Herodoto planteó una posible respuesta para explicar el «extraño» comportamiento del río Nilo sólo en tanto que era un conocedor del comportamiento de los ríos. Pudo por ello examinar y criticar las diversas soluciones y formular la suya.

De acuerdo con lo que hemos dicho, entonces podemos afirmar que tanto la pregunta *¿por qué ocurre esto?* como la respuesta: «porque...tal o cual cosa», se dan dentro del mismo marco de conocimientos del cual parte el sujeto

cognoscente. Dicho, otra manera, el por qué con tilde (la pregunta) y el porque sin tilde (la respuesta) son generados por los marcos de conocimientos previos relacionados con el objeto de estudio y de los cuales parte el investigador.

riencia de uno no es la del otro. Esto configura un tipo de saber que Aristóteles llama *emperia* y en nuestros días Michel Polanyi llama *saberes personales*⁶.

MARCO DE CONOCIMIENTOS PREVIOS (respuesta)

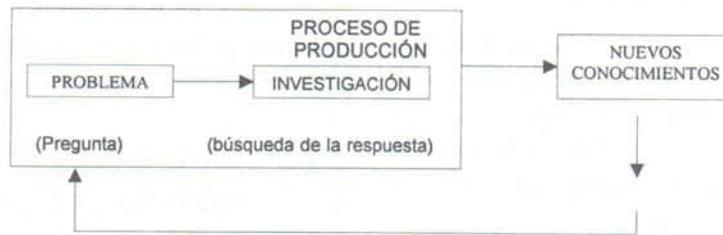


Figura N.º 4. El problema y el proceso de investigación se enmarcan dentro de un cierto contexto de conocimientos previos

4. FACTORES PERSONALES Y EL DESCUBRIMIENTO DE PROBLEMAS E HIPÓTESIS

En el punto anterior hemos dejado establecido que los conocimientos previos constituyen la condición de posibilidad para poder captar problemas en el comportamiento de los hechos. Empero, si bien esto es cierto no implica que los conocimientos previos constituyan el único factor que interviene en el descubrimiento de los problemas y en el planteamiento de soluciones. Existen otros factores que provienen del sujeto cognoscente, los cuales responden a sus experiencias y peculiaridades psicológicas (actitud crítica y problematizadora, imaginación creadora, interés, motivaciones, etc).

Veamos con un cierto detenimiento estos factores:

a) La Experiencia

Lo que cada sujeto vive constituye fuente de un conjunto de saberes de carácter personal y privado, los cuales nos singulariza. La expe-

Estos saberes los poseen los sujetos de un modo tácito, son saberes privados al punto que ni el que los posee los puede explicitar y enseñárselos a otros.

Un buen ejemplo de saber personal es el saber contenido en lo que en la técnica de la cocina se llama «sazón». Este saber no está contenido en la receta, se encuentra en la cabeza del técnico, en este caso, de la o el cocinero (a). Al ser preguntado un cocinero sobre el «secreto» de un sabroso preparado de pescado, contestó: «añadir un poquitín en exceso de vinagre» ¿Qué nos quiso decir, si en verdad dijo algo inteligible? El saber del casi analfabeto Stradivarius objetivizado en sus famosos violines no ha podido ser descifrado a pesar de los esfuerzos interminables que se hacen equipados con microscopía y química, con matemática y electrónica, por reproducir un solo violín del tipo que produjo de manera rutinaria Stradivarius.

Empero, si bien no pueden ser enseñados es posible aprender estos saberes. Los saberes perso-

⁶ Michel Polanyi, *Personal Knowledge, Towards a Post-Critical Philosophy*; The University of Chicago Press, 1958, tomado de Claudio Gutierrez. *Teoría del Método en las Ciencias Sociales*, Ed. Universitaria Centroamericana, San José de Costa Rica, 1971.

nales son en realidad transmitidos mediante el ejemplo del maestro y la imitación del aprendiz en la práctica misma.

Si aplicamos estas ideas al trabajo de la ciencia, podemos ver que es posible aprender las teorías científicas, la metodología de la investigación como saberes públicos. Pero lo que no se puede aprender de ese modo es lo que Polanyi llama. «el arte inespecificable de la investigación científica».

Estos saberes le confieren un carácter personal a los problemas y posibles soluciones que cada uno descubre. Los problemas y las soluciones que se nos ocurren no necesariamente se le ocurren a otros, a pesar de que pueden poseer el mismo saber teórico y metodológico.

b) La actitud crítica y problematizadora

Los investigadores más productivos no sólo se percatan de problemas sino que los buscan, poniendo en cuestión los conocimientos existentes. No siguen los paradigmas, los modos habituales de pensar y actuar, sino que los ponen en duda, les buscan vacíos, limitaciones, carencias, etc., son problematizadores. Esta actitud crítica y problematizadora implica, pues, una ruptura con los conocimientos establecidos que lleva a la búsqueda de nuevos conocimientos. Justamente Platón y Aristóteles ponen en el asombro el origen del filosofar. Platón dice en el *Teeteto*: «El asombro es la actitud de un hombre que ama verdaderamente la sabiduría». Y Aristóteles en el libro primero de su *Metafísica* afirma: «Antes lo mismo que hoy el asombro ha inducido a los hombres a filosofar».

La mano, para el común de las personas es una parte de nuestro cuerpo que utilizamos para coger y manipular las cosas que nos rodean. No plantea problemas y por ende no es motivo de atención y reflexión. Sin embargo para un espíritu crítico como es el caso del filósofo español José Gaos, la mano es fuente de las más profun-

das reflexiones, que abren perspectivas nuevas frente a ella. Gaos ha escrito un libro llamado *La mano y el tiempo: dos exclusivas del hombre*, en el que hace ver cuestiones para las cuales el común de las personas somos ciegos, cuando reflexionamos sobre ella es fuente de los más interesantes problemas: la relación de la mano con el desarrollo de la inteligencia, la mano como herramienta, la mano como medio de comunicación de afectos, etc. Es increíble la cantidad de cuestiones que plantea la mano y que no hemos visto a pesar de tenerlas tan cerca o quizá por tenerlas muy cerca.

Se trata pues de no quedarse en los conocimientos ya establecidos, sino, como recomienda Popper, buscarle contraejemplos, tratar de refutarlas para ver su temple y resistencia. Por esta vía se puede dar con problemas y plantear otro modo de ver el mundo.

Pero esta operación no es un modo alguno algo sencillo de llevar a cabo. El destacado físico y epistemólogo Thomas Kuhn ha desarrollado en su ahora famoso libro *La estructura de las revoluciones Científicas*⁷ el concepto de paradigma.

Según Kuhn los conocimientos científicos a lo largo de su desarrollo histórico se van configurando en lo que él llama paradigmas. Aunque Kuhn ha variado varias veces lo que entiende por paradigma, podemos afirmar que un paradigma es un cuerpo cerrado de conocimientos y procedimientos metodológicos propios de alguna disciplina determinada, que la comunidad científica reconoce como válido en un momento dado. Paradigmas famosos en la historia son la Física de Aristóteles, el Almagesto de Ptolomeo, la Física de Newton, la Física relativista de Einstein, el estructuralismo, el materialismo histórico, la psicología conductista, etc. Son pues cuerpos teóricos y metodológicos que los investigadores casi unánimemente reconocen como válidos y por lo tanto como guías para sus trabajos de investigación. Los paradigmas definen la clase de problemas que nos planteamos, determinan las hi-

⁷ Thomas Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México, 1971.

pótesis y establecen los procedimientos metodológicos considerados «correctos» para encontrar nuevos conocimientos dentro del campo del paradigma.

En relación con el concepto de paradigma Kuhn ha desarrollado los conceptos de investigación en ciencia normal e investigación revolucionaria o extraordinaria. La primera es aquella que trabaja dentro del paradigma y contribuye a su desarrollo. La investigación revolucionaria, en cambio, es aquella que cambia el paradigma por otro nuevo. Estas investigaciones son contadas con los dedos de la mano en la historia de la ciencia.

La tendencia de las personas es permanecer dentro de los límites y moldes del paradigma. Esto es cierto tanto en la vida cotidiana como en el mundo científico. Se dice que el gran matemático Poincaré conocía todos los elementos para estructurar la teoría de la relatividad. Incluso muchos de esos elementos fueron descubiertos por él mismo; sin embargo, siendo ya mayor, manifestó que le resultaba «más cómodo y fácil» seguir pensando con el paradigma físico newtoniano⁸. En cambio un hombre como Einstein tuvo la osadía intelectual de desafiar el paradigma establecido y pensar libremente sin ataduras de ninguna especie. La osadía intelectual es el rasgo distintivo de las personas creadoras, cualidad que no necesariamente tiene que ver con la capacidad intelectual. Miguel Martínez nos recuerda las palabras de Popper al respecto: «Es posible que un gigante intelectual como Einstein posea un cociente intelectual comparativamente bajo, y que, entre las personas con un cociente intelectual excepcionalmente alto, sean raros los talentos creativos»⁹.

El precio por salirse de los paradigmas a veces es muy alto. Las personas son muchas veces muy hostiles contra las que suelen pensar y hacer las cosas de otro modo. La sociedad suele llamar locos a los que piensan de un modo distinto a lo que se acostumbra llamar «normalidad» o «racionalidad». El genial Einstein no quedó como un loco

porque pudo probar empíricamente sus «locuras», sus ideas audaces. Lo que prueba que lo que distingue al loco y del genio no es sino una línea muy tenue.

La historia registra hechos dramáticos del costo que tuvieron que pagar los grandes pensadores por su osadía de pensar fuera de lo que en un momento dado se considera la «racionalidad». Bruno (1548-1600) fue perseguido y condenado por la Santa Inquisición. Paso 7 años en la cárcel, a pesar de las reiteradas peticiones para que se retracte, Bruno se negó siempre, condenado fue quemado vivo el 17 de febrero de 1600. Así mismo la Santa Inquisición puso en el Index el tratado *De Revolutionibus Orbrum Coelestrum* de Copérnico. Galileo fue condenado justamente por leer y utilizar la teoría heliocentrética de Copérnico. Es interesante leer, al menos en parte, la condena de Galileo.

«Invocando el Sagrado nombre de Nuestro Señor Jesucristo y de Su Gloriosa Virgen Madre María, pronunciamos esta nuestra final sentencia, y tú, Galileo Galilei, acusado, juzgado y convicto, por el otro lado, y pronunciamos, juzgamos y declaramos que tú, Galileo, a causa de los hechos que han sido detallados en el curso de este escrito, y que antes has confesado, te has hecho a ti mismo vehementemente sospechoso de herejía a este Santo Oficio al haber creído y mantenido la doctrina (que es falsa y contraria a las Sagradas y Divinas Escrituras) de que el Sol es el centro del mundo, y de que no se mueve y no es el centro del mundo; también de que una opinión puede ser sostenida y defendida como probable después de haber sido declarada y decretada como contraria a la Sagrada Escritura, y que, por consiguiente, has incurrido en todas las censuras y penalidades contenidas y promulgadas en los sagrados cánones y en otras constituciones generales y particulares contra delincuentes de esta clase. Visto lo cual, es nuestro deseo que seas absuelto, siempre que con un corazón sincero y verdadera fe, en nuestra presencia abjures,

⁸ Cfr. Miguel Martínez Mígueles, *El paradigma emergente*, Ed. Trillas, 1997, p. 49.

⁹ Popper y J. Eceles, *El yo y su cerebro*, Labor, Barcelona 1980. Citado por Miguel Martínez. Ob. Cit. p. 49

maldigas y detestes los mencionados errores y herejías, y cualquier otro error y herejía contrario a la Iglesia católica y apostólica de Roma, en la forma que ahora se te dirá»¹⁰.

Otra historia ilustrativa de lo que acarrea el pensar de un modo novedoso es lo ocurrido con las teorías de Mendel en la ex Unión Soviética. El partido comunista de la ex URSS condenó por intermedio de Stalin las investigaciones genéticas. El agrónomo Lysenko, con la aprobación pública de Stalin, controló, durante tres décadas hasta la caída de Kruschev, la agricultura soviética; él y su grupo impusieron sus ideas en biología y llevaron a cabo la eliminación de la genética soviética (y de numerosos genetistas soviéticos que fueron sentenciados a muerte, enviados a campos de concentración, o en el mejor de los casos despedidos de sus trabajos de enseñanza e investigación). La transcripción de la última reunión de la sesión de la Academia incluye las observaciones concluyentes de Lysenko:

«Camaradas, antes de pasar a mis observaciones concluyentes, considero mi deber hacer la siguiente declaración. Se me pregunta en una de las notas que me han pasado, «¿cuál es la actitud del Comité Central del Partido con respecto a mi reporte?» Yo respondo: El Comité Central del Partido ha analizado mi reporte y lo ha aprobado. (Estruendosos aplausos. Ovaciones. Todos de pie.)

¡Viva la enseñanza de Michurin, que muestra cómo transformar a la naturaleza viva para el beneficio del pueblo soviético! (Aplausos.)

¡Viva el partido de Lenin y Stalin, quienes descubrieron a Michurin para el mundo (aplausos) y crearon las condiciones para el progreso y avance de la biología materialista en nuestro país! (Aplausos).

¡Gloria al gran amigo de la ciencia, nuestro líder y maestro, camarada Stalin! (todos de pie, aplausos prolongados.)»¹¹.

Dicho todo esto, un observador atento podría señalar otra paradoja en lo que hemos venido diciendo hasta ahora. Anteriormente dijimos que los conocimientos previos ya establecidos y admitidos constituyen la condición para poder captar un problema. Ahora decimos por el contrario que es necesario salirse de los conocimientos ya establecidos para poder captar problemas novedosos, problemas no vistos cuya solución llevan por nuevos rumbos al conocimiento humano.

Empero, la paradoja se presenta sólo en un pensamiento no dialéctico. Si vemos las cosas desde la perspectiva dialéctica, entonces el problema ya no se presenta. Si vemos el conocimiento humano no como una cosa ya constituida sino como parte de un proceso de desarrollo en el tiempo, entonces la paradoja desaparece. En efecto, si por ejemplo, vemos a la ciencia como un fenómeno en desarrollo, nos percataremos que un determinado estado de desarrollo es en realidad un estadio configurado a partir de un estadio anterior y como configuyente de un estadio futuro. La ciencia, pues, se genera en la ciencia misma, a partir de una etapa anterior, por más elemental que está pueda ser, en un proceso dialéctico de negación y superación continua. La ciencia se va constituyendo en una especie de escalera donde un peldaño nos sirve para construir el otro. Quizá la metáfora que mejor transmite esta idea es la de Otto Neurath: «el conjunto de la ciencia y la filosofía es como un barco que navega en alta mar y nosotros somos sus tripulantes. No hay posibilidad de llevar el barco al puerto y de instalarlo en un dique seco o de construir otro distinto. Todo lo que se nos es dado hacer es ir reparando y reconstruyendo el barco en alta mar, conforme seguimos navegando»¹². La ciencia nueva pues, nace de la ciencia antigua.

c) La imaginación y otras aptitudes creadoras

Una de las capacidades del hombre de enorme importancia en el descubrimiento de ideas

¹⁰ Citado por Bertrand Russell, *La perspectiva científica*. Ed. Sarpe, 1985, pág. 38-39

¹¹ La transcripción completa de la sesión traducida al inglés y publicada en *The Situation in Biological Sciences*, (véase L. Warren y H. Kopyowski, 1991, citado por Rosanra y Francisco J. Alaya. *El Método en las Ciencias*, FCE México, 1998, p. 32

¹² Citado por Jesús Mosterín: *Grandes temas de la filosofía actual*, Salvat Editores, S.A. 1981, p. 7

es la imaginación. Debido a la influencia de los positivistas lógicos muy pocos epistemólogos dieron importancia a la imaginación en la investigación. En nuestro medio uno de esos pocos, hasta donde llega nuestra información, ha sido el filósofo peruano Walter Peñaloza. En su libro *Estudio acerca del conocimiento* (1955) le dedica un amplio espacio a la imaginación creadora como un elemento fundamental en el desarrollo del pensamiento científico. El otro es Mario Bunge en su libro *Intuición y Ciencia* (1962), que ha vuelto a ser editado en 1996 con el título *Intuición y Razón*, aborda el problema en profundidad.

La imaginación es un acto complejo mediante la cual el sujeto crea, a partir de experiencias previas, objetos sin existencia real o actual. Peñaloza distingue la imaginación cognoscitiva y la extracognoscitiva. Dice «[...]existen dos clases de imaginación: la que crea los objetos irreales y la que crea los objetos que son posiblemente reales. A la primera la llamamos imaginación extracognoscitiva, pues es perfectamente ajena a cualquier intento de conocer; y a la segunda, imaginación cognoscitiva, pues es la única que colabora con el conocimiento»¹³. La imaginación extracognoscitiva da lugar a la fantasía y es propia del artista y su obra.

La imaginación cognoscitiva es aquella que, como dice Peñaloza, no es enteramente libre sino condicionada para explicar ciertos hechos y por consiguiente debe ser concordante con éstos. Un buen ejemplo de imaginación cognoscitiva es la que se puso de manifiesto al momento de idear la estructura atómica de la materia. Se propusieron varios modelos hasta el actualmente aceptado según el cual la estructura atómica es como un pequeño universo con un núcleo central y girando en su entorno los electrones en órbitas de diferente nivel. Esta concepción es producto de la

imaginación, que se mantendrá hasta cuando responda a los hechos.

Esta concepción es producto de la imaginación, que se mantendrá hasta cuando responda a los hechos.

Es interesante ver las numerosas veces en las que Einstein apela a la imaginación para diseñar los experimentos que conduciría a la verificación de sus revolucionarias ideas. Por ejemplo, en su libro de divulgación «La Evolución de la Física» (Ed. Losada, Buenos Aires 1939), leemos lo siguiente: «Estamos sentados en un cuarto perfectamente aislado del mundo externo, de modo que el aire no puede entrar ni escapar. [...] imagine-mos ahora que nuestro cuarto se mueve uniformemente por el espacio [...]»¹⁴. Se requiere de gran imaginación para entender la teoría de la relatividad.

Mario Bunge en el libro *Intuición y Razón* plantea una tipología de estas capacidades creativas. Bunge distingue los siguientes tipos de intuición: percepción rápida, imaginación, razonamiento abreviado y sentido común. Cada una de ellas, a su vez, tiene formas diversas que el autor analiza en detalle¹⁵.

En suma, el descubrimiento de problemas y posibles soluciones es un proceso complejo que depende de múltiples factores: conocimientos previos, experiencia, imaginación creadora y actitud crítica y problematizadora.

5. EL DESCUBRIMIENTO DE PROBLEMAS Y SUS IMPLICACIONES METODOLÓGICAS

La mayor parte de los manuales de investigación al momento de elaborar los esquemas o los planes o también lo que llaman proyectos de investigación, suelen poner como primer paso de la investigación el planteamiento o formulación del problema y luego la elaboración del marco teórico.

¹³ Walter Peñaloza R. *Estudio acerca del conocimiento*, Ed. Lima, 1955

¹⁴ Citado por Oscar Miroquesada, *La relevancia y los cuánta*, Ed Zig.-Zag, Santiago de Chile, p. 73.

¹⁵ Mario Bunge, *Intuición y razón*, Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 1996.

De acuerdo con lo que hemos dicho anteriormente, este planteamiento resultaría errado. En efecto, dijimos que el descubrimiento del problema depende del cuerpo de conocimientos previos que posea el investigador, de tal modo que cuanto más ricos y variados sean estos conocimientos, mayor claridad y precisión en el problema que el sujeto descubra, y, a la inversa, cuanto menos conocimientos se tenga, menor es la posibilidad de dar con un problema, y menos aún con un problema significativo, de esos que abren horizontes inéditos en el campo de la ciencia. De tal modo que si no se enriquecen los conocimientos previos que dan lugar al marco teórico de la investigación es prácticamente imposible tener claro el problema, por investigar. Y si no se tiene claro el problema entonces su formulación es imposible, extremadamente difícil.

Esto es lo que les ha ocurrido a los graduados que guiándose por lo que le dicen la mayor parte de los manuales de investigación han empezado intentando formular el problema sin una preparación y estudio previo de los conocimientos vigentes acerca del fenómeno que se estudia. Es de este modo cómo el primer paso de la investigación, la formulación del problema, ha devenido en el más difícil y complicado. Esto es así porque antes de formular el problema hay que tener un problema, hay que haber descubierto un problema. Y el descubrimiento de un problema depende, como lo hemos visto, de un serie de factores, como los conocimientos previos, la actitud crítica, la imaginación, la experiencia, etc.

No haber tenido en cuenta que en el problema hay dos procesos distintos aunque interrelacionados, es lo que ha llevado por un camino lleno de dificultades la formulación del problema. Una cosa es el descubrimiento de un problema y otra su formulación lingüística. El primero es condición del segundo; primero el sujeto descubre un problema y luego lo plantea por escrito o verbalmente. Si el sujeto no tiene mentalmente claro el problema, no es posible redactarlo con precisión. El descubrimiento de un problema (o una hipótesis) depende, entre otras cosas, de los conocimientos previos que posea el investigador. En cambio, la formulación del problema de-

pende de factores lógico-lingüísticos. El descubrimiento de problemas por su naturaleza íntimamente personal no se encuentra sujeto a reglas metodológicas claras y precisas. En cambio la formulación de un problema se encuentra sujeta a reglas metodológicas basadas en la lógica y en la correcta redacción lingüística. Es por esto último que las reglas que se proponen para plantear el problema, no sirve para que el investigador encuentre o descubre un problema, especialmente un problema significativo. Es de este modo cómo el primer paso de la investigación se convierte en la primera y principal traba, que muchas veces desalienta al investigador y lo que lo lleva a abandonar la investigación, como ocurre con muchos graduados que no culminan la tesis u otros que no pueden iniciarla.

De acuerdo con lo que hemos dicho, la forma de resolver esta primera gran dificultad es invertir el orden del esquema tradicionalmente propuesto, por otro que propone trabajar primero intensamente el marco teórico, ganar la mayor cantidad y variedad de conocimientos sobre un tema que le interese al investigador y luego plantear el problema. En este caso, en la medida que la condición de posibilidad para descubrir un problema son los conocimientos previos, el investigador tendrá claro el problema y entonces podrá redactarlo con facilidad y fluidez. Si por ejemplo, alguien se interesa por el tema de las inteligencias múltiples, entonces lo primero que debe hacer no es lo que recomienda la mayor parte de los manuales de investigación, sino estudiar a fondo todo lo relacionado con las inteligencias múltiples, revisar la bibliografía existente y actual sobre este tema. Estando la mente preparada, el investigador estará en condiciones de descubrir, pongamos por caso, las conexiones de las inteligencias múltiples con la práctica escolar, averiguar el tipo de inteligencia que se privilegia en las escuelas. Entonces y sólo entonces podrá redactar su problema y decir: ¿Qué tipo de inteligencia se estimula y se desarrolla en la mayor parte de las escuelas? Luego seguramente seleccionará una población de estudio y se concentrará en ella, precisará sus variables, planteará una hipótesis, etc.

En un vacío de conocimientos es imposible plantearse una pregunta en torno a este tema. Por esto, lo que proponemos es invertir el esquema tradicional: planteamiento del problema-marco

teórico, por otro caso: marco teórico-planteamiento del problema, con el cual rompemos con una tradición firmemente establecida en la mayoría de los manuales de investigación.