



COMO SE FORMA UN INVESTIGADOR

RICARDO J. MACHADO BERMUDEZ

¿Dónde debe iniciarse el periodo de formación de los investigadores? ¿Es una exageración incluir en la enseñanza secundaria—como en otros países— una asignatura para introducir elementos del trabajo científico? La necesidad de universalizar la investigación en la sociedad actual, radica en que el progreso social depende, cada día en mayor medida, de la solución de problemas para los cuales no basta la simple experiencia del hombre, sino que en la mayoría de los casos demandan investigaciones de cierta complejidad.

Hoy no sólo se investiga en las universidades o centros científicos; sino ha trascendido a la esfera de la producción inmediata. En empresas y unidades productivas de base, la productividad y eficiencia del trabajo dependerán, en gran medida, de los resultados de las investigaciones.

En el socialismo crecen las capas sociales—funcionarios estatales, directores de empresas y cuadros de dirección de ambos niveles— que toman contacto directo con los resultados del trabajo científico y amplían sus relaciones con el personal dedicado a éste. En una sociedad que progresa bajo el impulso de la ciencia y la técnica, el dirigente eficiente se familiariza con métodos y procedimientos que emplean los investigadores en su actividad. De ahí la importancia de que funcionarios, cuadros de dirección y personal científico en general, se preocupen por conocer cómo se forma un investigador.

(SOLO LECTURA)

Antes de entrar en materia es conveniente ofrecer un par de observaciones generales acerca del tema. La incitación o la curiosidad personal del sujeto de investigación desempeña, sin dudas, un papel significativo en este proceso de aproximación a los problemas científicos. La capacidad de estimular la curiosidad que poseen determinados problemas de investigación, es una de sus funciones más importantes. Con esta provocación de la realidad ante el sujeto de investigación, comienza, por así decirlo, el proceso del conocimiento científico. Se trata del primer acto de este proceso, el cual no comienza, como sostienen algunos, con la formulación del problema a investigar. Se inicia más bien con la conciencia, o la percepción, de una situación problemática; es decir, de algo que sucedió en la realidad que exige una corrección, un cambio.

En el tema anterior, al referirnos a la planificación de la investigación, expusimos las diferentes fases que integran este proceso. Señalando entre ellas cómo la primera es la de *CONCEPCIÓN*.

El proceso de investigación comienza propiamente al iniciarse la actividad que conduce a elaborar la concepción del proyecto. Sobre la base de las metas establecidas en la planificación del

proceso para esta parte inicial, debe lograrse aquí una definición detallada del objeto de la investigación. El contenido principal de esta fase se relaciona con la formulación del problema-objeto de la investigación, pues todo proyecto siempre responde a la existencia de un problema que debe interpretarse en el plano teórico y traducirse a conceptos.

Esta tarea significa un paso difícil, pero necesario. Se realiza en el plano teórico y se orienta, ante todo, a la definición, análisis y precisión de problemas de investigación, así como a la elaboración de hipótesis acerca de los mismos. Este aspecto de la formulación o definición del problema en la investigación, ha sido lamentablemente poco estudiado, y no abunda literatura acerca de él. De ahí que se trate de un tema relativamente poco conocido y que no pocos investigadores aborden la elaboración del proyecto, apoyándose en concepciones embrionarias, en verdad primitivas en lo referente a la definición del problema.

Esto se debe, en realidad, a que el nivel de conocimientos metodológicos de un número significativo de investigadores es relativamente bajo, en especial en lo concerniente a este aspecto. En general, se le concede más atención a las cuestiones relacionadas con el diseño muestral y los problemas del tratamiento estadístico de los datos derivados de la investigación. A pesar de ese desconocimiento, alguien pudiera argüir que los objetivos de las investigaciones se logran en verdad, ignorando parte de los principios que deben regir el proceso de investigación o aplicándolos de manera espontánea, defectuosa o incompleta. Sólo

que la realidad permite comprobar que por ello se paga un precio, pues se hace inevitable invertir más recursos, materiales, esfuerzos y, sobre todo, tiempo. Por tanto, se hace evidente la necesidad de optimizar este proceso, a lo que contribuye, en no poca medida, garantizar que la formación de los investigadores asuma un carácter sistemático e integral, lo cual no puede lograrse sin incluir los conocimientos relacionados con los principios que permitan optimizar el proceso de investigaciones y sus resultados.

En un tema anterior ya habíamos mencionado que cada proyecto de investigación parte de un problema y se orienta hacia la búsqueda de su solución. Por ello consideramos pertinente comenzar abordando previamente el concepto de problemas. ¿Qué es un problema?

1.1. Definiciones elementales

En el lenguaje popular, de la calle, el concepto «problema» se relaciona con algún tipo de dificultad u obstáculo, o más bien con algo desconocido o insuficientemente conocido. Sin embargo, para definir la importancia y la función del concepto en el proceso de investigación científica, esta caracterización resulta insuficiente. En este plano del lenguaje común, que «algo desconocido» se considere un problema, no significa que sea algo que debe investigarse científicamente.

Es obvio que cualquier problema no amerita una investigación científica o simplemente una investigación. Esta característica sólo la posee una parte de los problemas existentes en la realidad.

En este capítulo intentaremos caracterizar los problemas con esa propiedad y responder a las interrogantes. ¿Cómo surgen los problemas científicos? ¿Qué podemos considerar como un problema científico?

1.2. Caracterización de los problemas científicos

Como punto de partida para el análisis tenemos la conocida tesis de la teoría marxista de la personalidad, según la cual el comportamiento humano está determinado por la estructura de las necesidades del hombre, tanto por las que se derivan de su condición de ser biológico como las de su naturaleza social; la actividad humana se orienta, de manera indirecta o directa, a la solución de esas necesidades; mediante su actividad productiva principalmente el hombre resuelve una parte de sus necesidades y, al hacerlo, crea nuevas necesidades.

A partir de una conocida observación de Engels, se ha señalado con frecuencia la estrecha conexión entre las necesidades y los intereses de los hombres. En términos más simples, podemos reducirla a la expresión «Dime qué necesitas y te diré en qué te interesas», cuya recíproca es también verdadera. La actividad material y espiritual humana se desarrollan, por lo general, con arreglo a fines o metas previamente establecidas y que se derivan —deben derivarse— de sus intereses que expresan —deben expresar— sus necesidades. Ahora, la práctica, la vida misma muestra cómo el hombre no desarrolla esta lucha por materializar sus intereses sin obstáculos o conflictos.

Entre el objetivo que encarna el interés-necesidad y el «comportamiento-actividad» humana, se interponen contradicciones, conflictos que regulan, de manera cuantitativa y cualitativa, las posibilidades de realización de esos objetivos. Estos antagonismos, contradicciones que surgen en este proceso de identificación entre objetivos y sus posibilidades, pueden considerarse en principio como problemas. Sin embargo, estos problemas adquieren una significación práctica correcta sólo cuando la contradicción que refleja este proceso —entre objetivos y posibilidades— es reconocida como tal; es decir, cuando se toma conciencia de ella y se proyecta a un nivel determinado sobre un interés consciente y deliberado del hombre.

Por tanto, consideramos problemas las contradicciones que aparecen en la contraposición activa y consciente del hombre con el medio circundante. Al desplegar su actividad orientada hacia los objetivos previstos, el comportamiento humano busca determinados efectos. En este enfrentamiento con el medio que tiene por objetivo resolver sus necesidades, el hombre no puede escoger, seleccionar de manera arbitraria y caprichosa los recursos que va a utilizar en la solución de los mencionados problemas. Esto medios deben seleccionarse y aplicarse en concordancia con la naturaleza del fin que se persigue.

Como ya indicamos antes, sólo podemos considerar problemas en sentido investigativo, aquellos acerca de los cuales el hombre toma conciencia y, además, en el momento en que lo hace, los conocimientos existentes respecto a él no son suficientes como para aspirar a obtener el objetivo propuesto.

Por tanto, los conocimientos acerca del área donde se halla el problema deben ampliarse. Un segundo aspecto al cual debe hacerse referencia es que este problema tenga una relación directa o indirecta con una necesidad social relativamente priorizada. Acerca de ello nos detendremos, con más detalle, en otro momento de esta explicación.

Hemos adelantado antes la indicación del vínculo entre problema y una situación relacionada con un déficit de conocimientos. Desde este punto de vista, los problemas de investigación pueden clasificarse en dos grupos [1, p. 152]:

a) Déficit de conocimiento con relación al sujeto de investigación.

b) Déficit de conocimientos con relación al objeto de investigación.

Describiremos el primero de ellos. Se trata cuando la escasez de conocimientos no se relaciona con el objeto que se investiga, sino más bien con el nivel de conocimientos del sujeto de investigación; es decir, de los individuos que lo forman. Así, este déficit de conocimientos puede superarse elevando el nivel de información del sujeto (de ahí que todo proyecto debe comenzar con el conocimiento de la bibliografía anterior). Este rasgo nos permite definir estos problemas como de naturaleza subjetiva, porque expresan limitaciones directamente relacionada con la personalidad de los investigadores. Ello pone en primer plano la importancia de la solución de los problemas de la información en cualquier tipo de investigación. O sea, la información ya existente en alguna otra parte, pero desconocida por el sujeto que emprende la investigación. Aquí también deben

incluirse los casos en que la falta de aptitudes y experiencias del sujeto le impide hacer uso adecuado de la formación, aunque la tenga.

Un problema de investigación que podemos incluir aquí a manera de ejemplo para ilustrar este criterio de clasificación, es el relacionado con el desarrollo de una combinada cortadora de caña autopropulsada desarrollada en nuestro país. Los trabajos de investigación y desarrollo comenzaron en los primeros años de la década del 60. Casi 20 años de tenaz lucha costó a los técnicos cubanos llegar a desarrollar el modelo KTP 1. Sólo en ésta se trabajó durante seis años. Sin embargo, no puede afirmarse que el problema tecnológico de la construcción de una cortadora mecánica de caña, fuera resuelto por primera vez en Cuba. En otros países, años antes, se habían desarrollado modelos (la Massey Ferguson) capaces de resolver de manera aceptable el corte mecanizado. El mérito de los investigadores cubanos está en haber aprovechado racionalmente la experiencia internacional, y, a partir de ella, desarrollar un modelo propiamente cubano, no una simple copia de la máquina extranjera.

El segundo tipo de problema es el vinculado con un déficit de conocimientos, no vinculados al sujeto de investigación, sino al objeto. Es decir, se trata de deficiencias que no pueden resolverse sólo mediante la superación de los niveles de información de los individuos que integran el sujeto de investigación.

Aquí, el problema se expresa en una carencia objetiva de conocimientos. En los frentes de trabajo de cada rama científica, siempre existe un

conjunto de problemas de este tipo. Son particularmente numerosos en las llamadas ciencias del comportamiento; es decir, las que estudian la conducta humana. Digamos, por ejemplo, el problema de la definición de las motivaciones y mecanismos que determinan el comportamiento humano, el cual puede considerarse entre los más complejos existentes. En otra esfera de investigación podemos mencionar el problema de la digestibilidad de la torula, lo que permitirá convertirla en proteína asimilable por dentro, ni fuera de nuestro país (1984).

En resumen, podemos afirmar que tanto un tipo de problema como otro, son reales y ambos son capaces de expresar situaciones problemáticas, pero de distinta naturaleza. Debe aclararse, por último, que no existen delimitaciones absolutas entre ambos tipos de problemas. Esto significa que en los problemas del primer grupo pueden encontrarse características de los del segundo grupo, y viceversa. Se trata de definir la ubicación central del problema.

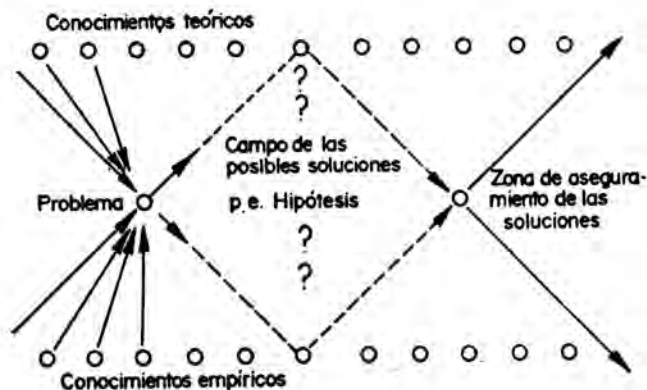
1.2.1. *El problema: ¿contradicción entre el conocimiento y el no conocimiento?*

En el epígrafe anterior apuntamos cómo los problemas científicos podían considerarse una forma especial de contradicción dialéctica. Y, al mismo tiempo, como expresión de una contradicción entre el objetivo propuesto y las posibilidades de su realización, lo cual permite considerar entonces el problema como fuerza motriz del desarrollo de las relaciones entre objeto y sujeto.

En ese sentido debemos asumir como válidas para los problemas científicos, las características esenciales de las contradicciones. Esto se demuestra, de una parte, en que el objetivo planteado por el hombre y sus posibilidades de realización poseen un carácter contradictorio y tipifican, al mismo tiempo, la tendencia objetiva –en ella implícita– de solución del problema mismo. Por otra, ambos forman una unidad en el sentido dialéctico.

Algunos autores han intentado definir el problema diciendo que es una contradicción entre el conocimiento y el no conocimiento. Dicho así, parece un enfoque un tanto simplista. Consideramos que aquí existe un elemento esencial que no puede excluirse, en modo alguno, al sintetizar este proceso. Se trata del componente subjetivo de carácter consciente.

Esta contradicción se visualiza en efecto como una contradicción entre lo conocido y lo desconocido, pero se asume de manera consciente. O sea, acerca de la cual existe una toma de conciencia;



una percepción clara y de cierta profundidad. Por ello, en ese sentido el autor considera que sería más exacto afirmar que se trata de una contradicción entre el conocimiento y la conciencia del desconocimiento.

1.2.2. Características de un problema científico para considerarse como tal

En el excelente libro de Bunge (*La investigación científica*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1972), el conocido pensador –no filósofo– comienza su análisis del problema científico considerando que «son aquellos que se plantean sobre un trasfondo científico y estudian como medios científicos y con el objeto primario de incrementar nuestros conocimientos». «Si el objetivo de la investigación es más práctico que teórico, pero el trasfondo y los instrumentos son científicos, entonces el problema lo es de ciencia aplicada o tecnología, y no de ciencia pura.» (p. 208).

Bunge no aclara suficientemente el concepto de «trasfondo científico», y parece comprensible que el lector sienta cierta perplejidad ante la vaguedad de tal expresión; aunque no es pretensión nuestra utilizar aquí esta observación a manera de crítica, sino de simple caracterización. Una insuficiencia de la aproximación de Bunge se evidencia, quizás, más bien en la inclusión del rasgo que implica la frase «y con el objetivo primario de incrementar nuestro conocimiento». Obviamente, nuestra vida cotidiana –en especial, las de los profesionales y aun las del común de las gentes– está repleta de problemas que nos planteamos con el fin «primario de incrementar

nuestro conocimiento», sin que por ello podamos considerarlo como problemas científicos; por ejemplo, leer una revista.

Otra distinción discutible es atribuir el carácter científico sólo a los problemas de la «ciencia pura». La interpretación de la fase actual de la ciencia y la técnica es tal, que los límites entre ambas se hacen cada vez más imperceptibles y pueden asumirse casi siempre con carácter relativo, lo cual reconoce tácitamente el mismo Bunge, al incluir en los grupos de problemas científicos «los de fabricación de instrumentos, su calibración, preparación de drogas, etc.» posición que nos parece ubicada en un extremo realmente difícil de admitir; dicho sea con el respeto que merece el autor de obra tan sólida e importante, de imprescindible lectura para el estudio de los problemas de la investigación.

Un provechoso esfuerzo de síntesis en torno al concepto de problema científico, han realizado algunos especialistas que se han ocupado de éste con más profundidad. Para Friedrich (*El proceso de investigación en la ciencia social*, Editorial Alemana de Ciencias, Berlín, 1975), los tres rasgos que tipifican un problema científico son:

a) Cuando se comprueba que los conocimientos que se buscan poseen un valor práctico o teórico, superior a los existentes.

b) Si el problema corresponde en verdad a una necesidad social. Es decir, cuando puede responderse de manera positiva a la pregunta: ¿qué significa la solución de este problema para la práctica social o para la teoría? (Parece oportuno recordar que en la parte del proyecto dedicada a la introducción, debe

explicarse la utilidad o beneficio que reporta la investigación.)

Añadimos además, por nuestra parte, que este aspecto no debe valorarse de una manera estrecha, con un sentido estrictamente utilitario.

c) Si la solución del problema garantiza un ulterior desarrollo de la práctica o de la teoría, lo cual es difícil de lograr sin resolver el problema, aunque no faltan casos que demuestren lo contrario.

Si se cumple al menos uno de estos requisitos es cuando puede definirse un punto de partida para una investigación que pueda basarse en una correcta formulación del problema que lo justifica.

Un interesante aporte de la categoría problema lo hace Korch [2, p. 170], al proponer, como punto de partida para el análisis, la tesis de que el problema surge como punto nodal del proceso mismo de conocimiento del cual es (el problema), al mismo tiempo, elemento y resultado.

Dentro de este mencionado punto de partida puede incluirse la observación acerca de que lo que refleja en verdad el problema se expresa mediante lo que él llama, siguiendo a Wiltich [3, no. 3], la situación del problema. Pero esto lo examinaremos en otro momento. Nos parece más conveniente introducir la explicación del concepto «descripción del problema».

1.2.3. Descripción del problema

No es escaso el valor práctico del instrumental lógico metodológico que han puesto a nuestra disposición los investigadores que han intentado dilucidar *el problema considerado como problema* (Bunge,

Wiltich, Korch, Friedrich). Consideramos que en el orden de la exposición debe concederse prioridad al concepto «descripción del problema».

Su utilidad radica en que su aplicación práctica acelera el proceso de aproximación del sujeto al objeto en la etapa inicial de la investigación y suministra los principales datos para confeccionar el proyecto de investigación en su concepción inicial. Aunque algunos autores prefieren emplear esta categoría (Friedrich) para referirse al examen de las manifestaciones externas, de superficie, de un estado de cosas; por nuestra parte nos inclinamos a utilizarlas para reflejar la dinámica, el proceso de formación y surgimiento del problema; en una palabra, de su historia. Desde nuestro punto de vista, esta categoría ha de servir para recoger la información que permita elaborar un subsistema de proposiciones (en el sentido lógico) que reflejen la trayectoria, la evolución de una situación problemática, desde su inicio hasta el momento cuando el sujeto de investigación entra en contacto con ella. Este subconjunto de proposiciones ha de detenerse, si la construimos con rigor, en la fase que refleja la situación más actual, inmediata, por así decirlo, del problema; es decir, de la «posición o situación del problema». Un ejemplo práctico de la utilización de esta categoría lo ofrecemos en el Anexo 1.