

REGLAS DEL JUEGO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

*Alfredo de la Lama García*¹

Resumen

Generaciones de profesionistas se han percatado de que gracias a sus estudios superiores tienen los elementos necesarios para hacer una investigación científica; sin embargo, si se lo proponen, resultan incapaces de llevarlo a la práctica. Existe la idea, entre los propios científicos, que esta limitación se debe a la carencia de ciertos elementos esenciales a la investigación, que permanecen velados inclusive para los aprendices. Estos factores, difíciles de conceptualizar, son las reglas del juego de los iniciados.

La tarea de este artículo, por tanto, es informar de la naturaleza de estos procesos informales. Para conocer dichas reglas el autor de este texto tuvo la idea de estudiar las opiniones y las reflexiones de diversos científicos sobre su propio trabajo, y al hacerlo así, descubrió que existen dos elementos informales que enriquecen sustancialmente las posibilidades de hacer investigaciones científicas.

Uno de estos elementos es de carácter psicológico y tiene que ver con el hecho de que el investigador debe desarrollar una intensa relación emocional con el tipo de problemas que se interesa en resolver –contrario al mito de que el científico debe ser neutral frente a su objeto de estudio– El otro factor tiene un origen social y es generado por las propias comunidades científicas, con el fin de invitar, a quienes así lo deseen, a interiorizar tres acuerdos sociales. Ambos factores, el psicológico y el social, resultan ser la argamasa que consolida el conocimiento adquirido en laboratorios y aulas, para, de esta forma posibilitar la indagación científica.

¹ Profesor-investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana–Unidad Iztapalapa, miembro del Sistema Nacional de Investigadores y de PROMEP.

Sólo se espera que estas aportaciones clarifiquen algunos aspectos, todavía no dilucidados, de la práctica de la investigación científica.

Introducción

El presente trabajo se propone mostrar los elementos, las relaciones, los procesos, las potencialidades y a la vez las limitaciones de la práctica de la investigación científica. Por tales motivos, el objetivo de este artículo aborda lo que, según los científicos, constituye *la manera como acostumburan hacer investigación*, cuestión que incluye aspectos tanto de índole metodológica como histórica, social e incluso psicológica. Porque creemos necesario -Como dice G. Holton- “*Esforzarnos por adquirir una noción más clara de cómo [los investigadores] han logrado aplicar esas facultades [ya que] podemos esperar que tal conocimiento sea de uso práctico en un tiempo en que nuestra especie parece depender de aprovechar todos los recursos de la razón para generar nuevas ideas que sean, a la vez, imaginativas y eficaces*”.²

Esta forma de encarar el problema se distancia, en cierta medida, de algunos trabajos que coinciden en limitar *la naturaleza del conocimiento científico* a los elementos de orden metodológico y a veces filosófico que en él intervienen, y privilegian los procedimientos lógicos y técnicos e ignoran los demás componentes que integran tal conocimiento.

Se crea, entonces, la falsa imagen de que para ser investigador basta con poseer una mediana memoria para recordar algo parecido a la siguiente receta: Haga una introducción del tema a investigar, formule los objetivos y las hipótesis correspondientes, recopile los datos, realice el análisis, saque las conclusiones pertinentes y redáctelo, sin olvidar mezclar y ejecutar convenientemente todos los aspectos señalados. De esta forma, se cree haber obtenido un método eficaz para desarrollar la investigación científica y crear nuevos conocimientos. Esta idea no tendría objeción si no fuera porque la mayor parte de los investigadores de casi cualquier área suelen reconocer –y sin falsa modestia– que, sencillamente, no han recurrido al método para hacer sus descubrimientos. Por ejem-

² Gerald Holton. *La imaginación científica*, p. 201

plo, Lyttleton,³ destacado astrofísico, afirmó: “*no hay procedimiento formal ni conjunto de reglas para abordar problemas nuevos*” o el historiador T. G. Barnes⁴ quién dijo: “*El investigador realmente no sabe lo que busca hasta que lo ha encontrado*”. C. F. Gaus,⁵ notable científico decía: “*Por mi parte soy incapaz de decir qué clase de hilo empalmaba lo que sabía anteriormente a los que ha hecho posible mi éxito*”.

¿Qué significa esta contradicción entre metodólogos y científicos? ¿Acaso que *el método*, aquel sistema desarrollado tan tenaz y concienzudamente por gente como Descartes, Bunge, Pardinás, Cardoso, entre otros, es algo enteramente inadecuado para abordar la cuestión?

Si la investigación científica se acepta como parece presentarse, se reconocerá que las mejores ideas: el planteamiento plausible de un complejo problema, la resolución a una cuestión que parecía insoluble, el descubrimiento de una nueva explicación, la implementación de un método original e incluso la reflexión cuidadosa de los datos observados, no aparecen, por lo general, cuando de manera estoica el investigador se sienta a la mesa de trabajo y dice: El problema es éste y por tanto la solución es ésta y manos a la obra.

Aunque es difícil de aceptar, para algunos las intuiciones geniales aparecen en los momentos más inesperados. C. Cipolla⁶ afirma que un factor importantísimo en su trabajo ha sido la casualidad, L. Levine, otro historiador, parece corroborarlo al decir: “*El que yo escogiera este tema más pareció accidental que voluntario*”⁷ o como expuso dubitativamente el matemático Brezinski: “*La iluminación se presenta la mayoría de las veces en sueños, pero puede llegar cuando están haciéndose otras cosas*”.⁸

³ R. A. Lyttleton. “La naturaleza del conocimiento”, en Ronald Duncan y Miranda Weston-Smith (comps.) *et al. La enciclopedia de la ignorancia*, p. 27

⁴ Thomas Garden Barnes. “Sin mucho respeto a conceptualizaciones anteriores” en L. P. Curtis, *et al. El Taller del historiador*. p.157

⁵ Carl Federik Gaus, en Claude Brezinski. *El oficio de investigador*, p. 88

⁶ Carlo M. Cipolla. “Fortuna plus homini quem consilium valet” en *Idem*, p. 88.

⁷ Lawrence Levine. “El historiador y la brecha de la cultura” *idem*, p. 327

⁸ Claude Brezinski. *El oficio del investigador*, p. 95

Y si a ello se suma que este tipo de comentarios parecen producirse con bastante regularidad, se reconocerá que es razonable ir con tiento, antes que afirmar que existe un método seguro y confiable para encontrar nuevos conocimientos.

Por los anteriores motivos, para explicar *cómo los científicos hacen investigación* se formulan dos supuestos: un investigador exitoso desarrolla previamente un *compromiso existencial con la materia investigada*, este pacto permite arrancarle los secretos a los procesos investigados; la segunda conjetura sostiene la existencia de un conjunto de *acuerdos sociales* que, si son interiorizados, permiten acoplar el interés personal por la materia investigada a las exigencias de la investigación científica y por tanto, aumentan las posibilidades de que los resultados encontrados sean incorporados a una ciencia en particular.

Método o plan de observación

S. Goldberg intrigado por los resortes creativo en la ciencia estimó, como el autor de este artículo, que el acto creador es imposible de reproducirse, pero que conocer los elementos que lo rodean ayuda al intelecto a formarse una idea de lo que es un pensamiento creativo. Por tal motivo mostró algunas características biográficas de A. Einstein:

El hecho de que sea fútil tratar de descubrir cómo piensa un genio creador como Einstein no quiere decir que no consigamos afirmar nada en absoluto acerca del proceso creador en términos de los hábitos observables de los individuos o en términos de la relación con su credo epistemológico con lo que producen.⁹

L. P. Curtis, por su parte, recurrió un sistema más abierto. Al tanto de las vicisitudes por las que pasa un novel investigador, invitó a un grupo de colegas a describir su forma de trabajo:

En el taller (del historiador), nadie insistirá en haber dado una tan sutil demostración práctica [...] del arte y la ciencia

⁹ Stanley Goldberg. "Albert Einstein y el acto creador: el caso de la relatividad especial", Rutherford Aris, et al, compiladores. *Resortes de la creatividad científica*, p. 209

*del historiador [...] Pero, tomados en conjunto, estos ensayos pueden ser [...] mucho más efectivos que lo que pudiera serlo cualquier discurso o metodología abstracta.*¹⁰

Sin embargo, L. P. Curtis, en su intento por acercarse al estilo de trabajo de sus colegas, se vio precisado a reconocer que tratar el tema desde esta inusual perspectiva no era tarea fácil, ya que fueron muchas y muy reiteradas las excusas de los historiadores para no explicar cómo hacen lo que hacen. Se citan algunas, donde se guardó el anonimato de los autores:¹¹

Soy muy malo para escribir acerca de métodos [...] porque no tengo ninguno.

Su proposición es maravillosa [acerca de escribir sobre este tema]. Si todos los colaboradores satisficieran realmente su petición, la profesión quedaría quebrantada hasta sus cimientos, lo que hoy tan sólo sospechamos quedaría probado incuestionablemente: que nadie procede como los manuales dicen que procedemos.

Creo que mi manera de escribir, como mi metabolismo, es algo que no entiendo: y le bago esta desoladora predicción de que esto puede decirse de un buen número de colaboradores.

Afortunadamente, no todos los científicos reaccionan de manera tan poco cordial y cooperativa. Unos pocos, generosos, han estado dispuestos a entregar algunos secretos de su profesión. Aunque no es usual, en las introducciones de sus reportes o en las reflexiones aparecidas en torno a la ciencia surgen comentarios inesperados sobre la forma en cómo efectivamente hacen investigación científica. C. Bresinski recopilando algunas citas escribió el texto “*El oficio de investigador*” con un doble propósito:

Ofrecer “muestras del camino que han seguido sus pensamientos hasta llegar al descubrimiento. Del mismo

¹⁰ L. P. Curtis. *El taller del historiador*, pág. 19

¹¹ L. P. Curtis. *Ibidem*, pp. 15-16

*modo es posible describir el método científico (o su ausencia). Para agregar: Así podemos llegar poco a poco, si no a comprender todo, al menos a entender cómo se construye el pensamiento científico, cómo se elabora lo que François Jacob llama ciencia nocturna en contraposición de la ciencia diurna, que figura en los manuales y artículos”.*¹²

Continuando el camino trazado por C. Bresinski se han recogido varios testimonios de científicos sociales y naturales, pero al incluir hipótesis se han podido ordenar, clasificar, y analizar críticamente las experiencias de los investigadores, con el objeto de establecer si, además de los aspectos metodológicos, hay indicios de la existencia de aspectos que han sido subestimados en el proceso de elaborar investigaciones científicas. Se considera que para los jóvenes investigadores conocer la cara oculta de la ciencia es importante ya que inicialmente permanece desconocida para ellos y sin embargo, tendrán que cruzarla.

La importancia del compromiso personal en el científico

Aunque existe una gran reticencia por parte de los científicos a manifestar lo que realmente sucede en el proceso de elaborar las investigaciones, muchos expertos están convencidos de que las buenas ideas no se deben al azar, ni a un chispazo irracional, ni a una necesidad histórica, ni a una mente superior. L. P. Curtis, por ejemplo, al reflexionar sobre este asunto, se preguntaba sino era necesario explorar las íntimas preferencias de los investigadores para entender el proceso de la creación científica: “¿Dónde deben iniciar el relato retrospectivo –si no introspectivo– de su labor y sus suposiciones profesionales durante los últimos años? ¿Cuánto o cuán poco debe contar?”.¹³

J.G.A. Pocock, interrogado en ese sentido, confirma este supuesto: pero “describir el desenvolvimiento de un estilo personal, o ciertos instantes de tal desenvolvimiento, no puede hacerse sin ceder, hasta cierto punto, a las seducciones de la autobiografía”.¹⁴

¹² Claude Brezinski. “El oficio de investigador”, p. XI

¹³ L. P. Curtis. *op. cit.*, p. 26

¹⁴ J.G.A. Pocock. “El trabajo sobre las ideas en el tiempo”, en Curtis, *op cit*, p. 171

Por su parte, L. Munford, uno de los pioneros en el estudio de la técnica en la sociedad medieval, al describir el origen de sus inclinaciones tecnológicas reconoció que: “*Las intuiciones que llevaron a este nuevo examen tenían sus raíces en mi experiencia personal [...] en la Stuyvesant High School (preparatoria) fue en donde aprendí los rudimentos de la investigación científica adecuada, y me familiaricé en particular con las herramientas básicas*”.¹⁵

Que el arranque de una investigación científica sea tan variada, original, inesperada y personal no parece ser específica de una disciplina “incipientemente científica” como pudiera ser la historia. En realidad, este tipo de inspiración es el motor elemental del conocimiento incluso para ciencias más desarrolladas, como podrían ser las naturales y las formales. Así lo descubrió J. Bernstein, físico y divulgador de la ciencia, quien comentó: “*Ingresé a Harvard en 1947, a la edad de diecisiete años, sin tener una idea clara de lo que pretendía hacer en mi vida. Sabía o creía saber que escribir era una de las cosas que hacía bien y, por tanto, pensé en el periodismo. Llegar a ser científico era el último de mis pensamientos*”.¹⁶ O como lo reconoció el matemático Díaz Gergonne: “*La mayoría de los científicos se ruborizarían si tuvieran que revelar los subterfugios que les han conducido a sus más bellos descubrimientos*”.¹⁷

En suma, se puede advertir que muchos investigadores iniciaron sus pesquisas y lograron sus descubrimientos, gracias a sus inclinaciones, gustos, preferencias o intereses personales, resumida esta convicción, por Reichenbach, en la sencilla frase “*Es que lo deseamos así*”.¹⁸ Entender estas inquietudes personales en el origen de sus descubrimientos lleva por un camino diferente al tradicional, mucho más personal y por tanto nos sumerge en el universo sicosocial.

A pesar de que el origen de una investigación puede ser totalmente personal y subjetivo, el propio L. P. Curtis estaba seguro de que su esfuer-

¹⁵ Lewis Munford. *Técnica y civilización*, pp. 16-17

¹⁶ Jeremy Bernstein. *La experiencia de la ciencia*. p. 10

¹⁷ Joseph Díaz Gergonne en Claude Brezinski. *op cit*, p. 82

¹⁸ Hans Reichenbach. *Objetivos y métodos del conocimiento físico*, p. 18

zo editorial podría reeditar beneficios a sus lectores: “*Es posible [escribió] que estos ensayos difundan algunas migajas de conocimiento acerca de las clases de preguntas, materiales, corazonadas y técnicas que han producido los mejores resultados a un puñado de historiadores*”.¹⁹ El autor cree que estos beneficios se deben a que las condiciones que lo provocan tienen componentes que pueden generalizarse.

El hecho es que por desgracia o por fortuna, la producción científica no nace mecánicamente, pero, por otra parte, es posible que independientemente de las circunstancias y los incidentes específicos que rodean a las buenas ideas, sea la capacidad del hombre para involucrarse de manera *auténtica* en una problemática lo que permita vislumbrar, así sea mediante aproximaciones poco ortodoxas, las intuiciones geniales que producen los mejores resultados.

Pero si se acepta que el motor de la investigación suele originarse en los momentos más inesperados y bajo las inspiraciones más disímiles, entonces ¿qué distingue al investigador del artista genuino? ¿Qué hay de particular en el primero con respecto al segundo? Porque podrá afirmarse, y con razón, que casi todos ellos tienen ideas geniales de vez en cuando y en las situaciones más sorprendidas y singulares, –como dice M. Bonfil– “*el de la expresión de una idea o un sentimiento, en el caso del artista; el de la formulación o confirmación de una hipótesis que dé sentido a los datos, en el del científico*”.²⁰

Es posible asumir que la diferencia entre el científico y otro individuo creativo se basa en el tipo de predisposición que tenga para utilizar las intuiciones geniales. Parece lícito afirmar que la diferencia entre un individuo dedicado a cualquier actividad creativa y otro que se dedica a la investigación científica, es la forma como cada uno materializa su intuición. La comunicación de la idea genial del individuo que *no* se dedica a la investigación puede ser extraordinariamente variada, intuitiva e individual y la forma de manifestarse podría adoptar cualquier medio de expresión, como un poema, una obra de teatro, una pintura o alguna otra represen-

¹⁹ L. P. Curtis. *El taller del historiador*. p. 20

²⁰ Martín Bonfil Olivera. “La ciencia por gusto. El placer en la ciencia”, *La crónica*, 4 de mayo de 1999.

tación; podría también mostrarse como producto de una revelación y entonces hablaríamos de misticismo, de charlatanería y hasta de dogmatismo. Todas estas interpretaciones también son válidas, pero tienen algo que las hace personales y no científicas: son productos subjetivos que no necesariamente coinciden con la realidad.

Por contraparte, el investigador *tratará de probar si su conjetura es correcta*, es decir, si coincide con la realidad, en virtud de un proceso denominado de *verificación o prueba*. Como señaló H. Reichenbach: “*El mismo científico que descubrió su teoría por medio de conjeturas las comunica a los demás sólo después de que ha visto que su conjetura se halla justificada por los hechos*”.²¹ El científico tiene ante sí el reto de probar en los hechos que sus supuestos o lo que es lo mismo sus descubrimientos explican los fenómenos sujetos a observación. Aquí nos encontramos con lo que C. Mills señaló como la diferencia entre el *contexto del descubrimiento* y el *de la demostración*,²² o sea, el paso entre lo que es una valiosa captación subjetiva de algún proceso real, y su concreción objetiva, verificable y generalizable.

Si el método o sistema de prueba une a los científicos, cabe preguntarse ¿Qué es lo que los distingue entre sí? La respuesta radica en el tipo de problemas que prefieren explicar mediante los procesos de investigación.²³ Problemas que pueden abarcar casi cualquier cuestión que involucre procesos naturales o sociales. De ahí por qué las exploraciones de la realidad se plantean preferentemente con base en las inclinaciones personales del investigador, de acuerdo con el *compromiso* personal, auténtico e intransferible que el científico ha desarrollado con la materia o problema que desea conocer, plantear y resolver; por lo menos así lo atestiguan L. White y L. Febvre o I. Rabí. El primero decía que aspiraba a:

Democratizar la historia al darle un sentido de la creatividad de los grupos que pocas veces dejan registros escritos; estoy

²¹ Hans Reichenbach. *La filosofía científica*, pp. 239-240

²² C. Wright Mills. *La imaginación sociológica*, p. 232

²³ “Hoy día las diferencias metodológicas entre las ciencias de hechos no existen: las diferencias son de objetos y de técnicas, no de métodos y de finalidad”. Mario Bunge. *Teoría y realidad*, Ariel, España, 3ed., 1981, p 290

*tratando de dar profundidad psicológica a la historia, al verbalizar movimientos y actitudes del pasado que sus contemporáneos no pudieron o no consideraron necesario poner en palabras.*²⁴

A su vez L. Febvre reconocía que: “*Por lejos que me remonte en mis recuerdos me veo como historiador, por gusto y por deseo, por no decir, de corazón y de vocación*”.²⁵ O como lo expresa claramente el físico Isaac Rabi: “*Uno debe sentir la cosa él mismo, sentir que eso podría cambiar tu perspectiva y tu manera de vivir, uno debe volver a la condición humana, a la expresión humana, mucho más cercana a aquello que se supone siente el artista*”.²⁶

Otra razón para insistir en la importancia del compromiso existencial reside en que sólo involucrarse de manera *auténtica* permitirá al científico perseverar en uno de los procesos más complejos, morosos, lerdos, inciertos y angustiosos de la actividad humana, como recuerda C. Brezinski: “*En la investigación los períodos donde no se encuentra nada son mucho más numerosos que los períodos de excitación donde las ideas fluyen. El joven investigador deberá aprender a no desanimarse. La investigación es una escuela de perseverancia*”.²⁷

O como advierte L. Boltzmann: “*La simplicidad y la evidencia de todos los resultados son increíbles una vez que se han encontrado; lo mismo son increíbles las dificultades*”, y Bufón asienta: “*La invención depende de la paciencia; es preciso ver, mirar durante un tiempo un tema: entonces se aclara y se avanza un poco*”,²⁸ hasta que en un momento dado, quizás en un chispazo, se percibe con toda claridad el descubrimiento.

Potencial para el descubrimiento y capacidad para la perseverancia académica son las riquezas que aguardan a aquellos que logran establecer un *compromiso existencial* personal, intransferible y auténtico *con la*

²⁴ Lynn T. White. “Historia y clavos de herradura” en Curtis. *El taller del historiador*, p. 51.

²⁵ Lucien febvre. *Combates por la historia*, p. 5

²⁶ Isaac Rabi en Jeremy Bernstein. *La experiencia de la ciencia*, p. 128

²⁷ Claude Brezinski. *El oficio de investigador*, p. 101

²⁸ *Idem*. pp. 99, 71 respectivamente.

materia escogida. Esa será la condición que abrirá la posibilidad de desentrañar los secretos de la naturaleza o la sociedad: como lo sintetiza C. Mills: “*Los pensadores más admirables de la comunidad escolar a que habéis decidido asociarnos no separan su trabajo de sus vidas*”.²⁹

La importancia de interiorizar los acuerdos sociales de la ciencia

La investigación científica, aunque parte de la misma fuente que cualquier otro acto creativo, no recorre los mismos caminos; se diferencia por seguir una vía que la posibilita para establecer un *sistema*, inferido en buena parte de hechos particulares, y que la faculta para poder generalizar el conocimiento de la realidad.³⁰

No en balde J. D. Bernal³¹ afirmó que la ciencia, además de romper paradigmas, posee una tradición acumulativa debido a que el conocimiento científico sólo pasa a ser tal cuando está dispuesto a someterse a la verificación; por lo que repetidamente se ponen a prueba sus supuestos, teorías y leyes. Este fundamento le permite a la ciencia y al científico partir constantemente de bases más sólidas, en busca de nuevas respuestas, frente a los retos que ofrece la compleja realidad.

Suponiendo que esto sea así, ¿qué habrá de particular, por ejemplo, en el historiador? ¿Acaso no tiene muchas, quizá excesivas, limitaciones el conocimiento histórico y social frente a los requerimientos de la ciencia empírica? (Se refiere a la aparente irresolución del experimento, las limitaciones de la observación, e incluso la imposibilidad de cuantificar muchos de sus fenómenos).³² Aunque ello fuera cierto, no es definitorio, ya que este tipo particular de conocimiento es susceptible de ser tratado mediante el estudio riguroso de los hechos; y *de facto*, ser sometido a las exigencias de la racionalidad, la objetividad, la sistematización, la genera-

²⁹ Cf. C. Wright Mills. *La imaginación sociológica*, p. 206

³⁰ Dice Hans Reichenbach que “La generalización es, pues, el origen de la ciencia”, en *La filosofía científica*, p. 15.

³¹ John D. Bernal. *La ciencia en la historia*, pp. 56-58.

³² Para una referencia más amplia sobre el trabajo de los historiadores véase: Alfredo de la Lama “Por los laberintos de la investigación científica en la historia: Un análisis sociológico del estilo de trabajo de los historiadores”, en *Perspectivas históricas, Historical perspectives, Perspectives historiques*.

lidad y la verificación, todos ellos valores asociados al conocimiento científico.³³

En efecto, la persona que se dedica al estudio riguroso de la historia, eventualmente sólo diferirá de otros investigadores en el objeto de estudio. En esencia, una diferencia de gustos, preferencias y actitudes, aunque normada, eso sí, por un cierto tipo de práctica, de accionar. Se descubre, un compromiso en el historiador, eminentemente personal e intransferible que revela la opción de dedicarse a un objeto particular del conocimiento. Pero este compromiso por la problemática asumido de manera personal y auténtica debe someterse a un escrutinio bajo la sombra de valores universales nacidos de la tradición griega clásica, mediante un sistema particular de indagación llamado: *investigación científica*. Esta disposición o aceptación de someter la materia estudiada a un sistema riguroso de prueba es el primer acuerdo social de la comunidad científica y su sincera interiorización por el historiador o por cualquier otro científico, significa que posee *una actitud crítica hacia la ciencia*. Su aceptación va más allá de un reconocimiento pasivo, pues el investigador requerirá de ella al punto de tener que hacerla suya. El comentario siguiente de J. Huizinga ilustra muy bien la importancia de este acuerdo social:

*Para saber si un escritor trabaja con métodos históricos o con métodos literarios, hay un criterio concluyente: analizar el impulso espiritual a que corresponde la obra creadora. Si no se advierte en él, por encima de todo, el anhelo de la 'autenticidad', el deseo sincero, profundo de descubrir cómo algo concreto 'sucedió en realidad' o 'qué conexión presenta', lo que produce no será historia.*³⁴

Para interiorizar este primer acuerdo social de la ciencia, el científico precisa asumir una disposición similar a la de una persona que desea practicar un deporte *amateur*, es decir, una actividad que se hace por gusto, por placer, por una auténtica vocación. Una libre elección³⁵ que tendrá que amoldarse a reglas y procesos para responder a determinadas exigencias.

³³ Mario Bunge. *La ciencia. Su método y su filosofía*, pp. 15-37

³⁴ Johan Huizinga. *El concepto de la historia y otros ensayos*, p. 42

³⁵ la importancia del juego en el trabajo es comprendida por Joan Huizinga. *Homo Ludens. El juego y la cultura*.

Mas, como lo establece el proverbio –por sus acciones los conocéis–, no basta de quien se asume como científico, manifestar una actitud crítica hacia la materia investigada; para crear y producir investigaciones científicas, es menester obrar, pasar a la acción. O sea, debe ser capaz de poner en práctica tal disposición.

En otras palabras, es preciso que el científico demuestre *aptitud científica o metodológica*. Practicar con maestría y entrega estas habilidades responde al segundo acuerdo social que ha consolidado la comunidad científica y que se espera que el investigador también lo interiorice, dado que en este punto es donde indefectible y sistemáticamente entra la cuestión los procedimientos y la metodología. Aquella persona que desee hacer investigación científica deberá estar bien provista y entrenada de todos los elementos técnicos e instrumentales de su propia disciplina, aun de otras, y si es preciso, ser capaz de diseñar nuevas, si el tipo de problemas que aborda tienen un carácter interdisciplinario u original.

Hasta ahora hemos destacado dos acuerdos sociales que el científico interioriza: actitud crítica y aptitud científica. Aquél que decida abordar la cuestión científica deberá tener presente que entre ellos hay una interacción dialéctica. Pocock lo resume muy bien: “*Si la vida del historiador tiene una continuidad, debe consistir en la formación constante de una pauta de pensamiento e investigación*”.³⁶ Ayala en el campo de la biología también lo estima indispensable: “*Las conjeturas imaginativas y las observaciones empíricas son procesos mutuamente interdependientes*”.³⁷ El biólogo P.B. Medawar se suma a las anteriores opiniones al afirmar que “*El razonamiento científico es un diálogo explicativo que siempre puede resolverse en dos voces o episodios de pensamiento, imaginativo y crítico, que alternan e interactúan*”.³⁸

Quien se enfrente al estudio de los hechos reales, naturales o sociales, mediante la investigación científica, habrá de tener presente esta relación dialéctica entre actitud crítica y aptitud científica, porque cuando la

³⁶ J. Pocock, en Curtis. *El taller del historiador*, p.171

³⁷ Francisco Ayala, en Teodosius Dobzhansky *et al.*, *Evolución*, p. 476

³⁸ P. B. Medawar. “Induction and intuition”, p. 46, citado en Gerald Holton. *La imaginación científica*, p.199, cita 60

una se separa de la otra es posible esperar cualquier cosa, desde una estupenda novela hasta charlatanería pseudocientífica. Aquél que se acerque a la indagación de cualquier tema o problema bajo la forma a que hacemos referencia deberá sentir un gran gusto, llámese vocación, por dicha problemática; pero, además, estará dispuesto a sujetarla y a explicarla tomando en cuenta los acuerdos sociales clásicos de las comunidades científicas.

Es necesario destacar un tercer acuerdo social que la comunidad científica ha impuesto a cualquier resultado científico, que por ser menos espectacular y a veces obviado no es menos relevante y esencial. Se trata de *comunicar los resultados de manera abierta*,³⁹ para que, de ser necesario sus hallazgos puedan ser replicados o estudiados bajo una actitud crítica. En otras palabras, los “*artículos (científicos) deben ser escritos de una forma tal que permitan a sus colegas entender y reproducir los resultados. Si esto no fuera así [...] las revistas de investigación no tendrían razón de ser*”.⁴⁰

El prerrequisito esencial para cumplir este acuerdo es demostrar orden, claridad y precisión en el uso del lenguaje.⁴¹ Nada delata tanto a una postura acientífica como el desorden, el lenguaje de imágenes, las analogías, las oraciones oscuras e intrincadas⁴² y también los procedimientos matemáticos no explicados cabalmente.

A lo antedicho, cabe añadir que comunicar los resultados es tan importante como los otros dos acuerdos ya mencionados, por otras dos consideraciones: si un científico no ha publicado su investigación, entonces, esa investigación *no existe* para la comunidad científica;⁴³ y ese nuevo conocimiento se perdería; la otra consideración es que los resultados de una investigación no formarán parte del conocimiento científico hasta que la

³⁹ Alfredo de la Lama G. *Estrategias para elaborar investigaciones científicas*, p. 89-94

⁴⁰ Carlos Vizcaíno Sahagún. *Las revistas de investigación y cómo publicar en ellas*, p. 21

⁴¹ Cf. Lothar Knauth. *Programa de historia universal moderna y contemporánea*, p. 10 y también Luis F. Duarte. *Diseño de un sistema cuantitativo para evaluar informes científicos del área de las ciencias sociales*, p. 27

⁴² Cf. Hans Reichenbach. *op. cit.*, p. 13-36

⁴³ Jeremy Bernstein. *La experiencia de la ciencia*, p. 222

comunidad científica quede convencida, de manera racional, de que los resultados son confiables, hasta cierto punto. La manera en que se convence a esta escéptica comunidad de la validez de los resultados es a través de presentarlos a través de un medio específico: el informe científico, como advierte el editor C. Vizcaíno: “*Investigar es crear, descubrir conocimiento nuevos ‘Publicar correctamente’ estos descubrimientos permite a los demás Investigadores de un área en particular, de hoy y del mañana, entender, reproducirlos y utilizarlos para nuevos propósitos de Investigación*”.⁴⁴

Por la razón anterior, R. A. Lyttleton recomienda que al escribir el informe “*No se debe dejar boca abajo ninguna de las cartas, ofreciendo garantías (o excusas) de que tal o cual paso es ‘completamente correcto’ y que debe aceptarse sin más [...] Muchos artículos, sin embargo, son deficientes en ese respecto*”.⁴⁵ Esta última frase, corrobora la importancia de mantener una actitud crítica en esta etapa.

En resumen: Si el compromiso existencial con la materia investigada y los tres acuerdos sociales que se han propuesto (actitud crítica, actitud metodológica y comunicación abierta) son importantes para la investigación científica, es de esperarse que puedan ser observados durante el proceso de realizar una investigación científica. Probar esta idea corresponde a la parte siguiente de este trabajo.

De cómo los acuerdos sociales de la ciencia y el compromiso existencial permiten hacer investigación científica

Entendidos los procesos naturales y sociales como elementos susceptibles de someterse a los procesos de investigación científica, cabría preguntarse, cuáles son concretamente las habilidades que el interesado en los estudios científicos debe desplegar para desarrollar eficientemente su oficio. Antes de responder a esta cuestión, estimamos como prerequisite esencial en el científico el desarrollo de una dimensión espacio-temporal mucho más profunda de lo que ordinariamente se posee. A. Koyré lo interpreta así: “*Es completamente esencial integrar en la historia de un pensamiento científico la forma en que él mismo se situaba y*

⁴⁴ Carlos Vizcaíno Sahagún. *Las revistas de investigación y cómo publicar en ellas*, p 8

⁴⁵ R. A. Lyttleton. *op cit* en Ronald Duncan y M. Weston-Smith (com.), *op cit*, p. 28

comprendía con relación a lo que le precedía y le acompañaba".⁴⁶ Esto permite entender dónde se está parado; elemento eje para saber en qué momento lo que se hace lo sitúa en el umbral de lo desconocido y, por ende, clarifica el significado del descubrimiento científico.

El investigador tampoco debe olvidarse de la contradicción que hay entre la investigación y la realidad. Gracias al poder analítico desarrollado por el esfuerzo intelectual el cambio constante de la realidad se "detendrá", pero debe recordarse que *de hecho* el flujo de los procesos sigue.⁴⁷ Como apunta Haveman: "*El conocimiento conseguido en el terreno de la moderna ciencia natural es sumamente dialéctico, de ello se desprende que será tanto más fácil llegar a una profunda comprensión del mismo cuanto más consciente sea de la dialéctica*".⁴⁸

Una vez asumidas ambas sensibilidades, la espacial y la temporal, se abordan a los siguientes elementos que forjan el oficio del investigador. Con base en los intereses, aspiraciones y deseos personales se escoge y plantea el problema a resolver. Para ello se recomienda escribir en notas esas dudas, atisbos, problemas, preguntas que a veces asaltan, dejando que la imaginación ruede por donde le plazca; éstas serían inicialmente el punto de partida del fichero y si se tiene suerte también del anteproyecto. Este último es un elemento a veces olvidado por los metodólogos,⁴⁹ pero que C. Mills estima esencial y muy productivo,⁵⁰ porque permitirá hacer las correcciones, añadidos, comparaciones pertinentes y, lo que es más importante, permitirá pasar de las ideas dispersas de una problemática a la clarificación del problema que se desea resolver.

Debe recordarse que si en un inicio la imaginación vaga sin rumbo y sin crítica, una vez que se inicia propiamente el trabajo de investigación debe respetarse los valores establecidos para el estudio de los hechos, es

⁴⁶ Alexandre Koyré. *Estudios del pensamiento científico*, p. 7

⁴⁷ Lothar Knauth. *op cit*, p. 16

⁴⁸ Robert Haveman. *Dialéctica sin dogma*, p. 201

⁴⁹ Ciro F. Cardoso, por ejemplo, no lo menciona en *La historia como ciencia.*, pp. 28-32. Aunque Mario Tamayo y Tamayo lo hace en *El proceso de la investigación científica*, p. 97

⁵⁰ C. Wright Mills. *La imaginación sociológica*, p. 208

menester, entonces, practicar la actitud crítica, es decir, la investigación exige, desde un principio, la interacción entre imaginación y crítica. Lo que generalmente se hace al desarrollar un anteproyecto de la cuestión a investigar y cuyos elementos son:

1. El planteamiento del problema,
2. La elaboración del objetivo y las hipótesis, así como,
3. La elección de un procedimiento capaz de probar los supuestos iniciales.⁵¹

El proceso de plantear el problema podrá ser amplio o escueto, lo significativo, en todo caso, es que permita lograr exponerlo sintéticamente a través de plantear uno o varios objetivos, de una manera clara y operativa. No debe olvidarse que la futura solución del problema depende precisamente de que el problema haya sido adecuadamente planteado, lo que implica que existen varias maneras de plantear un problema. Hallar el enfoque más adecuado exige un gran esfuerzo imaginativo. F. Jacob⁵² destaca esta cualidad que distingue al buen investigador “*El gran hombre de ciencia, es en primer lugar el que sabe discernir los buenos problemas en el momento adecuado, cuando hay una posibilidad de aportarle alguna solución*”.

Una manera sencilla y eficaz de presentar los objetivos es construirlos en forma de preguntas, que contengan implícitamente elementos observables. Munford operó de esta otra manera al hacer explícitos sus objetivos, por ello escribió:

Durante los últimos mil años la base material y las formas culturales de la civilización occidental han sido modificadas por el desarrollo de la máquina ¿cómo ocurrió esto? ¿dónde ocurrió? ¿cuáles fueron los principales motivos que alentaron esta transformación radical del medio ambiente y la rutina de la vida? ¿cuáles fueron los fines emprendidos? ¿cuáles fueron los medios y los métodos? ¿qué valores inesperados

⁵¹ Cf. Luis F. Duarte, *op cit*, p. 25

⁵² François Jacob. “La statue intérieure” en Claude Brezinski. *El oficio de investigador*, pág. 25

*surgieron en el proceso? Estas son algunas de las preguntas que el presente estudio tratará de contestar.*⁵³

Trátase de una o varias preguntas, en cualquier caso, si no fuera posible unificar la idea que se debe tener sobre los objetivos de la investigación, sí es menester tener presente las siguientes consideraciones, que facilitan el trabajo del investigador:

- a. Buscar sintetizar el problema de investigación a través de formular objetivos.
- b. El o los objetivos han de ser expuestos racional y objetivamente.⁵⁴
- c. El problema se aclara si se hacen preguntas que puedan responderse con base en factores que potencialmente pueden ser observables, susceptibles de ser corroborados.
- d. Si se pretende buscar la certeza universal o la verdad absoluta, o lo esencial del fenómeno, o si se desea calificar o adjetivar los procesos estudiados, se debe advertir que son temas o elementos que no competen a la ciencia.

Una vez enunciados uno o varios objetivos razonables, suele pasarse a establecer los supuestos o hipótesis de los mismos, que no son otra cosa que la o las respuestas iniciales que el investigador pueda encontrar para resolver o responder a la pregunta planteada en el objetivo.⁵⁵ Este paso, en apariencia fácil, es considerado por la mayoría de los científicos como el elemento más importante y creativo de la investigación. En otras palabras, ahí se plasma el *descubrimiento científico*, que es considerado por la comunidad científica como la acción más creativa de la ciencia, y que difícilmente puede imaginarse que pueda alcanzarse si no se está plenamente involucrado con la materia estudiada, como lo subraya G. Polya: “*El secreto del éxito real radica en entregarse al problema en cuerpo y alma*”.⁵⁶ C. W. F. Everitt en su estudio biográfico sobre un destacadísimo científico del siglo XIX, menciona una frase que es sintomática de este estado de ánimo: “*conectar ideas antes dispersas no es lo mismo que*

⁵³ Lewis Munford. *Técnica y civilización*, p. 21

⁵⁴ Luis F. Duarte. *op. cit.*, p. 28

⁵⁵ Cf. Ciro F. Cardoso. *op. cit.*, pp. 29-30

⁵⁶ G. Polya. *Cómo plantear y resolver problemas*. p. 57

resolver emociones encontradas, pero el hombre que disfrute el privilegio de hacer lo que Maxwell hizo, recibirá recompensas emocionales".⁵⁷

Sólo así tiene sentido que se describa al descubrimiento como resultado de una génesis azarosa, llena de dudas, desviaciones y corazonadas, hasta que por una casualidad o coincidencia o asociación inesperada, producto de un razonamiento meticuloso o intuitivo o fortuito, el científico halla el núcleo de lo que puede ser la respuesta a sus desvelos. No en balde la definición de un descubrimiento científico, si es posible enunciarlo, es: *lograr la más amplia generalización del problema estudiado, que pueda ser probada mediante valores universales, cuyos orígenes se remontan a la Grecia clásica*.

El siguiente paso es la traducción racional y objetiva de ese descubrimiento, enunciando las hipótesis correspondientes. Uno de los elementos que debe contener toda hipótesis son las variables de las cuales se derivan o infieren indicadores o ítems observables y si es posible mesurables.

Se aclara que no siempre es posible formular hipótesis, principalmente en áreas donde no existen antecedentes previos. Sin embargo, eludir hacer hipótesis por principio metodológico es un craso error, porque sin ellas el investigador puede perder fácilmente el rumbo de su indagatoria y acabar en un desierto mental, estéril para cualquier fin intelectual. Aún en las ciencias sociales muchos investigadores reconocen la utilidad de guiarse por las hipótesis, tal es el caso de Pocock, quien admite que: *"El historiador tendrá un grado alarmante de libertad respecto a la dirección en que habrá de buscar posibles significados y consecuencias de lo que se dijo. [Por ello] no sólo debe reconstruir; debe escoger y conjeturar"*.⁵⁸

Por otra parte, la cuantificación es una cuestión difícil de aceptar en ciencias sociales, donde la juventud de estas actividades cognoscitivas que se adhieren a la pretensión de ser científicas no siempre están en posibilidades de medir los fenómenos sociales, y menos de pronosticar con

⁵⁷ Everitt C. W. F. "IV. La creatividad de Maxwell", en Rutherford Aris, *et al*, (comp.). *Resortes de la creatividad científica*, Fondo de Cultura Económica, México, 1995, p. 107

⁵⁸ J. G. A. Pocock. "El trabajo sobre las ideas en el tiempo" en Curtis. *El taller del historiador*, p. 179-180

detalle eventuales comportamientos futuros.⁵⁹ Cuando no es posible ofrecer la presentación de conocimiento cuantificado, es preciso reconocer que el investigador se halla frente a un principio elemental de conocimientos, mas no de certidumbre.

No por esa circunstancia se evitará formular los supuestos, es probable que estos esfuerzos de concreción intelectual ayuden en mucho a formalizar, cada vez más, las observaciones de la realidad social, aunque básicamente aún no se pueda pasar de la explicación de los fenómenos al control de los mismos.

Las hipótesis, por tanto, implican una respuesta al problema planteado, en particular, a los objetivos de la investigación y se espera que una vez enunciadas permitan la observación y si es posible la cuantificación de los hechos implicados o inferidos. En consecuencia las hipótesis deben ser plateadas de manera clara, precisa y ordenada; y deben invitar a la observación de hechos relacionados con el problema planteado originalmente.

Formuladas las hipótesis, es lícito plantear la *estrategia* o, si se quiere, el método o plan de observación que se habrá de seguir para verificar, con la mayor certeza posible, los supuestos y de ahí responder a los objetivos. Porque no existe rama del conocimiento de la ciencia empírica que no dependa absolutamente de un cuerpo de observaciones verificables y básicas, así, cualquier proceso natural o social encuentra su valor científico en su acervo de datos. “*Contribuir a este acervo implica tener capacidad analítica*”.⁶⁰

Bernal difiere un poco de esta última proposición, para él, lo verdaderamente importante es plantear y resolver el problema, es decir, proponer un objetivo y hacer un descubrimiento. En su opinión ahí es donde se necesita la imaginación, en cambio, la manera de resolverlo le resulta un arte menor, ya que sólo se necesita ingenio.⁶¹ Esto puede ser razonablemente cierto, para el caso de la cultura europea e inglesa en particular,

⁵⁹ Cf. Luis F. Duarte, *op. cit.*, p. 21

⁶⁰ Lothar Knauth, *op. cit.*, p.15

⁶¹ John D. Bernal. *La ciencia en la historia*, p. 51

donde las habilidades mentales y manuales tienen una imbricación profunda, y no se encuentran muy disociadas. Por desgracia, en los países latinoamericanos, el menosprecio a las labores metódicas, sistemáticas y laboriosas es una práctica bastante desarrollada, aunque cada vez más cuestionada. Se debe insistir en la ingente necesidad de tratar de justificar exhaustivamente, por vía de los hechos, lo que a veces se considera *a priori* como generalizaciones válidas.

Pero si se regresa al plan de observación, se debe señalar que es común que se recurra a una metodología afín a los gustos o preferencias del investigador; por ejemplo, Eliot Rudé señala: *“Pero, ¿por qué? [Escogí] la revolución francesa? supongo, porque yo había adquirido un buen conocimiento del francés; en parte porque pronto descubrí que donde mejor podía estudiarse la clase de problemas en que llegué a interesarme era en los registros franceses de tal periodo”*.⁶²

A veces suele exagerarse y se acaba por creer que el mejor sistema para resolver cualquier clase de problema es el que mejor se conoce. En este sentido hay que tener verdadero cuidado, ya que este paso es la antesala de la “acción”, de la práctica investigativa. Es aquí donde se habrá de proponer la clase de *método* que ha de seguirse. Un planteamiento incorrecto o simplemente no adecuado a los fines del estudio; un instrumento con deficiencias o errores, una técnica mal empleada puede llevar a un callejón sin salida. Es recomendable, por ello, atender a la racionalidad y la objetividad en la selección del método, los procedimientos, los instrumentos y las técnicas, pero también a la cualidad de dicho sistema en referencia a lo que se busca, antes de escogerlo.

Lo anterior implica que se debe contemplar la posibilidad de probar las hipótesis mediante varios métodos, y escoger de entre ellos el que mejor se adecue a las circunstancias del autor (dedicación, tiempo, presupuesto, experiencia), las circunstancias del problema y a los valores de la ciencia (entre mayor sea el control sobre la observación los resultados serán más precisos). No está de más señalar que para contestar a una cuestión que pueda ser resuelta de manera sencilla, sería absurdo empe-

⁶² F. G. Eliot Rudé. “El rostro cambiante de la multitud” en Curtis. *El taller del historiador*, p. 207

ñarse en preferir un modelo cuya complicación, virtuosismo y excelencia contraste marcadamente con el grado de complejidad del objetivo.⁶³

En este punto es conveniente señalar que, en ocasiones, la selección de un método original o diferente de los tradicionales a la disciplina puede acarrear dificultades con algunos miembros de la academia. Así le aconteció a Munford debido a que su método desafió abiertamente muchas opiniones corrientes de los estudiosos, en particular los procedimientos estereotipados que impedían valorar debidamente más de un segmento aislado de su tema y estimar los productos sociales y culturales de los desarrollos técnicos.⁶⁴

Sin embargo, esta necesidad de nuevos métodos aparece con frecuencia cuando se incursiona en campos no explorados. En muchos casos, gracias a ellos se cubren lagunas importantes que ayudan a una mejor comprensión de la actividad humana. Así lo descubrió White quien reconoció: “*Estaba ávido de aplicar métodos antropológicos a las culturas letradas. Y como la relación de un pueblo con su medio depende tanto de su tecnología, Kroeber se interesaba en las herramientas. ¿Podría aplicarse su enfoque a la edad media?*”⁶⁵

Usualmente, los elementos que se han detallado –planteamiento, objetivos, hipótesis, metodología– se redactan y organizan en un anteproyecto. Éste se convierte en la plataforma de lanzamiento del estudio y representa, por así decirlo, la concreción de uno de los tres procesos que integran el contenido de la investigación científica: el descubrimiento.

La *acción propiamente investigativa* se iniciará con la observación del campo que se estudiará, seguirá con la recolección y después el vaciado de los datos pertinentes. Para muchos esta tarea resulta árida y penosa, pero para el auténtico investigador representará la oportunidad de profundizar en el conocimiento de los procesos que observa; por tanto, además de entretenida, quizás la encuentre divertida. De esta manera,

⁶³ Luis F. Duarte. *op cit*, pp. 30-32

⁶⁴ Lewis Munford. *Técnica y civilización*, p. 16 y 17

⁶⁵ Lynn T. White. “Historia y clavos de herraduras” en L. P. Curtis. *El taller del historiador*, p. 73

descubrirá que el placer de la indagación se encuentra en el proceso de hacer la investigación y no sólo en el hecho de haberla elaborado.⁶⁶

No se debe olvidar, sin embargo, que inicialmente se encontrará que los procesos reales presentan un conglomerado de hechos informes y en proceso de cambio.⁶⁷ La tarea consiste en abstraer de esa masa informe los elementos que responden directa e indirectamente al objetivo. Esto se hace a través de un esfuerzo creador que ordena las manifestaciones pertinentes,⁶⁸ empeño que estará guiado por las hipótesis del trabajo.

Cabe tomar en cuenta la recomendación de Cipolla de: “*Estudiar los errores y los fracasos con tanto cuidado como los triunfos*”⁶⁹ y no olvidar la observación de Koyré: “*basta el más rutinario cálculo y análisis de las materias primas puede sugerir nuevas ideas y, a menudo, abrir nuevos caminos al pensamiento y a la investigación*”.⁷⁰ Así como buscar en los datos la conformación de estructuras y procesos. Knauth lo expresa a su vez de la siguiente manera: “*La tarea del verdadero historiador es manejar la técnica de reconstruir una situación compleja o un proceso singular, usando las manifestaciones del pasado*”.⁷¹

Subyacente a estas consideraciones, está el hecho irreductible de que la información recogida se registra en fichas de trabajo, de resumen, de contenido, de cuestionarios, de listas de chequeo, de entrevistas, entre otros, que a su vez permiten elaborar descripciones, cuadros estadísticos, gráficas, mapas y cronologías, ahora facilitado por el uso de computadoras personales y programas *ad hoc*. Los parámetros espacio-tiempo tienen particular realce en las ciencias sociales, ya que enmarcan las fronteras del estudio y demuestran la capacidad de comprensión histórica que se tiene; mientras que las gráficas destacan en las ciencias naturales por su capacidad para sintetizar los resultados. La información obtenida por es-

⁶⁶ Ruth Shagoury Hubbard y Brenda Miller Power. *El arte de la indagación en el aula*, p. 42

⁶⁷ Lothar Knauth. *op. cit.*, p. 15

⁶⁸ *Idem*.

⁶⁹ Carlo Cipolla. en L. P. Curtis, *El taller del historiador*, p.92

⁷⁰ Alexandre Koyré. *op. cit.*, p. 7

⁷¹ Lothar Knauth. *op. cit.*, p.15

tos medios se ordena sistemáticamente en unidades y subunidades, inspirándose en las hipótesis, con el objeto de aislar y reconstruir cada una de las partes sustanciales del fenómeno, separar lo accesorio, identificar lo esencial, organizar y dar coherencia a los procesos, para tratar de responder no sólo al *qué* (la descripción) sino al *por qué* (el significado) de los fenómenos estudiados.

Una vez que se estime que se ha logrado una comprensión razonable de cada uno de los principales procesos que ayudan a explicar la pregunta inicial del estudio, se puede considerar que al fin se tiene algo comprensible y comunicable, en vez de meras especulaciones, fantasías o conjeturas. Se ha resuelto ahora otra parte esencial del estudio: el análisis.

En el siguiente paso, las conclusiones, el investigador pretenderá reorganizar los hechos encontrados y analizados, lo mismo que las unidades temáticas para comprender a profundidad los procesos estudiados y de esta manera lograr una nueva síntesis que ampliará o incluso modificará las hipótesis iniciales, dentro del contexto temporal y espacial original. “*Lo que equivale* –dice L. Knauth– *a saber claramente y entender los procesos complejos*”.⁷²

Lo que debe tenerse presente, es que la síntesis o las conclusiones representan un paso verdaderamente difícil en toda investigación, ya que toca elaborar una respuesta *cualitativamente* más lograda que la que ofrecen las hipótesis planteadas inicialmente y de esta manera responder al objetivo original del estudio. Se pretende darle a los resultados una explicación y una eventual precisión dentro de los límites y posibilidades reales del estudio, así como, utilizar el marco espacio-temporal para darle la dimensión adecuada a la generalización lograda. Si existen elementos mensurables, se recomienda dar preferencia a la cuantificación; en tal caso es dable exponer los razonamientos mediante los cuales los resultados cuantitativos se convirtieron en conclusiones.⁷³ Es recomendable no olvidar que la certeza y la verdad absoluta se encuentran reñidas con la ciencia, y recordar que la actitud crítica hacia ésta debe prevalecer hasta el final. Lograr todo lo anterior con una notable economía de palabras es el reto que impone esta etapa.

⁷² Lothar Knauth. *op. cit.*, pp. 15-17

⁷³ Cf. Luis F. Duarte. *op. cit.*, pp. 35-57

De las conclusiones y sus generalizaciones se deriva una cuestión que por lo general suscita muchos debates en la ciencia: la conciencia de que *“un conjunto de observaciones se ajustará a más de una teoría [o interpretación], en otras palabras, existen varias teorías de las cuales pueden derivarse estos hechos”*.⁷⁴ Puede parecer sorprendente que esta cuestión tan común en ciencias sociales, y en particular en historia,⁷⁵ lo sea también en ciencias naturales. Lo que hace la diferencia es la forma en que generalmente resuelven este dilema. En las naturales, nos dice H. Reichenbach, *“La inferencia inductiva se usa para otorgar a cada una de estas teorías un grado de probabilidad, y luego aceptar la teoría más probable”*.⁷⁶ Como se aprecia, la solución de las diferencias se facilita en la medida en que el problema pueda enfrentarse cuantitativamente y con base en hechos específicos. Un reto para no disminuir la exigencia del rigor científico para respaldar cada una de las conclusiones.

Es ya momento de preguntarse por dónde se inicia el tercer proceso de la investigación y que consiste en comunicar los resultados, cuya secreta finalidad es procurar convencer racionalmente a la comunidad científica de la validez de los asertos encontrados en el estudio. Aquí se trata de describir el proceso que se siguió y los resultados encontrados, y aunque cada investigador lo hace de muy diferente manera, de acuerdo con su estilo de trabajo y con la complejidad del asunto, es común que la redacción empiece por describir los resultados del análisis y posteriormente le sigan las conclusiones y si es posible las recomendaciones; es decir, la redacción empieza por describir el proceso de verificación. Para ello se recurre a una redacción ordenada, clara y precisa, pero además se auxiliará con aquellos cuadros, gráficas, mapas y cualquier otro instrumento capaz de facilitar el entendimiento de lo que se ha encontrado, sin olvidar la minuciosidad para garantizar que las fuentes y referencias puedan ser verificadas, si así se desea, y de esta manera ser consecuente con el tercer acuerdo exigido por la comunidad científica: comunicar de manera abierta los resultados.

Aunque es necesario dar expresión cabal y detallada de lo que se hizo para llegar a ciertos resultados, generalizaciones y conclusiones, no

⁷⁴ Hans Reichenbach. *op. cit.*, p. 241

⁷⁵ Cf. Lothar Knauth. *op. cit.*, cit, p. 10

⁷⁶ Hans Reichenbach. *op. cit.*, p. 241

hay que olvidar que tales elementos deben mantener una consonancia directa con lo que se hubiera estipulado en las hipótesis y objetivos del estudio. Por tal motivo, la comunicación de resultados, aunque abierta, no es una copia fiel del proceso de verificación. En rigor, en el comunicado sólo se asienta aquello que se puede probar, con cierto grado de certidumbre. Significa que todas aquellas especulaciones, análisis y cálculos que por alguna razón fueron fallidos o redundantes, aunque necesarios, dentro del proceso de prueba, serán omitidos al escribir el reporte final. Esta notable diferencia entre el proceso de verificación y el de comunicación ha obligado a P. Medawar a denunciar que “*El artículo científico, en su forma ortodoxa, lleva implícita una concepción totalmente equivocada, una parodia incluso, de la naturaleza del pensamiento científico*”.⁷⁷

Una vez redactada la parte sustancial de la investigación, la verificación, estamos en condiciones de plantear la introducción del trabajo, es decir, describir el proceso mediante el cual descubrimos algo que merece ser comunicado. En rigor, se trata de complementar aquella primera versión que fue el anteproyecto, enriqueciéndolo con todo un cúmulo de nuevas experiencias nacidas de nuestro contacto con la realidad. En la introducción se explicará cuál fue el problema que se decidió investigar, los objetivos que se plantearon, las hipótesis que pretendían explicar el problema y el resultado del plan de observación propuesto. Este último, relatará los obstáculos, limitaciones e imprevistos que aparecieron durante su ejecución, pero también se reseñarán los logros técnicos, así como las estocadas afortunadas que permitieron esclarecer el discernimiento del investigador. Este esfuerzo metodológico tiene su razón de ser, ya que si la publicación científica tiene por finalidad comunicar nuevos conocimientos, los procedimientos a través de los cuales se lograron deben ser redactados muy claramente.⁷⁸

Los investigadores comprometidos con su trabajo también sugieren señalar con precisión los datos relativos a los instrumentos utilizados y las técnicas usadas –con ello se delimitan las posibilidades del estudio– así como mostrar acuciosidad en los procedimientos estadísticos, y hacer

⁷⁷ Peter Medawar. *El extraño caso de los ratones moteados y otros ensayos sobre ciencia*, Grijalvo Mondadori, Barcelona, 1997, p. 50

⁷⁸ Carlos Vizcaíno Sahagún. *Las revistas de investigación y cómo publicar en ellas*, p. 17

explícitas las elecciones de las variables controladas y experimentales (si las hubiera). Se incluirá en la introducción un resumen de capítulos y de conclusiones más significativas, después se formula la bibliografía y los apéndices necesarios. Todo este conjunto de apartados se ordenan en un orden preestablecido: planteamiento del problema, objetivo, hipótesis, método o plan de observación, análisis, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. Finalmente, se elaborará el índice con su numeración, cuidando de que éste refleje cabalmente el contenido del reporte.⁷⁹ Es en ese momento cuando el investigador posee una idea global y mas o menos certera de lo que realizó por lo tanto, está, así, en condiciones de escribir el título, el compendio de la obra.

Lo que no debe olvidarse al redactar la obra es la ineludible exigencia de guardar la coherencia hasta el fin y mantener, en todo momento, la actitud crítica, que puede sintetizarse en los elementos siguientes: redactar el estudio con un lenguaje claro, preciso y ordenado, todo el informe, pues la pretensión es demostrar que el lenguaje no es un escudo de la ignorancia;⁸⁰ hacer pública la información, hasta en los más pequeños detalles. Se reconoce con ello que puede existir un error involuntario en el procedimiento a pesar del esfuerzo por evitarlo. Esto permitirá la verificación crítica del razonamiento del científico. La oscuridad en este renglón puede poner en entredicho la actitud científica o la aptitud metodológica, pues es ahí donde el chapucero, el fatuo y el charlatán se delatan. Un cuadro estadístico incomprensible, una fórmula no desarrollada claramente, una carencia de referencias, una redacción deliberadamente oscura pueden echar a perder todo.

De la finalidad de la investigación científica

Ya que se ha entrado de lleno al campo de la ciencia, sería válido preguntarse cuál es el tipo de experiencia que debería de prevalecer frente a ella. Se estima que el interesado en los problemas científicos deberá tener presente (dejando de lado los intereses mezquinos de una carrera académica, los compromisos teóricos, el chauvinismo, las justificaciones

⁷⁹ Ana Ma. Menéndez Marcín considera que el índice es “la columna vertebral de la obra ya que destaca las partes principales y las subordinadas del trabajo realizado”. *Estrategias para elaborar libros*, p. 15.

⁸⁰ Cf. Reichenbach. *op. cit.*, pp. 227 y 228

del poder y las acciones en pos de intereses corporativos o personales) que la ciencia es parte de la memoria colectiva de la experiencia humana; por ello, su función es demostrar que los procesos naturales y sociales tienen como núcleo el cambio permanente, lo cual permite enfrentar las nuevas problemáticas que el futuro depara.

Debido a estas exigencias, la ciencia se enfrenta a la responsabilidad de crear métodos, conceptos y elementos formativos que permitan emprender el análisis riguroso con el fin de interpretar cualquier hecho y, en consecuencia, ser capaces de efectuar generalizaciones válidas. Es claro que, debido a esta complejidad y pretensión, el esfuerzo a realizar puede producir uno de los mayores logros humanos.

De lo anterior surge la invitación para enfrentar los problemas relevantes a través de la práctica científica, ya que resulta cada vez más importante para la consolidación de la cultura. Agregarla a este tiempo parece ser algo cada vez más indispensable. L. White es partidario de esta línea, pues afirma estar convencido de propagar cierta clase de historia que “*es integral a la calidad de nuestro tiempo y, por ello, a la comprensión de nosotros mismos y de nuestra época*”.⁸¹

Conclusiones

Al final, si el científico ha resuelto el problema que se propuso enfrentar de acuerdo con los procesos inherentes a la investigación científica y ha sido comunicado de manera apropiada, la comunidad científica aceptará que ha puesto en práctica los acuerdos sociales que la han consolidado (actitud crítica, aptitud metodológica y comunicación abierta) y entonces los resultados de esa investigación tendrán altas probabilidades de incorporarse al caudal del conocimiento de la disciplina escogida.

Para lograr esto, el científico habrá consumido mucho tiempo, a veces, por el desaliento, lo sentirá tedioso e inútil, pero, en otras ocasiones, lo encontrará satisfactorio y hasta gratificante en grado sumo; y es que, para aquellos que han tomado la decisión de dedicar su vida a la investigación científica, es decir, tienen un auténtico compromiso con la materia

⁸¹ Lynn T. White. “Historia y clavos de herraduras”, en Curtis. *El taller del historiador*, p.74

investigada, encontrarán que, de alguna manera, existe cierta consonancia entre sus acciones y deseos: algo que permite realizar el objeto de sus vidas.

Bibliografía

- Bernal, John D. (1972). *La ciencia en la historia*, UNAM, México.
- Bernstein, Jeremy (1982). *La experiencia de la ciencia*, CONACYT y Fondo de Cultura Económica, México.
- Brezinski, Claude. (1993). *El oficio del investigador*, Siglo XXI. España.
- Bunge, Mario (1981). *Teoría y realidad*, Ariel, 3ed. España.
- Dobzhansky, Teodosius, *et al.* (1980). *Evolución*, Omega, España.
- Febvre, Lucien (1975). *Combates por la historia*, Ariel, España.
- Duncan, Roland y Miranda Weston-Smith (comps.) (1985). *La enciclopedia de la ignorancia*, CONACYT y Fondo de Cultura Económica, México.
- Cardoso, Ciro F.S. (1975). *La historia como ciencia*. Universitaria, Centroamericana, Costa Rica.
- Curtis, L.P. Jr., compilador y autor, *et al.* (1999). *El taller del historiador*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Duarte, M, Luis F. (1980). *Diseño de un sistema cuantitativo para evaluar informes científicos del área de las ciencias sociales*, Tesina, (Facultad de Psicología), UNAM, México.
- Haveman, Robert (1967). *Dialéctica sin dogma*, Ariel, (Ariel Quincenal, 48.), España.
- Holton, Gerald (1988). *La imaginación científica*, CONACYT y Fondo de Cultura Económica, México.
- Johan Huizinga (1946). *El concepto de la historia y otros ensayos*, Fondo de Cultura Económica, México.

- Joan Huizinga (2005). *Homo Ludens. El juego y la cultura*, Fondo de Cultura Económica, 2ed. México.
- Knauth, Lothar, *et al.* (1976). *Programa de historia universal moderna y contemporánea*, ANUIES, México.
- Koyré, Alexandre (1978). *Estudios del pensamiento científico*, Siglo XXI, 2ª. ed. México.
- Lama, García, Alfredo de la (2005). *Estrategias para elaborar investigaciones científicas*, Trillas, México.
- Medawar Peter. (1997). *El extraño caso de los ratones moteados y otros ensayos sobre ciencia*, Grijalvo Mondadori, Barcelona,
- Menéndez Marcín, Ana María (2006). *Estrategias para elaborar libros*, Porrúa, México.
- Mills, C. Wright (2000). *La imaginación sociológica*, Fondo de Cultura Económica, 3ª. Ed. México.
- Munford, Lewis (1971). *Técnica y civilización*, Alianza Editorial, Barcelona.
- Rutherford Aris, *et al*, compiladores (1995). *Resortes de la creatividad científica*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Polya, G. (2001). *Cómo plantear y resolver problemas*. Trillas, México.
- Reichenbach, Hans (1975). *La filosofía científica*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Reichenbach, Hans (1996). *Objetivos y métodos del conocimiento físico*, Fondo de Cultura Económica, 2ª. Reimpresión, México.
- Shagoury Hubbard, Ruth y Brenda Miller Power (2000). *El arte de la indagación en el aula*, Gedisa, España.

Tamayo y Tamayo, Mario (2001). *El proceso de la investigación científica*, Limusa, 4ª edición, México.

Vizcaíno Sahagún, Carlos (2002). *Las revistas de investigación y cómo publicar en ellas*, cuadernos altexto3, Anuiés, región centro occidental, México.