

EL ESTUDIO Y LA INVESTIGACION CIENTIFICA¹

Crítica a Roberto Hernández Sampieri et Al.

Mario Mejía Huamán

marmeja@ec-red.com

I. Justificación:

El motivo que nos impulsa a escribir el presente artículo es la existencia de inconsistencias en la formulación del problema y la hipótesis en algunos textos universitarios dedicados a la Investigación Científica. A nuestro parecer, ello se debe al divorcio, todavía existente, entre la Investigación Científica, la Lógica y la Epistemología.

Consideramos que mientras no se aplique la Lógica y la Epistemología a la Investigación Científica, la estructura formal de los trabajos de investigación serán vulnerables, incompletos, o simplemente no tendrán la relevancia científica que se espera.

Para ello nos valdremos de las ideas propuestas por Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio² en "*Metodología de la Investigación*", publicado por Mc Graw-Hill, Colombia 1997, que es uno de los tratados con mayor circulación en el mundo de habla castellana.

II. Objetivos del artículo:

Los objetivos del presente artículo son:

1. Dilucidar los conceptos de *estudio e investigación científica*.
2. Mostrar que los pasos ineludibles de la Investigación científica son: El *problema*, la *hipótesis* y la *verificación*.
3. Que el *problema* y la *hipótesis* deben formularse en términos de proposiciones³.
 - a. El problema de investigación debe formularse como *proposiciones conjuntivas*, esto es como: "p . q" (Que se deben leer como p y q). Dichas proposiciones deben estar relacionados en el sentido de causa y efecto;

¹ Artículo publicado en la revista de la Facultad de Lenguas Modernas, Universidad Ricardo Palma, 2003, p. 137-153.

² Los datos que hemos obtenido respecto a los autores son como sigue: **Roberto Hernández Sampieri** Es Maestro en Comunicación, Profesor de la Escuela Superior de Comercio y Administración y del Instituto Politécnico Nacional; **Carlos Fernández Collado**, tiene el grado de Doctor; Profesor de la Escuela Superior de Comercio y Administración, del Instituto Politécnico Nacional y Annenberg School for Comunicación en la Universidad de University of Pennsylvania, y **Pilar Baptista Lucio**, tiene el grado de doctor, Profesora de la Escuela de Psicología de la Universidad de Anáhuac.

³ Una proposición lógica, es aquella expresión del pensamiento que tiene la cualidad de ser verdadera o falsa, no cabe otra alternativa. Lo que no se puede calificar como verdadero o falso no es una proposición.

- b. La hipótesis también debe estar formulada a manera de proposiciones pero esta vez como *proposiciones condicionales o implicativas*: “ $P > Q$ ”, (sí P entonces Q)

En tal sentido, iniciaremos nuestra exposición tratando el primer punto de nuestro objetivo que es delimitar lo que es el estudio y la investigación.

III. El estudio y la investigación científica.

Nos ocuparemos, en primer lugar, del análisis de los conceptos *estudio* e *investigación* que Hernández y sus colegas presentan como sinónimos⁴. Para nosotros los términos *estudio* e *investigación científica* no son lo mismo; entre ellos hay diferencia.

Estudiar es informarse, es aprender o, como dice el diccionario de la Real Academia, “*Ejercitar el entendimiento para alcanzar o comprender algo*”⁵.

Respecto a lo que es *investigar*, el diccionario sostiene que es “*Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia*”.⁶ Respecto a la investigación podemos leer que es aquella “... *que tiene por fin ampliar el conocimiento científico, sin perseguir, en principio, ninguna aplicación práctica*”.⁷

Mientras que *investigar* significa resolver un problema de carácter teórico, planteando una hipótesis, para luego verificarla en la práctica; estudiar es ejercitar el entendimiento para alcanzar o comprender algo.

El resultado de la *Investigación científica* es profundizar o corroborar el conocimiento que ya existe, crear uno nuevo, o invalidar el que está en vigencia porque ya no puede resolver los nuevos problemas que se le plantean. El resultado del *estudio* es comprender un conocimiento ya existente. De esta manera, lo que los estudiantes de primaria o secundaria hacen es informarse de los conocimientos ya existentes; tales estudios, no sobrepasan el nivel de información o descripciones; es más, hasta se pueden provocar nuevamente los hechos en laboratorio o en una situación controlada; en cambio, el estudiante universitario aprehende los mismos conocimientos; pero esta vez, tratando de encontrar sus características, sus fundamentos, o las relaciones que estos pueden tener con otras disciplinas. Para llegar al nivel científico actualmente se necesita aprender a manejar las técnicas y procedimientos de la *Investigación Científica*.

Los primeros trabajos realizados por los estudiantes universitarios suelen recibir el nombre de “*monografías*”. Dichos estudios no alcanzan el nivel de ciencia⁸, toda vez que solamente observan y/o describen las cosas o fenómenos o, reproducen nuevamente los hechos de los cuales se ha inferido una ley o un principio. La predicción surge cuando la investigación se realiza a partir de un problema, una hipótesis y su verificación. La verificación convierte a la hipótesis en tesis, y se encuentra en condición de ser aplicada nuevamente a fenómenos o acontecimientos semejantes.

Todos sabemos que la *Investigación Científica* tiene como objetivos: resolver un problema de carácter teórico, acrecentar el conocimiento, descubrir conocimientos nuevos o reemplazar los que han perdido su vigencia. Para alcanzar tales objetivos, con pocas excepciones, se inicia detectando un *problema* y formulando una *hipótesis* de solución al problema, el mismo que verificado se convierte

⁴ Ver *Ob. Cit.*, p. 58- 4.1.

⁵ Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

⁶ *Ibidem.*

⁷ *Ibidem.*

⁸ Concebimos ciencia en el sentido de Mario Bunge, esto es “*como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible*”. En *La Ciencia su Método y su Filosofía*, p. 7

en *tesis* o un nuevo conocimiento. Luego, las hipótesis que habían sido formuladas a manera de proposiciones condicionales o implicativas, dejan su calidad de condicionales o hipotéticas, y pasan a formularse como proposiciones conjuntivas afirmativas y adquieren la calidad de tesis. El trabajo “monográfico” es diferente, pues no parte de un problema científico ni se plantea una hipótesis conducente a la solución de un problema.

El conocimiento científico fáctico se alcanza siguiendo técnicas y procedimientos sistemáticos; vale decir, siguiendo el *método inductivo*, si se trata de conocimientos del mundo físico; y si se trata del conocimiento de objetos ideales, *meta-físicos* o filosofía primera en el sentido de la ciencia aristotélica⁹, se utilizan *procedimientos deductivos*.

Desde luego, no descartamos que puedan haber otros tipos de investigación o estudio. Lo que aquí nos interesa es la *Investigación Científica*, aquel trabajo intelectual que, como lo manifestamos, empieza con plantear un problema; prosigue planteando una *hipótesis*, y finalmente, si la hipótesis llega a demostrarse se convierte en una *tesis*.

En conclusión, no es lo mismo realizar un *estudio* que una *Investigación Científica*; el estudio permite alcanzar un conocimiento nuevo en el ámbito personal o social, mientras que la *investigación científica* alcanza un nuevo conocimiento, o acrecienta los ya existentes de manera nueva, en el nivel de la Ciencia.

IV. Importancia del planteamiento y la formulación del problema, la hipótesis y la verificación en la Investigación científica.

Como es del dominio general, y lo mencionamos líneas arriba, la investigación científica tiene como pasos fundamentales, la determinación y la formulación del *problema* a manera de *proposiciones*; luego, la *hipótesis* debe estar formulada de la misma manera. Como sabemos, la *hipótesis* es una posible solución al problema planteado; para saber si efectivamente conduce a ella necesita ser puesta en práctica, esto es, comprobarla en el universo de cosas. Dicha verificación transforma la *hipótesis* en *tesis*.¹⁰

Quisiéramos remarcar que los puntos que acabamos de señalar: *problema*, *hipótesis* y *verificación*, son los puntos fundamentales de toda *investigación científica*, cuyas precisiones son determinantes para llevar a cabo una *investigación*; sin embargo, no son los únicos puntos; existen otros como el *marco teórico* que da sustento científico. Otro elemento fundante es la *concepción del mundo* que el investigador debe tener, quien carece de estos, marco teórico y/o concepción del mundo, de la vida, del hombre y de la sociedad, ni siquiera es capaz de encontrar un problema en un mar de ellos. Quien es incapaz de detectar un problema y precisar en qué consiste dicho problema será incapaz de dar explicaciones conducentes a la solución de dicho problema. Por ejemplo, no es posible resolver el problema del control de la natalidad en la misma forma si se es católico, ateo o indiferente; colectivista o individualista; materialista o idealista.

Ahora nos referiremos a una experiencia de la cual fuimos testigos presenciales en una clase de Investigación Científica. En un determinado curso se nos había dado como tarea preparar un

⁹ “El arte comienza cuando de una gran suma de nociones experimentales se desprende un solo juicio universal que se aplica a todos los casos semejantes”. Aristóteles *Metafísica*, p. 28. El término arte, *tekné* en griego, se traduce hoy por ciencia.

¹⁰ Debemos hacer notar que las *hipótesis* son un conjunto de *proposiciones*, de manera que si se demuestran en la realidad que este conjunto de *proposiciones* se transforman en *tesis*. Como tal, la *tesis* también es un conjunto de *proposiciones*, pero esta vez no de *proposiciones hipotéticas*, sino de *proposiciones* que tienen la cualidad de ser *verdaderas*, porque así se ha demostrado en la práctica. De ninguna manera la *tesis* es ese conjunto de papeles escritos y encuadernados que se presentan al jurado examinador. Al respecto, el filósofo Miguel Ángel Rodríguez Rivas en una sesión de clase nos decía que “a ese conjunto de papeles encuadernados” se le debe llamar “la memoria de la tesis”.

esquema de investigación de una posible tesis. Previamente el profesor nos había indicado que debíamos escoger la disciplina o ciencia en la que nos gustaría hacer el trabajo. Llegado el día de la sustentación una compañera expuso su proyecto en el pizarrón. Siguiendo los consejos del profesor ella había escogido el campo en que le gustaría realizar la investigación, pero, como no pudo sustentar satisfactoriamente su proyecto porque en realidad no planteaba ningún problema ni hipótesis, el profesor y los compañeros le daban tal cantidad de sugerencias, que le decían: ¿por qué no haces sobre esto o aquello? ¿Por qué no cambiarlo en este sentido? Y, cosas por el estilo, pues si uno no plantea el problema que quiere resolver le pueden atarantar con sugerencias, aún siendo estas las mejor intencionadas.

a. El problema de investigación científica:

Como sostiene Mario Bunge¹¹ y Miguel Angel Rodríguez Rivas, la condición previa para realizar una Investigación Científica o ser un investigador científico, es, ser lector acucioso y crítico. Quien no lee probablemente será incapaz de encontrar un problema de carácter teórico¹².

En la vida cotidiana, las personas que detectan un problema casi automáticamente tienen en mente la alternativa de solución; contrariamente, quienes no pueden plantear soluciones a determinados problemas ni siquiera son capaces de descubrir que existen problemas en el mundo. En el ámbito teórico quien no lee, es un miope a los problemas científicos.

Como sostiene Bunge: " ... *Los problemas científicos no son primariamente problemas de acción, sino de conocimiento*".¹³ Por otro lado, los problemas de la investigación científica deben ser solubles, porque puede darse el caso de que son insolubles o ser pseudo problemas, como manifiesta el autor.

Es recomendable que el problema de investigación científica se deba plantear en términos de proposiciones y no en forma de pregunta, toda vez que la *proposición* tiene la cualidad de ser verdadera o falsa; algunos autores como Irwing Copy¹⁴, sostienen que el lenguaje expresivo, directivo o interrogativo no son objeto de la lógica; es decir no tienen la cualidad de ser verdaderas o falsas, en tal sentido podría sostenerse que una pregunta no es la mejor manera de expresar un problema de investigación científica. El problema debe estar formulado a manera de proposiciones afirmativas; sólo cuando ello es absolutamente imposible puede formularse de manera negativa.

La esencia del problema no reside en su sentido incógnito, sino en que una proposición "p" es problema en una determinada relación con "q", que debe enunciarse como:

$$P . Q$$

expresión en la que, como veremos en la formulación de la hipótesis, "q" es la proposición consecuente de "p". Dicho de manera más directa, el problema surge de la relación de "p" y "q" más no así de una pregunta tipo adivinanza, o como se puede leer en algunos manuales de investigación,

¹¹ Bunge: "*Un fragmento de investigación científica consiste en el manejo de un conjunto de problemas suscitados por un análisis crítico de alguna parte del conocimiento o por un examen de nueva experiencia a la luz de lo que ya se conoce o conjetura*". En *La Investigación científica*. Ediciones Ariel, Barcelona 1975, p. 187.

¹² Hay distintos tipos de problemas como son los teóricos, prácticos; los primeros tienen que ver con la ciencia y los siguientes con la técnica, con la moral, etc. También hay problemas teóricos como los de la filosofía o epistemología. Algunos problemas teóricos implican problemas prácticos y, viceversa. Por ejemplo Francisco Miró Quesada, en "*Para iniciarse en la filosofía*" 1981, p. 44, "... un problema teórico nos plantea un problema práctico"

¹³ Bunge, Mario. Ob. Cit., p. 192.

¹⁴ Copy Irving. *Introducción a la Lógica*, 1973. p. 130

donde la respuesta al problema va sugerida o, no se muestra la relación problemática existente entre las proposiciones p y q .

Rodríguez Rivas sostiene que toda investigación se realiza sobre la base de ciertas premisas generalmente conocidas por el investigador; esto es, que se conoce una de las variables y se desconoce el efecto de esta en la otra variable, llamada consecuente. Como se verá en la formulación de la hipótesis, la variable “ p ” será tomada como causa, y la variable “ q ” como efecto; o, dicho de otro modo, “ p ” será la variable independiente y “ q ” la variable dependiente, de manera que:

$$\begin{aligned} \text{Si “p” es verdadero “q” es verdadero, } (p \rightarrow q) &= V \\ \text{o contrariamente si “p” es falso “q” es falso, } (\sim p \rightarrow \sim q) &= F \end{aligned}$$

Lo que se quiere modificar en una investigación científica es la cualidad de la variable “ p ” de manera que no produzca el efecto “ q ”, que es el efecto que se quiere evitar.

Así, por ejemplo, la situación problemática dada por la relación de las proposiciones: “*El tabaco y el cáncer pulmonar*” (La incidencia del consumo del tabaco en los casos de cáncer pulmonar) donde:

1. “ p ” es igual a: *el tabaco*,
2. “ q ” es igual a: *el cáncer pulmonar*,

El problema surge, no por la existencia del tabaco, sino porque su consumo incontrolado, denominado tabaquismo, es la causa del cáncer pulmonar, al menos en la mayoría de los casos; de manera que, para evitar una de las causas más frecuentes del cáncer pulmonar, se debe evitar el consumo del tabaco.

Ahora bien, la investigación científica, aunque fuera “cualitativa”, por ser la ciencia un conocimiento exacto, en lo posible, debe ser cuantificada; esto es, mostrada o demostrada estadísticamente, ya sea como A, B, C, numéricamente, o porcentualmente.

Por otro lado, la precisión de la ciencia exige que la investigación pueda ser realizada en un determinado espacio, en un determinado tiempo y como en este caso, en un determinado tipo de consumidores. Ejemplo: *El tabaquismo y el cáncer pulmonar: Investigación realizada en Surco, Lima, Perú, en una población de 2500 consumidores de sexo masculino de 40 y 50 años de edad.*

Dicho sea de paso, la formulación del problema como “ $p \rightarrow q$ ”, permite dar precisión a los términos y las categorías cuya relación se constituyen en la situación problemática.

Sin embargo, debemos manifestar que pueden existir problemas no sólo de relación de variables, sino, problemas respecto a la esencia de las cosas, a las cualidades, a la acción, pasión, estado, a la ubicación en el tiempo y en el espacio y otras categorías.

Por ejemplo, para conocer ¿cómo es la tierra? O, ¿qué es la tierra? Esto es, cuando el problema es la *esencia* de la tierra, no se puede formular a manera de $p \rightarrow q$, lo que aquí se tiene es un problema de definición, de saber cual es la esencia de la tierra. Para situaciones como la presente, la lógica ha sugerido otros procedimientos y técnicas: las *técnicas de definición*.

b. La hipótesis en la investigación científica:

Respecto a la hipótesis científica, el filósofo de la ciencia Mario Bunge sostiene:

*“Los problemas se resuelven aplicando o inventando conjeturas que, de ser contrastables, se llaman hipótesis científicas”.*¹⁵

Una vez formulado el problema en términos de proposiciones, y explicadas las razones por las que se considera problema; es decir, una vez fundamentado el *problema*, se debe pasar a la formulación de la *hipótesis*, la misma que se debe presentar, también, a manera de proposiciones, de *proposiciones hipotéticas* o *implicativas*:

“ *si p entonces q.*”: $p > q$.

Respecto a la hipótesis Pardinás sostiene:

*“Es una proposición enunciada para responder tentativamente a un problema”.*¹⁶

*“Las palabras en que expresamos la respuesta al problema, requieren el análisis de operatividad, validez y fidedignidad que ya indicamos al hablar de los términos del problema...”. “La clara definición de los términos de la hipótesis es una condición de importancia fundamental para el desarrollo de la investigación”. “Si los términos de la hipótesis carecen de operatividad, fidedignidad y validez, el investigador irá a tientas y nunca sabrá a punto fijo cual es el objeto del trabajo que está desarrollando”.*¹⁷

*“Las proposiciones hipotéticas las hacemos preceder siempre de la partícula condicional “si” para indicar que afirmamos únicamente con probabilidad la proposición y además para indicar que la variable independiente será una condición para que se dé la variable dependiente”*¹⁸

Pardinás¹⁹ en lugar de los símbolos “p” y “q” utiliza V_i y V_d donde al darse V_i se dará necesariamente V_d .

Debemos advertir también que las variables dependientes pueden estar conformados por dos o más variables.

Los mismos que pueden formularse como:

1.	$(p > q)$		Si	p	entonces	q
2.	$(q > r)$		Si	q	entonces	r
3.	$(r > s)$		Si	r	entonces	s
4.	$\therefore (p > s)$	Por tanto,	Si	p	entonces	s (Por silogismo implicativo de 1, 2, y 3)

Así mismo, a un problema se pueden responder con varias hipótesis de solución, pero de ellas debemos escoger sólo las más relevantes para su verificación.

¹⁵ Bunge Mario. *La Investigación científica*. Ediciones Ariel, Barcelona 1975, p. 187

¹⁶ Pardinás Felipe. *Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales, introducción elemental*. Siglo veintiuno editores, S. A. 1973, p. 132

¹⁷ *Ibidem*, p. 133

¹⁸ *Ibidem*, p. 134.

¹⁹ El autor dice: “ *No olvidemos que cualquier hipótesis de tipo V_i entonces V_d supone la comprobación de dos hechos: 1.) Que al darse V_i se dará V_d , hablamos de una relación entre variables; pero además que sólo si la V_i entonces V_d sólo entonces hablamos de una determinación o exclusividad entre las variables”. “La relación nos indica que la variable independiente es suficiente, pero la exclusividad que da la variable independiente es necesaria”. *Ob. Cit.*, p. 139.*

La literatura respecto a la Investigación Científica es amplia, y en muchas de ellas se establecen muchos tipos de *hipótesis*, entre ellas, las *hipótesis nulas*, las *alternativas*, y las *estadísticas*. En la Revista Universidades²⁰ se consideran las siguientes clases de *hipótesis*: de *estructuración*, de *orientación*, de *combinación creativa*, de *previsión*, de *validación*. Como podrá advertir el lector, algunas de ellas pareciera que pecaran por su originalidad y falta de consistencia lógica y epistemológica, las mismas que analizaremos en otra ocasión.

Volviendo a nuestro tema tenemos que la primera prueba de validez de la *hipótesis* puede resultar al formularse la hipótesis contraria como: $\sim p > \sim q$. (No es el caso que *no "p"* no sea *"no q"*).

Así los Hernández et Al., sostienen:

“Hay autores que clasifican los tipos de investigación en tres: estudios exploratorios, descriptivos y explicativos”²¹.

Luego, con la finalidad de evitar confusiones como sostienen ellos mismos adoptan la clasificación de Danke, quien divide los actos de investigación en *“exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos”*.²² Veamos en qué consisten cada uno ellos.

a. Los estudios exploratorios.

Respecto a los estudios exploratorios los autores sostienen que:

“Sirven para 'preparar el terreno' y ordinariamente anteceden a los otros tres tipos (Danke 1986)²³. “Los estudios descriptivos por lo general fundamentan las investigaciones correlacionales, las cuales a su vez proporcionan información para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados” ... “Los estudios exploratorios en pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, ...”²⁴

Como manifiestan Hernández y sus colegas el hecho de que nuestro estudio se inicie como exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo:

“Básicamente depende de dos factores: el estudio del conocimiento en el tema de investigación que nos revele la revisión de la literatura y el enfoque que el investigador le pretende dar a su estudio.”²⁵

Para Mario Bunge y Felipe Pardinás, tal como señalamos más arriba, la *Investigación Científica* se inicia con la determinación precisa de un problema que impulsa al investigador a realizar su trabajo; luego, como el conocimiento es un conjunto de proposiciones teóricas y se continúa, con la formulación de la *hipótesis* que conduzca a la solución del *problema* inicial y no con el estudio del conocimiento del tema, la revisión de la literatura, o el enfoque del investigador.

Que un estudio pertenezca un nivel exploratorio o descriptivo no depende precisamente de la revisión de la literatura o del enfoque del investigador; no depende de condiciones subjetivas de

²⁰ UDUAL, Unión de Universidades de América Latina. *Revista* N° 15, Enero – Junio 1998. p. 40 – 44.

²¹ Por ejemplo Selltiz, Jahoda, Deutsch y Cook 1965; y Babbie, 1979 sostienen Hernández et Al., *Ob. Cit.*, p. 58.

²² Hernández et Al. *Ob. Cit.*, p. 58.

²³ *Ob. Cit.*, p. 59

²⁴ *Ob. Cit.*, p. 60

²⁵ *Ob. Cit.*, p. 59.

parecer, sino de condiciones objetivas. Depende de problemas reales, objetivos y, de las hipótesis verificables que se contrapongan al problema.

Precisando mejor nuestra posición respecto al tema (estudio exploratorio), debemos sostener que la *Investigación Científica* no se debe contentar con haber escalado los primeros peldaños de la *Investigación Científica*, sino que debe esforzarse por llegar a la generalización, para luego extender el conocimiento abstraído hacia nuevos casos similares, como señala Aristóteles.

Nosotros concebimos que la investigación científica verifica proposiciones hipotéticas, desde luego habiendo definido previamente las variables y sus componentes categóricos. En oposición a Hernández et Al., concebimos que los conceptos se explican o se definen, no se miden; sólo se miden las características y cualidades materiales.

La descripción es una respuesta a la interrogación ¿Cómo es un objeto? O ¿Cómo es un acontecimiento? La observación o la descripción sólo toman sentido si se sabe para qué se realizan, ellas cuando están engarzados a una hipótesis. Contrariamente serán meros *in - formes*. En tal sentido el *informe* pertenece como insistimos a un primer nivel en la estructura de la *Investigación Científica*, pero aún sin una forma definida, la forma definitiva surgirá de la definición y la formulación de los problemas o de la interpretación y verificación racional de las mismas.

Por otro lado, tal como sostienen los autores, *"Muy frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno"*. No tiene sentido realizar tales descripciones si, como decíamos, la actividad no está engarzada a un propósito mayor, como es el servir de base para posteriores comparaciones y futuros experimentos en los que se provoquen artificialmente hechos con la finalidad de esperar la misma respuesta y luego proseguir a la abstracción y generalización. Menos sentido tiene que la descripción dependa del propósito del investigador; ya criticamos el subjetivismo en este punto.

De igual manera, los autores sostienen que:

*"Así como los estudios exploratorios se interesan fundamentalmente en descubrir, los descriptivos se centran en medir con la mayor precisión posible". "... en esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir qué se va a medir y cómo se va a lograr precisión en esa medición".*²⁶

Para nosotros la descripción y la explicación no se realizan en forma independiente sino, como remarcamos, de acuerdo a los problemas que se plantea la materia en estudio y de acuerdo a la hipótesis que queremos verificar.

Hernández et Al., manifiestan seguidamente que:

*"Los estudios descriptivos, son predicciones incipientes". "Los estudios descriptivos pueden ofrecer la posibilidad de predicciones aunque sean rudimentarias".*²⁷

La descripción y la exploración no son predicciones incipientes; aunque las predicciones fueran rudimentarias, ello corresponde a otro nivel en que, explicado algún fenómeno, pueda tal explicación ser aplicada a casos semejantes, tal como sostiene Aristóteles, y pueda pre-decir. Dicho en otras palabras que puede explicar el comportamiento de otros fenómenos análogos, esta vez de manera a priori, antes de la experiencia.

A nosotros nos parece que lo que están haciendo Hernández et Al., es tratar de aplicar los procedimientos del método inductivo de manera independiente o autónoma, como cuando manifiestan

²⁶ Ob. Cit., p. 62.

²⁷ Ob. Cit., p. 62

que los estudios que comentamos pueden posteriormente servir a algún investigador o quedar a la espera de que algún investigador, alguna vez, pueda completar este paso, incipiente. Señalan los autores:

*"El estudio aunque no puede situarse únicamente en alguno de los tipos citados sino caracterizarse como tal, se inicia como exploratorio, para después ser descriptivo, correlacional y explicativo".*²⁸

Sin embargo, podríamos precisar otros detalles que muy bien podrían hacernos entender que ni la observación, ni la descripción se hacen en forma aislada, sino como componente de un recorrido mucho mayor; esto es, que tendrán la precisión y el valor del *problema* fundamental y la *hipótesis* a verificarse. Para ello es necesario que la observación y la descripción confluyan hacia el mismo faro que les señala la hipótesis y, no vayan de acuerdo al propósito del observador o descriptor, con la suposición de que puedan en el futuro ser completados por algún estudio más avanzado.

c. Los estudios explicativos

En la obra que es motivo de nuestro comentario los autores se preguntan:

*"¿De qué depende que una investigación se inicie como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa?"*²⁹

Los autores se responden:

*"El estado del conocimiento en el tema de investigación nos revela la revisión de la literatura y el enfoque que el investigador pretenda dar a su estudio".*³⁰

Para nosotros, que una investigación se inicie como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, no depende de la revisión de la literatura ni del enfoque que pretenda dar el investigador, sino del problema que queramos solucionar. Por dicha razón, el investigador previamente debe conocer el campo que va a investigar; es más, debe dominar el campo de dicha especialidad; debe haber estudiado y leído hasta dominar dicho campo de manera que sea capaz de señalar los vacíos o las lagunas existentes y sea capaz de concebir que dichos vacíos deben ser explicados, o los errores deben ser corregidos. Con esto queremos también manifestar que es condición necesaria que el investigador esté familiarizado con la bibliografía de la especialidad.

Como es del dominio general, la ciencia y el conocimiento son dinámicos y dialécticos; en este sentido, la última tesis respecto a la penúltima deberá ser siempre más perfecta. Esto es, que toda investigación científica, si es tal, es la inauguración de un nuevo conocimiento, o el ascenso de un nuevo peldaño en el conocimiento.

Si el conocimiento fuera algo quieto, entonces sería correcto sostener que este se inicia con un conocer de las partes fenoménicas de algún objeto, para que posteriormente algún otro investigador pueda elevar tales descripciones al nivel de *explicación y predicción científica*.

V. Contradicciones de los autores:

Los autores después de sostener los puntos que han sido motivo de nuestra crítica, sostienen:

¿"Cuál de los cuatro tipos de estudio es el mejor?". "... los cuatro tipos de investigación de investigación son igualmente válidos e importantes. Todos han

²⁸ Ob. Cit., p. 69

²⁹ Ob. Cit., p. 69

³⁰ Ob. Cit., p. 69

*contribuido al avance de las diferentes ciencias. Cada uno tiene sus objetivos y razón de ser."*³¹

*"El que la investigación sea de un tipo u otro -o incluya elementos de uno o más de estos- depende de cómo se plantee el problema de investigación (preguntas y objetivos) La investigación debe hacerse 'a la medida' del problema que se formule, es decir, no decimos a priori 'voy a llevar a cabo un estudio exploratorio o descriptivo' sino que primero planteamos el problema y revisamos la literatura y, después, analizamos si la investigación va a ser de una u otra clase".*³²

*" Los estudios explicativos ... están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales". "Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en que condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionada".*³³

La investigación científica se realiza siguiendo procedimientos, tal como indicamos en la observación; se trabaja para responder a problemas o preguntas que cuestionan: ¿Cómo es? O ¿cómo funciona un objeto? No se realiza divorciando esta categoría de las demás; esto es, para cuestionarme cómo es un objeto, previamente debo suponer por qué debo hacerme tal pregunta, si no hay un por qué inicial, no hay nada que explorar.

VI. Crítica de las hipótesis propuestas por Hernández et al:

Los autores presentan como ejemplos de hipótesis las siguientes:³⁴

1. "La proximidad física entre los hogares de las parejas de novios está relacionada positivamente con la satisfacción sobre la relación entre éstos".
2. "El índice de cáncer pulmonar es mayor entre los fumadores que en los no fumadores".
3. "Conforme se desarrollan las psicoterapias orientadas en el paciente, aumentan las expresiones verbales de discusión y exploración de planes futuros personales, mientras que disminuyen las expresiones verbales de discusión y exploración de hechos pasados".
4. "A mayor variedad en el trabajo, mayor motivación intrínseca respecto a éste".

a. Crítica a la primera hipótesis:

Respecto a la primera hipótesis debemos manifestar que no es una proposición hipotética, sino un enunciado afirmativo, el mismo que se puede interpretar como una hipótesis ya verificada, demostrada, una tesis; esto es, que la hipótesis ya dejado de ser tal para convertirse en tesis.

Para nosotros la expresión correcta sería:

- (1) "Si hay proximidad física entre los hogares de los novios entonces la relación entre los novios es satisfactoria".
- (2) Esta proposición hipotética compuesta estaría formada por las siguientes dos proposiciones:

Veamos:

1. La proximidad física entre los hogares de los novios.

³¹ *Ob. Cit.*, p. 71.

³² *Ob. Cit.*, p. 71.

³³ *Ob. Cit.*, p. 66-67.

³⁴ *Ob. Cit.*, p. 77.

2. La relación entre los novios es satisfactoria.

(3) Recurriendo a la lógica de la investigación científica podríamos expresarla como:

$$P > Q$$

El mismo que se debe leer como:

Si P entonces Q

En el que:

P es: La proximidad física entre los hogares de los novios, y,
Q, La relación entre los novios es satisfactoria.

(4) En conclusión, consideramos que con la modificación que hemos sugerido la propuesta de los autores sería correcta.

Sin embargo, debemos hacer notar que la relación entre estas dos proposiciones no es de necesidad absolutamente lógica sino de necesidad empírica.³⁵

b. Comentario a la segunda hipótesis

La segunda hipótesis de Sampieri:

"El índice de cáncer pulmonar es mayor entre los fumadores que en los no fumadores".

- (1) Las proposiciones precedentes expresadas tal como aparecen no son hipótesis, sino, tesis.
- (2) Para que sean hipotéticas deberían estar expresada como: (Si P entonces Q): $P > Q$, pero, como podemos observar en (1), las expresiones no pueden ser representadas simbólicamente como hipotéticas. En razonamientos por analogía o lógica inductiva se puede representar de la siguiente manera:
- (3) $F = +K$ Fumar da como resultado mayor incidencia de cáncer
- (4) $\sim F = -K$ No fumar, tiene como resultado menor incidencia de cáncer.
- (5) En conclusión $F \pm > k$ Se fume más o se fume menos, existe la posibilidad de ser afectado por el cáncer. En todo caso aquí el *ser fumador* es una variable contribuyente, puesto se fume más o se fume menos, siempre queda la posibilidad de afectarse de cáncer.
- (6) El asunto podría dilucidarse si del problema se expresara correctamente como "p . q"
- (7) Esto es: El consumo del tabaco y el cáncer pulmonar.
- (8) Hipótesis: Si se consume tabaco entonces se padecerá del cáncer pulmonar. En otras palabras, para no sufrir del cáncer pulmonar se debe dejar de ser consumidor de tabaco.

c. Comentario a la tercera hipótesis

Con respecto a la tercera hipótesis que a la letra dice:

³⁵ Francisco Miró Quesada Cantuarias en *Lógica 1. Filosofía de las Matemáticas*, recurre a dos ejemplos para demostrar las verdades necesarias y verdades contingentes: (1) "Si todos los hombres son mortales, entonces algunos hombres son mortales". (2) "Si la varilla metálica V se caliente, entonces la varilla metálica V se dilata". "Su diferencia radica en que aunque (1) tiene la forma hipotética es necesariamente verdadera, en el sentido de que su verdad no depende de que sea verificada por los hechos sino que se funda en su propia estructura, es una verdad intrínseca a la proposición misma. En cambio la verdad de (2) es empírica, se funda en numerosos experimentos hechos con todo cuidado en el laboratorio. O sea, la verdad de (2) es extrínseca, porque se funda en factores diferentes de la proposición misma. En consecuencia no es verdad necesaria sino contingente". P. 12.

*"Conforme se desarrollan las psicoterapias orientadas en el paciente, **umentan** las expresiones verbales de discusión y exploración de planes futuros personales, mientras que **disminuyen** las expresiones verbales de discusión y exploración de hechos pasados."*

Estaríamos ante un caso parecido al anterior. En primer lugar, la expresión condicional correcta sería:

(1) "Si se desarrollan las psicoterapias orientadas en el paciente, entonces **umentan** las expresiones verbales de discusión y exploración de planes futuros personales, y **disminuyen** las expresiones verbales de discusión y exploración de hechos pasados."

(2) Formalizando tendríamos:

P Desarrollo de las psicoterapias orientadas en el paciente.

Q Aumento de las expresiones verbales de discusión y exploración de planes futuros personales.

$\sim Q$ Disminución de las expresiones verbales de discusión y exploración de hechos pasados."

(3) La expresión hipotética como presentan los autores se podría representar como: $P > (Q \vee \sim Q)$

(4) Si resolvemos la expresión (3) $P > (Q \vee \sim Q)$

tenemos:

$(Q \vee \sim Q) \therefore Q$ Por tanto, la expresión (3) ahora sería: $P > Q$

(5) Luego la expresión hipotética (4) sería: $P > Q$.

Esto es: si se desarrollan las psicoterapias orientadas en el paciente entonces aumentan las expresiones verbales de discusión y exploración de planes futuros personales, y la expresión (1) propuesta por los autores es incorrecta.

(6) En conclusión, la hipótesis tercera de Hernández y sus colegas como en (1) no es correcta sino, como proponemos en (5).

d. Comentario a la cuarta hipótesis

Respecto al cuarto ejemplo:

"A mayor variedad en el trabajo, mayor motivación intrínseca respecto a éste".

Estaría mejor formulado si dijera algo así como:

"Si hay mayor variedad en el trabajo, entonces hay mayor motivación para trabajar".

$P > Q$

VII. Diferencias entre las hipótesis y las conclusiones

Como remarcamos, las hipótesis que Hernández Sampieri et Al., presentan a manera de ejemplos, no son hipótesis sino conclusiones. Las hipótesis como remarcamos, se formulan a manera de proposiciones implicativas o hipotéticas ($p > q$). La forma como las presentan los autores no son de hipótesis sino de proposiciones afirmativas, esto es de proposiciones ya demostradas. En otras

palabras son tesis. Veamos las hipótesis con la formulación correcta y lo que los autores presentan como hipótesis.³⁶

Nuestra Propuesta de hipótesis (p > q)	Propuesta de Sampieri et Al., que no son hipótesis sino tesis. ³⁷ (p . q)
1. Si hay proximidad física entre los hogares de los novios entonces la relación entre los novios es satisfactoria. 2. Si el índice de cáncer pulmonar entre los fumadores es mayor entonces se debe evitar ser fumador. 3. Si se desarrollan las psicoterapias orientadas en el paciente, entonces umentan las expresiones verbales de discusión y exploración de planes futuros personales. 4. Si hay mayor variedad en el trabajo, entonces hay mayor motivación para trabajar.	1."La proximidad física entre los hogares de las parejas de novios está relacionada positivamente con la satisfacción sobre la relación entre éstos". 2. "El índice de cáncer pulmonar es mayor entre los fumadores que en los no fumadores". 3."Conforme se desarrollan las psicoterapias orientadas en el paciente, umentan las expresiones verbales de discusión y exploración de planes futuros personales. 4. "A mayor variedad en el trabajo, mayor motivación intrínseca respecto a éste".

VIII. Breve comentario sobre el método científico.

Antes de finalizar nuestra exposición, nos permitiremos hacer un breve comentario sobre el método científico. La *Investigación Científica* puede realizarse ya sea con el *método inductivo* si la investigación corresponde el universo del mundo físico o fáctico, cuyos procedimientos, son la observación, la descripción, la experimentación, comparación, abstracción y la generalización; o mediante el *método deductivo* si se refiere al universo de la lógica o la matemática en el mundo formal.

Además de estos métodos existen otros como el analítico, el sintético y el dialéctico. Para nosotros el llamado "*método experimental*" no es sino un procedimiento del *método inductivo*. En 1995, escribíamos lo siguiente respecto a los métodos: "*Consultando un diccionario de Psicología hemos encontrado nada menos que 125 clases de métodos; esto, definitivamente es clara manifestación del irracionalismo actual e influencia del Positivismo del Siglo pasado*".³⁸

³⁶ En un texto de *Metodología Integral para llevar a cabo una tesis en las Ciencias Sociales* de Ramírez Cavassa. Editorial Limusa, S. A. De C. V. Grupo Noriega Editores, México, 2001, hemos encontrado el siguiente pensamiento como ejemplo de hipótesis: "*la falta de un sistema motivacional da lugar a una descomposición en el ambiente de trabajo*"; como alternativa nosotros presentamos: "*Si en un centro de trabajo falta un sistema motivacional entonces surge una descomposición en el ambiente del trabajo*"; en otras palabras para que no se descomponga el ambiente del trabajo se debe manejar un sistema motivacional.

³⁷ Hernández Sampieri et Al. *Ob. Cit.* 77

³⁸ Mejía Huamán, Mario. En *Tradición*. Revista de la Universidad Ricardo Palma, Lima Perú, 1995 p. 87

Uno de los objetivos esenciales de la investigación científica fáctica es la generalización; sin embargo si sólo se quedara en este nivel, que es la cúspide del conocimiento teórico, aún estaría incompleta o trunca, pues se necesita verificar la hipótesis en situaciones análogas, para probar su validez. Todos sabemos que no hay conocimiento de lo particular por lo particular, sino de lo particular por lo general y como sostiene Aristóteles, el Padre de la Lógica:

" El arte comienza cuando de una gran suma de nociones experimentales se desprende un solo juicio universal que se aplica a todos los casos semejantes" ³⁹

Si un trabajo sólo alcanzara el nivel exploratorio y/ o descriptivo, como sostienen los autores, tal "*estudio*" correspondería al nivel de pre - ciencia; dicho estudio sólo habría trascendido el nivel de la observación, cuyo resultado es la descripción, segundo paso del razonamiento o método inductivo; en consecuencia no se habría alcanzado un nuevo conocimiento, puesto que no se habría seguido los otros procedimientos, ni se habría generalizado.

IX. CONCLUSIONES.

De lo expuesto podríamos extraer las siguiente conclusiones:

1. El *estudio* y la *investigación científica*, son dos actividades intelectuales diferentes por ser distintos sus fines y objetivos.
2. Que el *problema*, la *hipótesis* y la *verificación* son pasos ineludibles de toda investigación científica y/o tesis.
3. Que el *problema de investigación científico* y la *hipótesis científica* deben formularse a manera de *proposiciones lógicas*.
4. Que la *Investigación Científica* debe estrechar sus relaciones de contacto la *Lógica* y la *Epistemología*.

³⁹ Aristóteles *Metafísica*. Los Grandes Pensadores. Sarpe, España, 1985. p. 28.