
La Lógica de la Investigación en las Ciencias Sociales

Arístides A. Vara Horna



Asociación por la Defensa de las Minorías

©Asociación por la Defensa de las Minorías
Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Av. Santa Rosa de Lima 2046
Lima 36, Perú.

La lógica de la Investigación en las Ciencias Sociales.

© Arístides Alfredo Vara Horna

1ª. Edición: Mayo de 2006.

Diseño: Asociación por la Defensa de las Minorías

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del

Perú N°: 2006-3695

Derechos reservados conforme a Ley.

A mi familia, con amor y agradecimiento, por toda la educación y apoyo que me han brindado. Sin ellos, no sería lo que soy ahora.

Contenido

Contenido.....	4
Introducción	8
Apunte Preliminar.....	15
Parte I	23
La ciencia: nociones, limitaciones y procesos	23
1 La ciencia ¿Qué es y qué no es?	24
1.1. ¿Una definición problemática?.....	24
1.1.1. Evolución histórica del concepto “ciencia”.....	29
1.2. Las características de la ciencia	30
1.3. Los objetivos de la ciencia	32
1.3.1. La ciencia ¿sirvienta inocente?.....	34
1.4. Los tipos de ciencia.....	40
1.4.1. La ciencia y la tecnología.....	41
1.4.1.1. ¿Ciencia básica o aplicada?	47
1.4.1.2. Clasificaciones alternativas	50
1.4.1.3. ¿Investigación básica sin objetivos o dirección?	53
1.5. Los postulados y supuestos de la ciencia	54
1.5.1. Postulados	55
a) Postulado de orden	55
b) Postulado de causalidad	56
c) Postulado de probabilidad	56
1.5.2. Supuestos de la ciencia.....	57
2 El método y la investigación científica.....	64
2.1. ¿Cuál es el método científico?	65
2.1.1. Variedad conceptual del método científico	69
2.1.1.1. ¿El método es inductivo-deductivo?	73
2.1.1.2. ¿El método es a priori-deductivo?	81
2.1.1.3. ¿El método es hipotético-deductivo?	82

2.1.1.4. ¿El método científico no existe?	85
2.1.2. El proceso inductivo-hipotético-deductivo.....	87
2.1.3. ¿Es igual método que diseño de investigación?	88
2.1.3.1. ¿Qué son los diseños de investigación?	91
Diseños Generales	92
2.1.4. El papel de la metodología científica	95
2.2. La investigación científica	96
2.2.1. La investigación científica interdisciplinaria.....	99
2.3. Creencias erróneas sobre la investigación científica	101
3 El proceso de la investigación científica.....	108
3.1. Errores “docentes”	108
Textos confusos y profesores confundidos	109
Imposibilidad de traducir la idea en términos metodológicos	113
3.2. Etapas iniciales en el desarrollo de la investigación.....	113
3.2.1. La idea inicial.....	115
3.2.2. La revisión bibliográfica	118
3.2.3. El planteamiento del problema.....	123
3.2.4. Establecimiento de objetivos e hipótesis	129
3.2.4.1. Los objetivos	129
3.2.4.2. Las hipótesis	131
3.2.5. Diseño y procedimiento	133
3.3. El marco teórico en el desarrollo de la investigación.....	134
3.3.1. Las Teorías	134
3.3.2. Las Hipótesis	136
3.3.2.1. ¿Cómo se genera una hipótesis?	139
3.3.2.2. El Concepto de hipótesis científica	141
3.3.2.3. La formulación de hipótesis	142
3.4. Las Variables.....	144
4 ¿Es necesaria la epistemología en la investigación social?	148
4.1 Introducción	148
4.2. La importancia de la filosofía.....	149
4.3. Problemas epistemológicos	158
4.3.1. El problema de la inducción.....	158
4.3.2. El problema de la descripción	160
4.3.3. El problema de la explicación	161
4.3.4. Realismo e instrumentalismo	162

4.3.5. Objetividad y relativismo	167
Parte II.....	171
El papel del investigador en las ciencias sociales	171
5 Plagas sociales contra la ciencia	172
5.1. La charlatanería moderna	173
5.1.1. <i>Presunción de sabiduría y autosuficiencia</i>	179
5.1.2. <i>Énfasis en el palabreo y en la elocuencia por encima del conocimiento</i>	180
5.1.3. <i>Énfasis en la realidad inestable, compleja, misteriosa y problemática</i>	181
5.1.4. <i>Impugnación al interés filosófico por la naturaleza, a favor del hombre y sus problemas</i>	184
5.1.5. <i>Defensa ficticia de la interdisciplinariedad y del conocimiento Integral</i>	185
5.1.6. <i>Reducción del conocimiento objetivo a la opinión individual</i>	188
5.1.7. <i>Lo nuevo y lo emergente</i>	190
5.1.8. <i>Los cambios de época: modernidad - posmodernidad</i> 191	
a) La escisión entre el sujeto y la ciencia	194
b) la ausencia de soluciones	194
c) Charlatanería y tensión cultural	196
5.2. El dogmatismo	196
5.3. Un escandaloso experimento: Las imposturas intelectuales de Alan Sokal	199
6 Limitaciones humanas para ser científicos	206
6.1. El fraude.....	207
6.1.1. <i>Clasificación de la conducta anti-científica</i>	210
6.2. La resistencia a los descubrimientos científicos.....	214
6.3. El deseo de notoriedad	217
Parte III.....	219
La argumentación lógica en la investigación social.....	219
7 ¿Qué es el pensamiento lógico?	221
7.1. Definición y nociones básicas	222

7.1.1. La lógica y el lenguaje ordinario	223
7.1.2. Principios básicos	228
7.2. ¿De dónde nacen los argumentos lógicos?	229
7.2.1. La observación	231
7.2.2. El razonamiento deductivo	232
A. Cuando el problema es el grupo	233
B. Cuando observamos una relación entre dos hechos..	234
C. El paso inverso. Cuando el problema es un caso.	234
D. Cuando el problema consiste en elegir	237
E. Cuando los datos son dispersos. La inferencia hipotética	237
7.3. Lógica, razón y argumentación	238
7.3.1. El papel de la retórica.....	245
8 Los argumentos lógicos de la ciencia	249
8.1. La inferencia lógica y sus tipos	249
8.2. Argumentos inductivos	251
8.2.1. La analogía.....	252
8.2.2. Los argumentos causales	254
8.2.3. La generalización	257
8.3. Argumentos deductivos.....	259
8.3.1. Argumento condicional	260
8.3.2. Argumentos disyuntivos.....	263
8.3.3. Dilemas	264
8.3.4. Argumento exsilentio	265
8.4. Argumentos hipotéticos	267
8.4.1. Signos o indicios	269
8.5. Errores lógicos, sofismas y falacias	271
8.5.1. Sofismas de homonimia	272
8.5.2. Falacias de procedimiento	278
8.5.3. Sofismas retóricos	280
Referencias.....	284

Introducción

La metodología de la investigación científica es una de las asignaturas más nobles del currículo universitario, pues su contenido incide en la generación del conocimiento, una de las piedras angulares en el desarrollo nacional. Las universidades vanguardistas siempre han comprendido que la transmisión del conocimiento es insuficiente para promover el desarrollo profesional de sus estudiantes. En efecto, grandes inversiones monetarias en la adquisición de textos bibliográficos o en la construcción de infraestructura resulta inútil si no se incentiva o desarrolla la actitud y práctica científica.

De lo dicho, sea por compromiso o sea por moda, se puede constatar que en casi todos los programas universitarios de pre y postgrado se incluyen diversas asignaturas relacionadas con la investigación y la metodología científica. Sin embargo, esta oferta educativa no garantiza que el producto ofertado sea el adecuado.

No es secreto para nadie que la enseñanza de la investigación científica universitaria requiere de diversos elementos, pero, primordialmente, se requiere de profesores que investigan y profesionales que ejercen. No existe otra forma, sólo la investigación y el ejercicio profesional cotidiano garantizan la transmisión fidedigna de las características peculiares de la pesquisa, pues, lo

contrario (profesores de escritorio que no investigan ni ejercen), promueve falsas actitudes e intereses, ideas erróneas y vagas, conceptos imprecisos, absurdos y descontextualizados, acciones extrañas, ritualizadas, exclusivamente bibliográficas, dogmáticas y, por tanto, anticientíficas.

Así, ¿es la enseñanza de la metodología científica en nuestras universidades la adecuada? Parece que no, pues basta constatar que la producción científica y tecnológica en nuestro país es casi inexistente. ¿No existe acaso una relación aparente y neurótica entre la investigación y la universidad? Parece que sí, pues resulta paradójico que el enorme prestigio de la investigación científica contraste con una crisis académica nacional. Nunca en la historia de nuestro país la investigación científica ha sido tan popular y, en contraste, nunca ha estado tan descuidada y abusada, sobretodo en su docencia y ejercicio.

Se pueden enumerar muchas razones para esta crisis: la escasez presupuestal universitaria, la crisis moral nacional, la escasa formación científica, la fuga internacional de talentos, la mínima evaluación de los resultados científicos, entre otras, pero no es menos cierto que lo que más está minando los fundamentos de la práctica científica es su enseñanza mediocre y dogmática.

En efecto, peor que desconocer la técnica de la investigación científica, es estar mal instruido o creerse lo suficientemente instruido sin serlo. No quiero dar la impresión de que la ciencia debe limitarse para algunos escogidos, no, nada más alejado de mis intenciones. Considero que la naturaleza del método científico la hace

una herramienta útil y necesaria en el proceder cotidiano de las personas y que, por lo tanto, su aprendizaje es imprescindible¹. Sin embargo, es importante dejar en claro que la necesidad de aprender a investigar no puede saltarse los procedimientos ni los requerimientos propios de su práctica. Hacer lo contrario, sólo con ánimos populistas o propagandistas, propicia una educación mediocre, la cual, a la larga, alejaría más a la población de la ciencia.

Así como la demagogia es peligrosa para el desarrollo político de un país, también la propagación de una “seudociencia” es peligrosa para el desarrollo tecnológico y económico del país. En ese sentido, resulta preocupante que la ciencia nacional se haya convertido en un mercado de “prestigio”, desvirtuando su humilde

¹ Conuerdo con Mario Bunge (1976) cuando afirma que *"la adopción universal de una actitud científica puede hacernos más sabios: nos haría más cautos, sin duda, en la recepción de información, en la admisión de creencias y en la formulación de previsiones; nos haría más exigentes en la contrastación de nuestras opiniones, y más tolerantes con las de otros; nos haría más dispuestos a inquirir libremente acerca de nuevas posibilidades, y a eliminar mitos consagrados que sólo son mitos; robustecería nuestra confianza en la experiencia, guiada por la razón, y nuestra confianza en la razón contrastada por la experiencia; nos estimularía a planear y controlar mejor la acción, a seleccionar nuestros fines y a buscar normas de conducta coherentes con esos fines y con el conocimiento disponible, en vez de dominadas por el hábito y por la autoridad; daría más vida al amor a la verdad, a la disposición a reconocer el propio error, a buscar la perfección y a comprender la imperfección inevitable; nos daría una visión del mundo eternamente joven, basada en teorías contrastadas, en vez de estarlo en la tradición, que rehuye tenazmente todo contraste con los hechos; y nos animaría a sostener una visión realista de la vida humana, una visión equilibrada, ni optimista ni pesimista"*.

cometido. Ya no se la busca por una vocación desinteresada, sino por un interés limitado a las necesidades materiales y egocéntricas. Ser investigador (o en este caso, parecerlo) se ha convertido en fuente de prestigio y reconocimiento; ya no se es investigador por amor al conocimiento o por inquietud cognoscitiva, sino por amor al ego y por inquietud monetaria. Tal situación, al igual que la demagogia, a lo único que lleva es a una crisis nacional y a una desconfianza de la población por la política, en este caso, por la ciencia.

Así, por lo dicho, se puede afirmar que la investigación científica nacional atraviesa por una crisis profunda. No hay mejor forma de probar esta crisis que recopilar la enorme cantidad de creencias, prejuicios sin fundamento y falsas prácticas que han invadido la investigación social.

Sin embargo, como bien demuestra la historia, toda crisis siempre genera mecanismos de solución y, en este caso, no se puede dejar de constatar un cambio de actitud positivo hacia la investigación científica, pues docentes, alumnos, profesionales y funcionarios públicos están dispuestos y ansiosos por incorporarla en sus ámbitos y quehaceres. Hay un hambre por la metodología científica, y, en nuestro medio, lamentablemente, el alimento didáctico es muy escaso.

Así, motivado por la gran cantidad de estudiantes, profesionales y docentes que demandan una bibliografía profunda, comprehensiva y sencilla a la vez, he decidido realizar esta obra para contribuir –eso espero– significativamente en la capacitación de los profesionales

ya iniciados en la investigación social. El manual está diseñado especialmente para investigadores intermedios y avanzados, pero nada impide que lo aproveche cualquier interesado en la práctica científica.

Este texto constituye el primer tomo de la serie titulada “Manual de investigación y estadística avanzada para científicos sociales”, el cual consta de 15 tomos distribuidos en las siguientes áreas:

Áreas	Tomos del Manual
Nociones fundamentales de la investigación en ciencias sociales	I: La lógica de la investigación en las Ciencias Sociales
	II. El Proyecto e Informe de investigación científica
Herramientas y estrategias fundamentales de recolección de datos y procesos de validación	IV: Método y diseño de investigación psicosocial
	V: Muestreo Estadístico y técnicas de recolección de datos
	VII. Diseños y técnicas de construcción de tests
Situaciones especiales de Investigación social	VIII: Evaluación de programas sociales
	XIII: Estadísticas de control de calidad
Análisis estadístico avanzado	III: Fundamentos de estadística aplicada a la investigación social
	IX: Análisis de regresión avanzada
	VI: Análisis factorial y de componentes principales
	X: Análisis de conglomerados, clasificación y escalamiento multidimensional
	XI: Análisis de series temporales
	XII: Análisis de ecuaciones estructurales y análisis causales
	XIV: Análisis de redes neurales y sociales
	XV: La investigación cualitativa: diseños y estadísticas

La práctica de la investigación científica requiere de muchas habilidades y conocimientos; requisitos que no se pueden satisfacer con un solo libro. Por eso, he creído conveniente ahondar en la especialidad de cada uno de los aspectos más necesarios y útiles de la práctica científica, lo que me ha llevado a distribuirlos en 15 tomos.

“La lógica de la investigación en las ciencias sociales” es el primer tomo y, por tanto, requiere ser introductoria pero muy crítico a la vez, pues sienta las bases filosóficas, epistemológicas y lógicas de la práctica científica social. Por eso, lo he dividido en cuatro partes.

La primera parte está dedicada a las nociones, procesos y limitaciones de la ciencia y la investigación científica. Consta de cuatro capítulos y su lectura garantiza la comprensión de los postulados básicos de la ciencia, el método y la investigación científica. Se incluye además el análisis epistemológico de las ciencias sociales, así como las razones de la importancia de la epistemología en las ciencias sociales. La segunda parte se dedica al análisis del papel del investigador dentro de las ciencias sociales; los males sociales que los aquejan y sus limitaciones ontológicas. Este capítulo es muy importante para el investigador, pues presenta una serie de aspectos que se deben evitar en la práctica científica. La tercera parte se dedica al análisis de los argumentos lógicos y falacias más frecuentes en las ciencias sociales. Esta parte es fundamental pues construye un puente de comprensión entre la lógica y el razonamiento científico.

Como primer tomo de un manual, espero que los que lo lean aprovechen la simpleza de sus definiciones, la parsimonia de su contenido, las advertencias y, finalmente, los consejos, pues no buscan más que promover una actitud científica productiva y sincera.

Arístides A. Vara Horna

Apunte Preliminar

Es común creer que para ser investigador se requieren cualidades especiales de discernimiento y objetividad, características propias solamente de unas pocas personas. El hecho es cualquier persona con ganas de aprender, con un buen profesor y un método adecuado de estudio, puede convertirse en científico. La investigación científica es una empresa que no tiene dueños, por la sencilla razón de que el conocimiento es universal y debe ser universal, no le pertenece a nadie pero al mismo tiempo todos pueden usarla. En efecto, basta recordar que la evolución misma es un proceso interminable de adquisición de conocimientos que requiere discernimiento y objetividad. Como manifestara Lorenz (1980)² en alguna oportunidad, la vida es un proceso de adquisición de conocimientos; y ya Riedl (1983) demostró, hace algunas décadas, que los presupuestos fundamentales de la razón son siempre innatos y, por tanto, universales. No tiene sentido, entonces, creer que la investigación científica deba ser elitista, pues sus fundamentos son naturalistas y característicos del hombre.

Hoy se comprende que en la escala evolutiva del conocimiento nuestra capacidad intelectual es la más reciente superestructura edificada sobre un continuo de procesos cognoscitivos. Pero, precisamente, por ser la

² Lorenz, K. (1980) Sobre La agresión, el pretendido mal. 9ª edición, Siglo XXI, México D. F.

más novedosa estructura humana la inteligencia está aún en una fase experimental y, por tanto, proclive al error. Es esta inexperiencia, justamente, la razón por la que el ser humano utiliza un método que le permite cometer menos errores y perfeccionar su comprensión del mundo. Me refiero al método científico.

En efecto, la ciencia que conocemos en la actualidad no es más que un producto de la evolución histórica de la inteligencia del hombre y, como tal, ha atravesado por todas las vicisitudes propias de cada época. A decir de Riedl (1983)

“...la razón consciente es, con mucho, el producto más reciente de esa evolución y, por ello, también el menos probado... Creer en el puro sinsentido y dar sentido a lo irracional es un privilegio del hombre... El hombre se equivoca en su pensamiento, a veces durante siglos, hasta que se acomoda a algo previamente dado que se le revela en la experiencia. Pero generaciones enteras han de pagar tales errores...”³

Acorde a lo planteado resulta que estudiar la evolución histórica de la inteligencia humana es estudiar la evolución histórica del método científico, pues ambas han hecho una dupla que ha permitido edificar a la criatura más compleja de la tierra: el *homo sapiens sapiens*.

Un origen

El conocimiento científico tuvo su origen en la lucha por la supervivencia. En un principio, todo conocimiento era valioso porque contribuía a la supervivencia. Cualquier información que nos diera ventaja sobre la naturaleza era importante. Pero el conocimiento no era tal como lo conocemos hoy; era primitivo, se basaba en la experiencia directa, en la experiencia sensorial, en la experiencia inmediata. El conocimiento no era obtenido metódicamente, sino de forma accidental, por ensayo y error. A decir de Riedl (1983)

“La pervivencia, la permanencia de los sistemas vivientes, debe llevar,...por medio de ensayo y error a una extracción o reproducción continuada de las leyes de la naturaleza de su entorno”⁴.

Los primeros conocimientos eran incidentales, no se conocía su mecanismo de acción, no se sabía por qué ocurrían, sólo se sabía cómo ocurrían o cuándo. Así se obtuvieron los primeros conocimientos, los cuales –por la naturaleza social y cultural del hombre- fueron transmitidos mediante la enseñanza de padres a hijos. Riedl (1983) apunta

“...la selección deja subsistir lo que da buen resultado, y esto, experimentado y acreditado, se recodifica ahora en la memoria de las civilizaciones; una herencia imperdible para las poblaciones singulares”⁵.

³ Riedl, R. (1983). Biología del conocimiento. Labor Universitaria. Barcelona. P. 26. P. 31.

⁴ Riedl (1983)... Op. Cit. P. 26.

⁵ Riedl (1983)...Op. Cit. P. 30.

Durante mucho tiempo el hombre acumuló una serie de informaciones y descripciones sobre fenómenos y hechos que percibía con regularidad, con temporalidad, con previsión. Sin embargo, como la curiosidad es una característica inherente al hombre y más aún cuando esta fuertemente motivada por la inseguridad y la necesidad⁶, empezaron los interrogantes sobre el por qué de los fenómenos ocurridos. Gracias a estas interrogantes tuvieron su origen las primeras especulaciones, en un principio: religiosas, mágicas, sobrenaturales. Posteriormente, mediante la sospecha de leyes inherentes a los fenómenos, se buscó en el mundo natural.

Así, esa capacidad de ir más allá de los hechos, de inferir y de inducir fue el primer cimiento sólido de la ciencia moderna. En efecto, la ciencia fue en un inicio netamente inductiva. La observación era el pilar básico mediante el cual se obtenía conocimiento y se lo verificaba. Aunque la verificación era sensorial y basada en el sentido común, muy pronto demostró su superioridad tecnológica sobre el conocimiento mágico o religioso.

Pero a pesar que el conocimiento religioso era inferior al conocimiento objetivo, éste no desaparecería. Era muy útil en otros aspectos, pues proporcionaba seguridad cuando el hombre se enfrentaba a lo desconocido, contribuía con el control social cuando aparecieron los

⁶ “Entre los objetivos más fundamentales del sentimiento vital se encuentra el de alcanzar certeza; la inseguridad le es contraproducente... Ninguna criatura podría sobrevivir sin saber, sin un conocimiento suficiente de sus condiciones vitales”. Riedl (1983), P. 44.

primeros gobiernos, representaba el orden y la esperanza cuando las condiciones de vida se agravaban. En otras palabras, el conocimiento religioso resultó ser una valiosa estrategia social para el control de las pasiones humanas.

Aún así, pese a esta preferencia irracional y política, el conocimiento objetivo poco a poco fue ganando terreno. Su utilidad en la elaboración tecnológica era superior a cualquier otro conocimiento. Pronto el aprendizaje de este saber se restringió para una elite. Se acumularon entonces una serie de conocimientos que fueron especializándose en diversos sectores, de acuerdo a su utilidad y naturaleza.

Con el transcurrir del tiempo el mismo devenir demostró que la primera aproximación a la verdad –la observación directa y la inducción- tenían serias limitaciones para entender fenómenos más complejos. Cada vez más se descubrían nuevos hechos que escapaban al sentido común y que no eran factibles de ser verificados por la experiencia directa. Estos hechos hicieron peligrar el desarrollo de la joven empresa intelectual. Pero como cada crisis trae sus salvadores, aparecieron hombres dotados de discernimiento y de un profundo interés por la naturaleza: me refiero a los filósofos.

Los primeros filósofos se preocuparon, entre otras cosas, por la naturaleza del conocimiento y de la forma cómo se llega a él. Entender el conocimiento era entender el pensamiento y el razonamiento, pues, el sentido común y la verificación sensorial de un hecho no son útiles cuando se trata con conceptos y suposiciones “invisibles” para la

experiencia humana. Se requerían herramientas de pensamiento y razonamiento a prueba de tales circunstancias. Este fue el origen de la lógica: conjunto de reglas de razonamiento que permiten el control de la validez de los pensamientos y suposiciones.

Así, el desarrollo de la lógica fue fundamental para cimentar las bases de la ciencia natural. Pero la lógica, al servicio de la verdad, tuvo su contraparte: la retórica, al servicio de la política. Ciertamente es que los intereses humanos por el poder son tan instintivos como la curiosidad. Los primeros sofistas, maestros de la dogmática y la visión de la realidad de acuerdo a los grupos de poder, vieron en los filósofos dialécticos a sus principales opositores. Aunque la época les dio la razón y el apoyo, la filosofía no sucumbió.

Tan igual como la retórica y la dogmática, la religión imperó durante todo el medioevo. Al unirse a la política, la religión consiguió la hegemonía de sus principios y la difusión de sus conocimientos. Aunque parezca paradójico, las primeras universidades aparecieron y con ellas la difusión de los conceptos religiosos. Precisamente, las primeras universidades eran centros dedicados a la enseñanza del conocimiento inspirado en la religión, por tanto, cualquier conocimiento que contradecía o era contrario a la divinidad era rechazado y expulsado de las aulas.

Siglos después, con el renacimiento, se reimpulsó el estudio de la ciencia y se reivindicó las bondades del método científico. El “positivismo extremista” tuvo su origen formal en esta época, dando lugar a los cimientos

de la ciencia moderna y a los orígenes de las ciencias sociales.

Aunque el concepto moderno de ciencia es el producto de un largo proceso histórico, desde Descartes la ciencia es entendida como un conjunto sistemático de conocimientos racionales sobre leyes de los fenómenos naturales. Desde aquí, se da el calificativo de científico solamente al conocimiento relativo a las matemáticas, la física, la medicina y otras disciplinas de similar estructura, y se niega el carácter de científico a las disciplinas que estudian la actividad humana y social, como la historia, el derecho, la política, la psicología, etc.

Así, desde el renacimiento hasta el siglo XIX se concibe a la ciencia como el conocimiento de nociones universales y necesarias, cuyo método de explicación es el causal y su prototipo, la física y la matemática. Esta concepción, conocida como positivista, tiene como máximo precursor a Augusto Comte (1798-1857), y no acepta sino lo probado y comprobado de acuerdo con las leyes físicas, niega todo conocimiento *a priori* y la posibilidad de conocer lo que se escapa a la experiencia.

Contra esta postura reaccionaron los llamados “neokantianos” (Baden, Dilthey, Wendt, entre otros) quienes distinguieron entre ciencias de la naturaleza y ciencias de la cultura. En efecto, Wilhem Dilthey, en 1883, subrayó la particularidad de las ciencias de la cultura en su obra *Introducción a las ciencias del espíritu*⁷. Así, desde entonces, se entiende que las

⁷ Dilthey, W. (1978). *Introducción a las ciencias del espíritu*. México: Fondo de Cultura Económica.

ciencias sociales son el conjunto de disciplinas académicas que estudian el origen y el desarrollo de la sociedad, de las instituciones y de las relaciones e ideas que configuran la vida social.

Pese a que se afirme lo contrario, la extensión del método científico a la naturaleza humana y social está aún en su infancia. Las razones son muchas, entre ellas:

- *La diferencia del objeto de estudio:* Las ciencias naturales tienen la libertad de manipular su objeto, mientras que las ciencias sociales no lo pueden hacer, debido a impedimentos éticos, morales y técnicos.
- *La repetición de los fenómenos:* Las ciencias naturales pueden repetir sus experimentos pues controlan el ambiente y el objeto de estudio. Las ciencias sociales no pueden controlar los ambientes sin causar problemas éticos y es casi imposible repetir un experimento en las mismas condiciones con el mismo objeto de estudio.

Hoy, las ciencias sociales tienen un lugar ganado dentro del acervo científico, aunque son disciplinas jóvenes, sus procedimientos y naturaleza han generado nuevas posibilidades de investigación que pretenden – hoy más que nunca – generar el conocimiento necesario para garantizar una convivencia social armónica y de crecimiento potencial.

Parte I

La ciencia: nociones, limitaciones y procesos

Cualquier investigador social que se catalogue como "científico" deberá entender, por lo menos, la naturaleza y características de la ciencia. Para muchos quizá resulte ocioso o improductivo tener que revisar la noción de ciencia, pero lo cierto es que, de no hacerlo, se corre el riesgo de vivir bajo el dominio de creencias equivocadas sobre ella.

Efectivamente, las concepciones sobre la ciencia no están exentas de prejuicios y de dogmas. Como cualquier saber humano, la ciencia es también presa de las opiniones y prejuicios de quien intenta estudiarla. En todo caso, es obligación de los investigadores deshacerse de esos prejuicios y transmitir la real naturaleza de esta gama de conocimientos. Acorde a lo dicho, en esta primera parte realizaré una aproximación conceptual de la ciencia, la investigación y su método, así como una descripción analítica de sus características y una denuncia de sus prejuicios.

La ciencia ¿Qué es y qué no es?

1.1. ¿Una definición problemática?

Para muchos filósofos e investigadores, definir la ciencia más allá de su etimología es tan problemático que prefieren evadir la tarea. Es ciertamente difícil, como reconoce Fred Kerlinger (1988)⁸, definir lo que es ciencia. No obstante, podría decirse que la ciencia es un cuerpo de ideas o sistema de conocimientos obtenidos mediante la aplicación de procedimientos racionales y críticos, esto es, procedimientos que no son dogmáticos, ni especulativos, ni arbitrarios y que caen bajo la denominación genérica de “método científico”.

El diccionario de la Real Academia Española proporciona una definición similar cuando define a la ciencia como el “*Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales*”. Este sentido conceptual también es compartido por Mario Bunge (1985)⁹ cuando afirma que la ciencia es

⁸ Kerlinger, F. (1988). Investigación del comportamiento. México: McGrawHill.

⁹ Bunge, M. (1985). La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires: Siglo XX. P. 7.

un cuerpo de conocimientos racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible.

Aclarando un poco más su definición, se dirá que la ciencia es un cuerpo de conocimientos que se caracteriza por ser:

- *Racional*, porque se basa en los principios de la lógica y la argumentación.
- *Sistemático*, porque a) utiliza una serie de procedimientos estandarizados, es decir, un método, b) relaciona el conocimiento mediante teorías y según su naturaleza en diversas disciplinas.
- *Exacto*, porque utiliza un lenguaje formal (matemático) que permite hacer predicciones y cálculos con el mínimo error.
- *Verificable* y *falible*, porque ningún conocimiento obtenido es considerado totalmente cierto. Por tal razón, está en constante revisión y perfección.

Así, queda claro que ***la ciencia es un conjunto de conocimientos racionales, sistemáticos, exactos y verificables que son obtenidos mediante el “método científico”.***

Esta definición, prácticamente sencilla, es de fácil aceptación pero de difícil entendimiento. Menciono esto porque muchos autores confunden el concepto de ciencia con el concepto de investigación científica. El origen de tal confusión radica en considerar a la ciencia tanto un producto como una actividad. Así, algunos autores sostienen que la ciencia es tanto un producto (cúmulo de conocimientos) como una actividad (la investigación) Sin

embargo, considero que esto es un error lógico: producto y actividad son dos cosas totalmente distintas, el primero es consecuencia del segundo y las reglas o principios que rigen a ambos son muy diferentes. Si se consideran dentro de un mismo conjunto tanto al producto (lo que para mí es exclusivamente ciencia) como a la actividad (investigación), aparecen muchos problemas. He aquí algunos:

1. Si la ciencia y la investigación científica son lo mismo, entonces no sólo sería científico aquel que aplica el método científico (el investigador), sino aquel que utiliza los conocimientos pertenecientes a la ciencia. FALSO. Investigador no es aquel que sólo utiliza el conocimiento científico, sino el que emplea el método científico para obtener nuevos conocimientos. Por otro lado, diversas profesiones aprovechan y usan el conocimiento científico existentes y no por eso son investigadores.
2. Si la ciencia y la investigación científica son lo mismo, entonces los errores que se cometan en la investigación afectarán la validez de la ciencia. FALSO. Cualquier imprecisión o error cometido por el investigador no afecta en absoluto el contenido previo de la ciencia. La subjetividad del investigador puede alterar los resultados de sus investigaciones, pero nunca alterará la naturaleza del conocimiento

científico, pues éste está sometido siempre a verificación y revisión¹⁰.

3. Por definición, si un investigador comete fraude o manipula intencionalmente sus datos, no es científico, pues ninguna de las dos acciones mencionadas está contemplada en el método científico. Si la ciencia sólo se constituye del producto de la investigación que usa el método científico, cualquier producto obtenido por otros medios no formará jamás parte de la ciencia. La verificación extirpará cualquier cáncer producto de estas actividades deshonestas.

Aclarado las cosas, se dirá que la ciencia es el conjunto de conocimientos sistemáticos obtenidos a través del método científico; mientras que la investigación científica es la actividad metódica con la cual se obtiene los conocimientos que constituyen la ciencia. En otras palabras, ciencia no es una actividad, sino sólo el producto de ella.

En efecto, la ciencia obtiene sus conocimientos mediante una actividad bien definida: la investigación que aplica el método científico. Así, por ejemplo, mientras que la religión obtiene sus conocimientos mediante la tradición y no los verifica sino mediante la fe, la ciencia obtiene sus conocimientos mediante la observación y los verifica mediante la contrastación empírica. Estos conocimientos no están aglomerados o aglutinados o superpuestos, todo lo contrario, requieren de un orden, de una sistematización, de

¹⁰ Cosa distinta es que una información falsa pase como científica, ese es un caso distinto, donde éste aparenta ser científico en base a criterios extracientíficos (prestigio, persuasión, engaño, etc.)

una secuencia lógica. No hay ciencia en los hechos aislados, pues, como diría Einstein (1940):

“ciencia es el intento de hacer que la caótica diversidad que hay en nuestra experiencia sensorial corresponda con un sistema de pensamiento que presente uniformidades lógicas”.

En conclusión, definir a la ciencia no es tan complicado como parece. Si se la define como el conjunto de conocimientos sistemáticos obtenidos mediante la investigación que usa el método científico, no habrá mayor problema; pues al usarse el método científico, los conocimientos obtenidos serán, por tanto, exactos, objetivos, racionales, fiables, verificables y falibles.

Así, ante lo anteriormente dicho, se puede afirmar contundentemente que:

- *La ciencia nunca será falsa, pero sí incompleta.* Si el conocimiento se obtiene con el método científico, la perfección de éste último mejorará la calidad y precisión del conocimiento obtenido.
- *El conocimiento sólo será científico si es verificado.* Es decir, los resultados de una investigación siempre son tentativos, indiciarios, requieren de verificación en diversas situaciones para ser incorporados en el acervo de la ciencia.
- *La ciencia no es sinónimo de investigación.* La ciencia es producto de la investigación científica, no su sinónimo. Las reglas que rigen en ambos son distintos y no se las

puede confundir porque se crearían problemas conceptuales serios.

1.1.1. Evolución histórica del concepto “ciencia”

Como cualquier producto intelectual, lo que se entiende por “ciencia” ha cambiado a través de la historia. Del griego "episteme", del latín "scientia", del anglofrancés "science", del italiano "scienza" y del alemán "wissenschaft", la ciencia se ha enriquecido conceptualmente con el tiempo.

En la Grecia antigua, el término más próximo a la definición actual de ciencia era “episteme”, el cual significaba la ascensión desde el mundo de lo ordinario y cotidiano (lo aparente) hacia el mundo de la transcendencia, la verdad, la esencia (lo real). Los griegos diferenciaban muy bien entre la opinión común y el argumento fundado en la razón o en la experiencia probada.

Así, ya en la “episteme” griega, hay algunos rasgos característicos de la ciencia moderna:

- a) La búsqueda de causas más allá de lo observable,
- b) la reducción de los hechos a un pequeño número de principios,
- c) el paso del mito al conocimiento objetivo,
- d) el paso de la técnica a la contemplación desinteresada.

En aquella época, la “episteme” era superior a cualquier técnica o quehacer intelectual. Solamente los hombres libres y educados podían dedicarse a ella. La “episteme” era una actividad desinteresada, inseparable de la filosofía y sin obligación de ser práctica o aplicable.

Fueron estas características, justamente, las que sentaron las bases para el desarrollo de la ciencia, oscurecida en el medioevo y recuperada en el renacimiento.

1.2. Las características de la ciencia

Caracterizar a la ciencia implica, inevitablemente, describir la naturaleza de su contenido: el conocimiento científico.

Como ya lo hemos dicho, el conocimiento científico es el resultado de la investigación científica. Éste se caracteriza por ser:

- *Exacto*: es preciso en sus aproximaciones, no admite ambigüedades.
- *Sistemático*: está organizado mediante teorías.
- *Consistente*: no admite contradicciones.
- *Objetivo*: se fundamenta en la realidad natural.
- *Crítico*: está siempre abierto a las críticas.
- *Riguroso y metódico*: utiliza una serie de procedimientos estandarizados y validados.
- *Sujeto a verificación*: sometido a comprobación de validez continua.

El conocimiento científico intenta describir a la realidad tal como es¹¹. En ese sentido, es objetivo y abierto. Cuando se dice que el conocimiento científico es objetivo, se afirma que está exento de valoraciones ideológicas y subjetivas del investigador. Cuando el investigador altera algunas

¹¹ La ciencia se basa en algunos supuestos fundamentales, siendo uno de ellos la aceptación de la existencia del mundo “real” independiente de la percepción o subjetividad del investigador.

propiedades de los objetos que estudia, el conocimiento obtenido ya no es objetivo sino ideológico, subjetivo y sesgado¹² y, por tanto, ya no forma parte de la ciencia.

El conocimiento científico es verificable, es decir, está sometido de forma constante a la experimentación. En ese sentido es perfectible, pues la verdad científica no es absoluta sino parcial, relativa, se enriquece con el tiempo. Esto es lo maravilloso del conocimiento científico, pues contrario a lo que ocurre con el dogmatismo (creer ciegamente en una verdad inmutable) u otras formas de “fe ciega”, en la ciencia el conocimiento siempre es incompleto pero perfectible con el tiempo. Este hecho nos da un importante mensaje: *“investiga y verifica cualquier conocimiento que te genere dudas o que no parezca perfecto, pues no hay nada completo ni inmutable”*.

El conocimiento científico trasciende los hechos: no se limita a los hechos observados, los infiere, los interpreta, los conceptúa. La ciencia no se limita a describir los hechos, sino que los explica a través de hipótesis y teorías. Las discrepancias entre las teorías y los datos empíricos son el estímulo más fuerte para el desarrollo de la ciencia.

Finalmente, el conocimiento científico es predictivo, describe y explica los fenómenos naturales y sociales por medio de leyes científicas. Son las teorías las que ordenan el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la investigación científica. Las teorías son un conjunto de postulados verificados (o que pueden verificarse) que sistematizan el conocimiento de la ciencia. Las teorías verificadas de forma continua y demostrada de forma lógica

¹² Este punto es discutido con detalle en la segunda parte del libro.

se convierten en leyes científicas. Una ley puede considerarse como una verdad científica, un supuesto con comportamiento predecible.

En conclusión, caracterizar a la ciencia es describir todos los efectos producidos por el uso del método científico. Ciencia y método científico son inseparables: no hay ciencia si no se usa el método. En ese sentido, la ciencia está contenida por un conocimiento exacto, sistemático, objetivo, racional, sujeto a verificación, crítico, consistente y metódico.

1.3. Los objetivos de la ciencia

En cuanto a los objetivos que persigue la ciencia, existen dos posturas al respecto. La primera sostiene una visión utilitaria y la segunda una visión conceptual.

Para Mario Bunge (1989)¹³, la ciencia es un instrumento utilizado para controlar la naturaleza y reconstituir la sociedad. Esta visión utilitaria, basada en los usos que se le puede dar al conocimiento científico, ha fortalecido la concepción de que la “ciencia y tecnología” son inseparables, y que la investigación siempre debe contribuir al desarrollo. En efecto, este modelo, de imponente influencia en los círculos académicos actuales, exige una justificación pragmática para cualquier investigación que se pretende realizar.

¹³ Bunge, M. (1989). *La investigación científica. Estrategia y filosofía*. Ariel.

Por otro lado, dentro de la segunda postura, Marshall Walter (1968)¹⁴ afirma que la finalidad de la ciencia es la predicción de acontecimientos mediante la construcción y el uso de modelos conceptuales. Es decir, comprender la naturaleza mediante “mapas” y “constructos” artificialmente elaborados. Para la mayoría de estudiosos de la epistemología, el objetivo básico y fundamental de la ciencia es la teoría. Es decir, explicar los fenómenos y hechos de la vida mediante esquemas conceptuales. En esta línea se pronuncia Karl Popper (1992) cuando afirma que

*“... en la ciencia lo que se pretende es describir y (en la medida de lo posible) explicar la realidad. Lo haremos mediante conjeturas teóricas; es decir, “teorías” que esperamos sean verdaderas (o próximas a la verdad)...”*¹⁵

Así, el objeto de la ciencia sería aumentar la verosimilitud mediante teorías cada vez más perfectas. Consistiría en obtener explicaciones satisfactorias de todo aquello que precisa una explicación.

A mi parecer, las dos posturas son complementarias y necesarias. En primer lugar, es deseable que un conocimiento científico sea útil, pues si la ciencia progresó es porque ha demostrado superioridad en la obtención de conocimiento aplicable. En segundo lugar, un conocimiento tiene más utilidad si representa fidedignamente la realidad que se pretende modificar. En tal caso, tal fiabilidad sólo se

¹⁴ Walker, M. (1968). El pensamiento científico. Madrid: Grijalbo. P. 23–24.

¹⁵ Popper, K.R. (1992). El conocimiento objetivo. Madrid: Tecnos. P. 48.

consigue si se elaboran mapas conceptuales o constructos más verosímiles.

En conclusión, y sintetizando ambas posturas, se puede afirmar que los objetivos fundamentales de la ciencia son cuatro: analizar, explicar, predecir y aplicar. Así, son funciones básicas de la ciencia:

1. *La descripción:* presentación de los fenómenos, sus propiedades y relaciones entre ellos.
2. *La explicación:* determinación de las causas que producen los fenómenos, sus propiedades y relaciones.
3. *La predicción:* deducción de nuevos fenómenos mediante una hipótesis o teoría.
4. *La aplicación:* uso práctico del conocimiento científico en beneficio de la humanidad.

1.3.1. La ciencia ¿sirvienta inocente?

La ciencia y la tecnología están por todas partes y pocos se le oponen. Sin embargo, la ciencia es como una flor exótica y delicada, que exige condiciones especiales para crecer y florecer. Todas las sociedades están a favor del producto científico, pero no todos los países, gobiernos y sociedades están dispuestos a pagar su precio.

Las comunidades científicas son, en general, exigentes. Ellas piden, ni más ni menos, un “cheque en blanco”. Los científicos quieren libertad para escoger sus temas de investigación, decidir entre lo que es y no es importante, ser los jueces de la calidad del trabajo propio y de sus colegas,

tener una calidad de vida razonable que atraiga los mejores talentos, no ser sometidos a la disciplina de horarios y no prometer nada a cambio, a no ser la búsqueda desinteresada del conocimiento.

Los países que aceptan dar a sus científicos este “cheque en blanco” no están simplemente interesados en los beneficios de la técnica: ellos creen en el valor del conocimiento, en la utilización de la razón como criterio último de la verdad de las cosas. Creen en una frontera en constante expansión, llevada al frente por un conocimiento cada vez más preciso y más profundo de la naturaleza física, biológica y social. Creen, en fin, en la libertad de pesquisa, en el valor de la inteligencia y en el fortalecimiento constante de sus comunidades científicas.

Sin embargo, el párrafo anterior es un estado ideal. La realidad es, en la mayoría de las veces, lo opuesto. Por ejemplo, la Alemania del siglo XIX ofreció condiciones excepcionales para el desarrollo de la pesquisa científica en sus universidades. La transformación de Alemania en potencia científica antecede a la propia unificación del país y su transformación en potencia europea. Sin embargo, en época nazi, la ciencia básica fenecía. En 1935, el rector de la Universidad de Heidelberg declaraba que *"la importancia científica de cualquier conocimiento es algo totalmente secundario comparado a la cuestión de su utilidad"*. Esta frase expresaba la noción de que la ciencia y los científicos deberían servir, no más al ideal de la verdad, sino a los objetivos económicos, políticos y militares del Reich. Si hasta entonces los criterios de evaluación del trabajo de los

científicos eran tan objetivos como posibles, ahora pasaban a ser ideológicos y raciales (Schwartzman, 1977)¹⁶.

El significado más profundo del utilitarismo y racismo científico alemán, consistió en retirar de la comunidad científica el derecho de decidir lo que debía o no ser investigado y cuáles eran los buenos y los malos científicos. Robert Merton (1938)¹⁷ mostraba como la situación era insostenible: *"En muchos casos, los científicos son obligados a acatar el juzgamiento de líderes políticos incompetentes, sobre cuestiones de tipo científico... Contradiendo frontalmente las normas institucionalizadas de la ciencia, los criterios objetivos son despreciados por Estados totalitarios, en la medida en que no se someten a un credo político que no puede ni debe ser cuestionado"*. Procesos similares ocurrieron y –lamentablemente- ocurren aún en algunos países.

Después de la Segunda Guerra, la comunidad científica mundial consideraba que ya no bastaba solamente buscar la verdad desinteresada o garantizar la independencia del trabajo y de pesquisa. El holocausto producido por la tecnología militar, generó una autocensura y una preocupación por poseer límites y responsabilidad científica. Sin embargo, en sentido contrario, los gobiernos se interesaron por los efectos tecnológicos y prácticos de la ciencia. La investigación aplica recibió un gran impulso, tanto económico como político, pues demostraba ser prometedora.

¹⁶ Schwartzman, S. (1977). ¿A quem a ciência serve? Isto É, 29 de Junio de 1977, P. 14-15. Traducción AAVH.

¹⁷ Merton, R. K. (1938) Science and the social order, Philosophy of Science, 5.

En efecto, en el período anterior a la Segunda Guerra Mundial, la actividad tecnológica y la pesquisa científica tenían un área de intersección relativamente pequeña. Existía una tecnología de la industria tradicional, de tejido, de máquinas, etc., la cual era un tipo de conocimiento desarrollado y restringido del sector industrial; y existía una ciencia que era predominantemente académica organizada en las Academias de Ciencias o en las Universidades. En algunas áreas había una superposición de la ciencia y de la actividad aplicada, como por ejemplo en la industria química o en algunas profesiones que tenían un contenido científico más marcado, como la profesión médica. Esta situación cambia dramáticamente con la Segunda Guerra Mundial. En realidad, ella comienza a cambiar ya antes, en una discusión que comienza en Europa sobre la relación entre la actividad científica y el Estado.

Una parte importante de esa discusión se origina en la Unión Soviética, donde comienza a consagrarse la idea de que la ciencia es una actividad que debe estar ligada fundamentalmente a la actividad productiva, como factor de producción y desarrollo económico y social. Estas ideas son recibidas con entusiasmo por un grupo de intelectuales ingleses, liderados por J. Bernal, quien escribe un libro de gran impacto denominado *The Social Functions of Science*, al final de la década del 30¹⁸; ellas también llegan a Francia, principalmente a través de la familia de Marie Curie, ligada históricamente al Partido Comunista Francés.

¹⁸ En Inglaterra se da un gran debate entre los "bernalistas", los defensores de la idea de que la ciencia es (y debe estar) íntimamente ligada al sistema social más amplio, y el grupo que busca demostrar que la actividad científica supone la existencia de comunidades independientes y autónomas.

La preocupación de hacer de la ciencia una actividad prosocial se explica en gran parte por el contexto de la guerra, por la necesidad imperiosa de contener el avance del nazismo. Los científicos ingleses tuvieron efectivamente un papel de gran importancia durante la guerra, descifrando el código secreto de los alemanes, desarrollando el radar y en la construcción de la bomba atómica.

Como se mencionó líneas atrás, la Alemania nazista también usaba argumentos semejantes para tener a sus científicos al servicio de sus actividades militares. La ciencia no es una actividad aislada, argumentaban, sino que debe estar ligada a los intereses de la nación. La ciencia tiene que ser nacional, y en la Alemania de aquellos años esto significaba antisemitismo, atestados y juramentos ideológicos, filiación de los científicos al partido nazista, etc.

Tanto en Alemania como en la ex Unión Soviética, esta visión aparentemente obvia (de la importancia social y económica de la ciencia) terminó justificando arbitrariedades de todo tipo, así como retrocesos científicos significativos (los alemanes rechazaban las teorías "judías" de Einstein, mientras que los soviéticos agredían a todo lo que les parecía ciencia "burguesa", como la genética y el psicoanálisis)

La guerra entre la ex Unión Soviética y Alemania oscureció el hecho, hoy claro, que ambos compartían la misma visión del papel de la ciencia en la sociedad. La derrota del nazismo hizo desaparecer la vertiente más racista y nacionalista de esta concepción, en cuanto que la victoria soviética fortalecía su versión más ideológica y social.

Esta cuestión también surge de manera dramática en los Estados Unidos, con la construcción de la bomba atómica. Inicialmente, el gobierno norteamericano estuvo convencido de que los científicos podrían resolver el problema de la guerra si ellos recibiesen los recursos que fuesen necesarios. Sin embargo, una vez hecha la bomba, ésta escapa de sus manos. Los científicos no opinan sobre su uso, asisten perplejos al bombardeo de dos ciudades pobladas por civiles, y comienzan rápidamente a cuestionarse sobre qué hacer con los conocimientos que poseen.

Este es el contexto, estas son las discusiones y dilemas que surgen en el ámbito internacional a partir de la segunda guerra mundial. Sin embargo, ésta discusión continua hasta hoy, como una tensión más o menos latente que ocurre, en casi todos los países del mundo, entre la pesquisa que se hace ligada al área militar a los grandes complejos industriales y aquella que se da básicamente en el área académica y en el área universitaria, según las normas científicas más tradicionales.

Los países que hoy en día consiguen tener una actividad científica compleja, rica y diferenciada, son los que de alguna manera consiguen hacer las dos cosas. Ellos no subordinan completamente la actividad científica al complejo industrial-militar. Tratan de mantener un área grande y amplia de la actividad científica funcionando dentro del modelo académico.

Así, las fronteras entre estos dos tipos de investigación, que ya se habían tornado confusas durante la guerra, se volvieron más complicadas con la aparición de una

industria de base científica, no sólo en el área química sino también en la electrónica y en otras áreas.

En conclusión, la experiencia internacional indica dos cosas. En primer lugar, cuando el Estado entra en el área científica, puede proporcionar una cantidad de recursos muy grande, lo que puede producir algunos resultados espectaculares: la bomba atómica, el hombre en la luna, etc. En segundo lugar, los países que sólo hacen eso, o que subordinan a su actividad científica sólo a las necesidades de corto plazo o a un comando militar directo y político, en general, no consiguen desarrollar sus actividades científicas de manera adecuada. El gran ejemplo contemporáneo parece ser el de la ex Unión Soviética, que ahora sí da cuenta de su atraso, a pesar de tantas hazañas tecnológicas.

1.4. Los tipos de ciencia

Definida y caracterizada la ciencia, es importante ahora clasificarla. Desde ya el lector debe saber que los elementos fundamentales en la investigación científica son la definición y clasificación. Cualquier objeto de estudio debe ser definido y luego clasificado. Sin estos dos elementos clave, la teoría que se pretenda hacer caerá en el fracaso¹⁹.

Sobre la clasificación de la ciencia, existen diversos planteamientos:

- La que distingue entre ciencia básica y aplicada.
- La que distingue entre ciencias formales y ciencias fácticas.

¹⁹ Revise la segunda parte sobre la importancia de la definición y la clasificación en la ciencia.

- La que distingue entre ciencias sociales y ciencias naturales

En este primer capítulo analizaré solamente la primera distinción.

1.4.1. La ciencia y la tecnología

Hoy existe la distinción entre ciencia pura y ciencia aplicada. Se afirma que la ciencia pura busca el desarrollo de la teoría y la generación de conocimiento. Por otro lado, la ciencia aplicada precisa los usos prácticos del conocimiento científico, siendo la tecnología la que lleva a cabo las aplicaciones.

Un gran número de investigadores apoyan ésta postura, sosteniendo que es un error confundir la ciencia con la tecnología. En ese sentido, para Harold Foecke (1977)²⁰ la ciencia se diferencia de la tecnología porque sus finalidades son distintas:

- En la ciencia, prima el deseo natural del hombre de saber, comprender, explicar y predecir.
- En la tecnología, prima el deseo natural de hallar nuevas y mejores maneras de satisfacer las necesidades y lograr las metas humanas.

²⁰ Foecke, H. (1977). La formación de profesores de Ciencia Integrada. En: *Nuevas Tendencias en la Enseñanza Integrada de las Ciencias*. París: UNESCO.

James Rutherford (citado por Haggis, 1981)²¹, basándose en la clase de conocimientos empleados en cada una y en sus valores asociados, mencionó dos diferencias entre ciencia y tecnología:

“En el reino del conocimiento, la ciencia se expresa verbalmente, siendo los libros de texto y los artículos de revistas el punto terminal del trabajo científico; la tecnología se expresa concretamente en la forma de objetos o procesos. La ciencia es esencialmente reduccionista, buscando el menor número posible de principios y la generalidad más alta; mientras que la tecnología busca una multiplicidad de soluciones prácticas o la reproducibilidad de una cosa. La ciencia busca grandiosas explicaciones para sucesos naturales y trata de mantenerse flotando arriba de estos sucesos, pero la tecnología, en cambio, es intervencionista y pone más énfasis sobre la predicción y el control que sobre la explicación de los fenómenos.

También, hay diferencias en cuanto a los valores sostenidos,...En las ciencias es un asunto de descubrimiento, de llegar al corazón de las cosas. La tecnología está dedicada a resolver problemas y a la toma de decisiones relacionadas con asuntos prácticos, sin importar si es o no posible una solución ideal... Así, en ciencia el premio va a

²¹ Haggis, S. (1981). Educación integrada en ciencias y tecnología para el desarrollo. En: Educación Integrada de las Ciencias en América Latina –3. Montevideo: OREALC – UNESCO.

la inventiva abstracta y en la tecnología a la inventiva pragmática... En la última, la efectividad y la eficiencia está a la orden del día, mientras que en ciencias es la elegancia y la fertilidad”.

Para otros autores (por ejemplo, Mario Bunge, 1976) la ciencia y la tecnología no tienen límites tan definidos y, por tanto, no puede diferenciársele. Así:

“No todo problema, como es obvio, es un problema científico: los problemas científicos son exclusivamente aquellos que se plantean sobre un trasfondo científico y se estudian con medios científicos y con el objeto primario de incrementar nuestro conocimiento. Si el objeto de la investigación es práctico más que teórico, pero el trasfondo y los instrumentos son científicos, entonces, el problema lo es de ciencia aplicada o tecnología, y no de ciencia pura. Sin embargo, no es una línea rígida la que separa los problemas científicos de los tecnológicos, pues un mismo problema, planteado y resuelto con cualesquiera fines, puede dar una solución que tenga ambos valores, el cognoscitivo y el práctico. Así, por ejemplo, los estudios de ecología y etología de los roedores pueden tener a la vez valor científico y valor práctico para la agricultura y la medicina”²².

²² Bunge, M. (1976). La investigación científica. Barcelona: Ediciones Ariel. P. 208-230 y 240-244.

En efecto, la ciencia y la tecnología no son tan diferentes como se sostiene. Si se analiza los dos criterios en los que se basa la distinción (los fines y los medios), se encontrará que tales diferencias son artificiales y confusas:

- Tomando como criterio la finalidad, la ciencia tiene como fin explicar la realidad estableciendo pautas de validación. En cambio, la tecnología tiene como fin producir herramientas o utensilios. Sin embargo, la ciencia también tiene como fin la utilidad y aplicación práctica del conocimiento, por lo que la distinción entre ambas se debilita.
- Por otro lado, si tomamos como criterio los medios utilizados, es más difícil distinguir entre una y otra: la investigación científica utiliza muchas herramientas tecnológicas para lograr sus objetivos y, de igual forma, la tecnología emplea el conocimiento científico para elaborar sus productos.

En ese sentido, resulta casi imposible diferenciar a la ciencia de la tecnología, pues, según su finalidad, ambos persiguen ser aplicables y útiles. Según sus medios, la ciencia persigue ser objetiva y exacta, por eso utiliza sistemas tecnológicos para evitar ambigüedades y conseguir precisión (registro, medición computarizada, etc.); mientras que la tecnología persigue ser óptima y precisa, por eso utiliza como fundamento al conocimiento científico.

Además, esta distinción parece obedecer más a términos históricos y políticos que a términos prácticos. Basta realizar una encuesta general para saber que los científicos, en su gran mayoría, siempre tienen gran interés en las aplicaciones prácticas, y el apoyo que reciben de la

sociedad siempre se basa en los beneficios que se espera que la investigación pueda traer²³. Sin embargo, a decir de Schwartzman (2003)²⁴ o de Gibbons et al (1994)²⁵, la distinción entre la investigación académica, pura y desinteresada de sus aplicaciones, por una parte, y la investigación aplicada, por otra, sirvió por mucho tiempo como justificación para que los científicos se mantuvieran independientes, controlando su campo de trabajo, repartiendo los recursos, y estableciendo entre ellos sus prioridades, temas y metodologías. Sin embargo, actualmente se puede decir que:

“...la ciencia y la tecnología ocurren juntas; la división del trabajo se hace en función de temas y problemas, y no de las antiguas disciplinas académicas; las organizaciones de investigación son instituciones complejas, que incluyen actividades que van desde la investigación más abstracta a desarrollos aplicados muy específicos, y también actividades empresariales y comerciales; los investigadores son responsables no solamente por la calidad científica y tecnológica de su trabajo, sino también por sus aplicaciones y

²³ Incluso los investigadores básicos que están estudiando problemas fundamentales de física teórica, materiales avanzados, o biología molecular lo hacen con la expectativa de que su trabajo sea importante para el desarrollo de nuevos chips, nuevos compuestos para aviones o medicamentos para el cáncer.

²⁴ Schwartzman, S. (2003). Nuevas formas de compromiso de la ciencia con la sociedad. Ponencia del 6º Congreso Regional de Información en Ciencias de Salud, México.

²⁵ Gibbons, M; Limoges, C; Nowotny, H; Schwartzman, S; Scott, P. y Trow, M. (1994). The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies. London. Thousand Oaks, Calif.: SAGE Publications.

consecuencias sociales y económicas; la búsqueda del conocimiento por sí mismo ya no es vista como suficiente para justificar el uso de recursos públicos para la investigación; y buena parte de los descubrimientos y desarrollos tecnológicos son puestos bajo la protección de patentes o secretos industriales, y no circulan libremente. Al mismo tiempo, los investigadores y centros de investigación tienen que trabajar de forma mucho más transparente, porque están bajo la mirada constante de grupos y movimientos sociales que buscan participar, no siempre de la mejor forma, de la orientación de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico”²⁶.

Concluyendo, entonces, no existe una distinción clara entre ciencia y tecnología y, a la luz de las organizaciones sociales actuales, ambas son inseparables y mutuamente dependientes. Sin embargo, sí es posible pensar en instituciones de tipo predominantemente científico (preocupadas con la generación de ideas y conocimientos, su publicación y transmisión para nuevas generaciones) e instituciones predominantemente tecnológicas, orientadas para la obtención de resultados prácticos. Esta distinción permite examinar, con más detalle, la naturaleza de la actividad científica como fenómeno social, sin entrar en los aspectos epistemológicos del problema.

²⁶ Schwartzman, S. (2003). Nuevas formas de compromiso de la ciencia con la sociedad. Ponencia del 6º Congreso Regional de Información en Ciencias de Salud, México. P. 2.

1.4.1.1. ¿Ciencia básica o aplicada?

Los científicos y los patrocinadores de actividades de “Investigación y Desarrollo” han dividido tradicionalmente a la ciencia en tres categorías: investigación básica, aplicada y de desarrollo. Aunque es a menudo difícil situar un proyecto específico de investigación en una de estas categorías, los datos sobre actividad en Investigación y Desarrollo publicados por los Organismos Gubernamentales siguen basándose en esta división. Estas tres categorías pueden describirse como sigue.

- La investigación básica es el trabajo experimental o teórico emprendido para aumentar el conocimiento científico básico. Aunque la investigación básica puede ser exploratoria, sin ninguna aplicación especial prevista, gran parte de ella se dirige a obtener nuevo conocimiento científico o de ingeniería en áreas de interés para los financiadores.
- La investigación aplicada incluye investigaciones que provienen de investigación básica o de otra investigación aplicada para crear nuevo conocimiento que a su vez puede utilizarse para desarrollar nuevos o mejores productos y procesos.
- La investigación de desarrollo se basa en el conocimiento existente obtenido de la investigación básica y aplicada y de la experiencia práctica, con el propósito de crear nuevos productos o procesos innovadores, así como mejoras cuantitativas para los productos o procesos existentes.

Políticamente, existe una tendencia gubernamental y privada a apoyar más a la investigación aplicada y de desarrollo que a la básica, debido a que los beneficios económicos y sociales de la investigación aplicada son supuestamente mayores que la investigación básica. Pese a que ésta es la creencia común, la realidad es otra.

La investigación científica básica (aquella que parece no tener fines prácticos) no debe ser menospreciada sino, por el contrario, debe estimularse y apreciarse; pues la investigación “básica” se denomina así no por ser simple, sino por ser el fundamento, la base, de todo conocimiento. Esto significa que si suprimimos la investigación básica, más tarde o más temprano acabaremos con toda la investigación del país, incluida, por supuesto, la aplicada²⁷.

Aunque la investigación básica (trabajo experimental o teórico emprendido para aumentar el conocimiento de la ciencia fundamental) supone sólo el 15% de la Investigación y Desarrollo total en los Estados Unidos, esto ha sido un importante factor en la mejora de las tecnologías, niveles y estilos de vida. Para los que no son científicos, la contribución de la investigación básica puede no ser obvia, a causa del complicado entramado entre investigación, descubrimiento e innovación. Sin embargo, el conocimiento fundamental derivado de la investigación básica, es ampliamente compartido y explotado por los científicos y empresarios que no estaban implicados en el descubrimiento original. Mas aún, el valor potencial de nuevos descubrimientos procedentes de la investigación

²⁷ Comité de Investigación y Política del Comité para el Desarrollo Económico (2003). La prosperidad por medio de la investigación: La investigación básica en EE.UU. Comunidad de Madrid. Pág. 37.

básica puede no ser evidente inmediatamente ni siquiera para los descubridores y, en consecuencia, las innovaciones asociadas ocurren a menudo varias décadas después del descubrimiento inicial. Por contraste, pueden transcurrir sólo unos pocos meses o años entre la investigación aplicada y de desarrollo y las innovaciones comerciales. Por consiguiente, los resultados de la investigación aplicada pueden observarse fácilmente en productos y procesos nuevos o mejorados, introducidos por las empresas que patrocinaban la investigación. Y aunque la investigación básica, aplicada y de desarrollo es de vital importancia para el progreso económico, sólo la investigación básica es el fundamento de la mayor parte de los cambios tecnológicos.

Así, la antinomia planteada por las financieras entre investigación “básica” y “aplicada” tiene cada vez menos sentido. En efecto, no existe la ciencia aplicada propiamente dicha, sino sólo la aplicación de la ciencia, en primer lugar porque la distancia entre un descubrimiento científico y su aplicación cada vez es más corta; y en segundo lugar, porque no existe relación, al menos estrecha, entre el apoyo económico y el descubrimiento científico. Una distinción más sabia para las financiadoras sería entre la investigación bien hecha de la mediocre o aparente.

Así pues, la inversión económica en la investigación básica es fundamental. Prueba de ello es que en los últimos años, tanto EE.UU. como Japón han aumentado considerablemente sus esfuerzos en las inversiones dedicadas a investigación básica, contrario a lo que ocurre

con los países subdesarrollados quienes tienden a apoyar más a la investigación “aplicada”²⁸.

Al preguntarle por qué los científicos americanos han ganado tantos Premios Nobel, uno de los anteriores secretarios generales de la Real Academia Sueca de las Ciencias señaló: *“Ningún otro país ha invertido tanto dinero en investigación durante años como los Estados Unidos. Es tan simple como esto”*. La asignación de fondos de América, desde hace mucho tiempo, a la investigación básica ha sido abrumadoramente fructífera, proporcionando a la sociedad americana, no sólo los frutos de nuevos conocimientos sino los beneficios prácticos del crecimiento económico y la mejora en el bienestar de los ciudadanos.

1.4.1.2. Clasificaciones alternativas

Sería un error llegar a la conclusión de que el proceso de descubrimiento e innovación ocurre linealmente, comenzando con la investigación básica, siguiendo con la investigación aplicada y terminando en el desarrollo. El descubrimiento y la innovación, a menudo, no se producen de esta manera secuencial y unidireccional.

Lo cierto es que los avances tecnológicos ocurren en un proceso interactivo, entrelazado, en que los descubrimientos tienen lugar tanto antes como después de la investigación básica. Hay muchos ejemplos de descubrimientos tecnológicos que ocurrieron mucho antes de que la ciencia básica se implicase. Este proceso interactivo de descubrimiento e innovación –a menudo descrito como un

²⁸ Comité de Investigación y Política del Comité para el Desarrollo Económico (2003). La prosperidad por medio de la investigación: La investigación básica en EE.UU. Comunidad de Madrid. P. 11.

“enlace en cadena” o modelo “continuo” que incorpora bucles de realimentación– suele ser más característico del proceso de Investigación y Desarrollo que del modelo lineal.

Dada esta comprensión más profunda del proceso de descubrimiento y su alejamiento de un modelo lineal, se han propuesto otras características distintas a las de las definiciones tradicionales para describir la investigación básica. Por ejemplo, se ha sugerido que el período de tiempo transcurrido entre la investigación y su traducción en resultados es una característica de distinción. Hay muchos ejemplos en que ha transcurrido un largo período – a menudo 10 a 20 años– antes de que el nuevo conocimiento derivado de la investigación básica tuviera alguna influencia en la productividad.

Sin embargo, también hay casos en que el espacio de tiempo transcurrido entre la investigación básica y la innovación ha sido muy corto. Más aún, muchas empresas han establecido recientemente reformas en el proceso de innovación, con objeto de reducir ese lapso de tiempo.

Otra distinción entre investigación básica y aplicada se basa en hasta qué punto los resultados se comparten con otros. El conocimiento básico tiende a ser ampliamente compartido, porque, a diferencia de la mayoría de los productos, su utilización por otras personas no reduce su disponibilidad para aquellos que hicieron el descubrimiento. Por contraste, la difusión de los resultados de la investigación aplicada generalmente queda limitada por las patentes o el secreto, de modo que los frutos del descubrimiento puedan redundar en beneficio de las empresas que patrocinan la investigación.

Así, **los nuevos criterios que diferenciarían con mayor nitidez entre ciencia básica y aplicada serían:**

- El tiempo de transducción, es decir el tiempo transcurrido desde el descubrimiento del principio básico a su aplicación en investigaciones técnicas.
- La publicidad de los resultados de investigación. La investigación básica es universal, mientras que la aplicada es patentada.

En todo caso, **salvo estos dos criterios diferenciadores, las distinciones entre ciencia básica y aplicada son muy ambiguas**, pues:

1. Los beneficios de la investigación básica están amplia y profusamente dispersos y frecuentemente no se pueden anticipar.
2. Los nuevos descubrimientos científicos y los avances tecnológicos tienen generalmente una rica historia de investigación básica tras ellos, a menudo basándose en (y ampliando) el trabajo de otros.
3. Los avances tecnológicos combinan a menudo descubrimientos en varios campos –por ejemplo los rayos X, las matemáticas, y la tecnología informática se combinaron para desarrollar los scanners TAC.
4. El conocimiento resultante de la investigación básica tiende a diseminarse mucho y a emplearse por investigadores de otros campos.
5. Incluso la investigación aplicada y de desarrollo puede ayudar a generar nuevos descubrimientos fundamentales: a)

desarrollando nuevas herramientas e instrumentación para uso en investigación básica; b) los que trabajan en la investigación aplicada frecuentemente deben dar marcha atrás y utilizar investigación básica para cubrir los vacíos existentes en conocimientos fundamentales que se requieren para alcanzar sus objetivos prácticos; c) los que trabajan en la investigación de desarrollo a menudo realizan nuevos descubrimientos en el curso de su trabajo de aplicación, que contribuyen a nuestro entendimiento básico de la naturaleza.

1.4.1.3. ¿Investigación básica sin objetivos o dirección?

Quizá porque los descubrimientos individuales son a menudo fortuitos y el proceso de descubrimiento es, en sí mismo, complejo, se asume algunas veces que la investigación básica no puede ser dirigida hacia objetivos concretos o gestionados eficazmente. Pero, de hecho, las inversiones en Investigación y Desarrollo, incluyendo la investigación básica, pueden ser y son generalmente gestionadas cuidadosamente y dirigidas a alcanzar objetivos específicos.

Una institución o una persona invierten en investigación básica dentro de un contexto especial, en circunstancias en las que la inversión en investigación se dirige a la creación de resultados valiosos. En una universidad, la investigación contribuye a la educación de los estudiantes y a los campos de conocimiento que pueden tener un impacto en la economía, el medio ambiente, la salud de la población o la seguridad de la nación. Los laboratorios del gobierno existen gracias a un objetivo particular del gobierno, sea

éste cuidado de la salud pública, energía, defensa, agricultura, etc., que afecta a la escala de valores de los esfuerzos en investigación básica de esta institución. Igual ocurre con la investigación en la industria, en donde los objetivos y aplicaciones están claros. La gestión de la investigación, incluyendo la investigación básica, se dirige a optimizar el valor que es probable que se cree, proveniente de las inversiones en investigación, donde la noción de valor es especial para el objetivo y circunstancias de la institución.

Cumplir con este principio obliga a la institución, y a las personas de la institución, a desarrollar una comprensión clara de qué significa “valor”, y qué se puede hacer para incrementarlo. La selección de áreas de investigación, tanto para investigación básica como aplicada, refleja este concepto del valor. Se han desarrollado evaluaciones realistas de progreso y de éxito en la escala de valores, y se emplean para influir en el curso de la investigación. En resumen, se crea un conjunto de procesos, que implican profundamente a los mismos investigadores, pero que incluyen a los otros agentes, afectando a la investigación básica en muchas etapas –en la asignación de fondos a los distintos sectores, en las decisiones sobre recursos para iniciativas especiales, y en las medidas de progreso y resultados.

1.5. Los postulados y supuestos de la ciencia

La ciencia tiene postulados y supuestos. Un postulado es una afirmación que describe una propiedad en términos básicos, mientras que un supuesto es una idea general que sirve de soporte conceptual y filosófico el desarrollo de una actividad.

1.5.1. Postulados

La historia de la ciencia muestra que sus más destacados precursores procuraron el conocimiento objetivo a partir de tres postulados generales:

- a) De orden,
- b) de casualidad
- c) de probabilidad.

Estos postulados aún están vigentes y serán descritos a continuación.

a) Postulado de orden

La creencia de que vivimos en un mundo ordenado fue una de los primeros postulados científicos. Este sostiene que es posible lograr conocimiento nuevo si se utiliza el conjunto de normas y criterios preestablecidos más simples. En este caso, los criterios más importantes son la definición y la clasificación.

La definición, en estrecha relación con la clasificación, es la operación que ordena los conocimientos adquiridos y establece el marco de referencia para coordinar el trabajo científico.

Definir equivale a delimitar, es decir, a indicar los fines o límites conceptuales de un ente con respecto a los demás; operación que consiste en la aprehensión de las características comunes a una clase y a la diferencia entre clases. La definición procura comunicar solo las características críticas esenciales e indispensables que hacen posible esta delimitación y, en consecuencia, la clasificación.

Desde etapas muy tempranas de la ciencia, la definición era de suma importancia. Quienes investigaban, en primer término, deseaban sustituir el conocimiento adquirido a través de la percepción y la acción cotidiana, por un conocimiento teórico de carácter riguroso, técnico y de vocabulario preciso para eliminar todo tipo de ambigüedades. En ese sentido se refería Bertrand Rusell al definir a la ciencia como "*el terreno de lo definido*".

En conclusión, la definición y la clasificación son operaciones metodológicas inherentes al postulado científico de orden. En ese sentido, quien pretenda ser científico social deberá entender y dominar los fundamentos de la definición y la clasificación.

b) Postulado de causalidad

Se piensa que uno de los objetivos más importantes que persigue la ciencia consiste en encontrar causas de los fenómenos y eventos.

El postulado de causa y efecto es una noción que derivó de los conceptos de fuerza y acción, cuando éstas todavía no fueron definidas con precisión por la física. Este postulado supone el establecimiento de relaciones funcionales entre variables, planteando la pregunta *¿qué es lo que determina que las cosas y los fenómenos sean como son?* El postulado de causalidad establece que todo tiene una causa y es defendido tanto por materialistas, empiristas, racionalistas y nominalistas.

c) Postulado de probabilidad

Los más recientes descubrimientos de la ciencia señalan que el mundo no está absolutamente determinado. Esto ha

llevado a la formulación del postulado de probabilidad, el cual consiste en la sustitución del concepto de evento inevitable por el de tendencia probable.

Las causas necesarias y suficientes de la física son sustituidas por las causas “probables”. En efecto, este postulado no plantea la determinación absoluta, si no, por el contrario, pasa del concepto causa-efecto al concepto de tendencia probable.

1.5.2. Supuestos de la ciencia

La ciencia utiliza algunos supuestos filosóficos que son condición necesaria para que sea posible y tenga sentido. El progreso de la ciencia ha reafirmado la utilidad de tales supuestos. Estos pueden clasificarse en tres grandes tipos²⁹:

- a) *Ontológicos*: la naturaleza existe independiente de la voluntad, tiene una consistencia propia y posee un orden específico. La naturaleza es, así, inteligible o capaz de ser definida de modo lógico y coherente.
- b) *Epistemológicos*: la capacidad humana puede entender a la naturaleza mediante la construcción de modelos teóricos y contrastando su validez a través de la experimentación. Se supone, por tanto, la existencia de un sujeto que posee una capacidad argumentativa y una estructura cognoscitiva que le permite enlazar los aspectos materiales e intelectuales de la naturaleza.

²⁹ Artigas, M. (1998). Supuestos e implicaciones del progreso científico. En: Scripta theológica, 30. P. 205-225.

- c) *Antropológicos*: se refieren a los objetivos que se buscan en la actividad científica; por tanto, a los valores que determinan esos fines, y a los medios para conseguirlos.

La racionalidad de la naturaleza es uno de los supuestos ontológicos de la ciencia y una de sus características más notables. El progreso científico proporciona la confirmación cada vez mayor de la amplitud de esa racionalidad y de su carácter altamente sofisticado. Cuanto más progresa la ciencia, más orden se descubre en ella, ya que todo progreso significa más leyes, más estructuras, más orden. La inteligibilidad de la naturaleza se encuentra estrechamente relacionada con la existencia de orden.

El progreso de las ciencias muestra, por una parte, la existencia de muchos tipos de orden y organización, y muestra también que la naturaleza ha llegado a su organización actual a través de un sinnúmero de procesos evolutivos.

La racionalidad de la naturaleza es un supuesto ontológico básico; los científicos lo admiten desde el mismo momento en que empiezan a trabajar como científicos, en caso contrario, la ciencia no podría existir ni tendría sentido su posibilidad.

Para poder hacer ciencia, se requiere la peculiar combinación de sensibilidad y racionalidad. En la ciencia experimental se busca un conocimiento de la naturaleza que pueda proporcionar un dominio controlado de la misma y, por tanto, las teorías deben poseer, como requisito

necesario, la capacidad de ser sometidas al control experimental.

La actividad científica persigue un doble objetivo (teórico y práctico) de tal modo que esos dos aspectos se encuentran entrelazados: la teoría tiene que estar construida de modo que sea posible idear experimentos que la sometan a prueba, y la experimentación sólo ocurre si se tiene un plan racional para realizarla y para interpretar sus resultados.

Los nuevos desarrollos de las ciencias manifiestan nuevos aspectos de las capacidades de conocimiento. El progreso de la ciencia experimental exige que se formulen nuevas hipótesis que van más allá de los datos disponibles, que se diseñen nuevos experimentos para someter esas hipótesis al control experimental, y que se formulen también nuevos criterios para interpretar los resultados de los experimentos.

La epistemología contemporánea subraya que las nuevas hipótesis no se obtienen mediante una simple generalización de los datos disponibles. El control experimental de esas hipótesis requiere dosis no menos audaces de creatividad.

Se encuentra, por tanto, a la creatividad como un factor estrechamente relacionado con la ciencia y su progreso. En este caso se trata de la creatividad científica, o sea, de una capacidad que ejercen los científicos para formular nuevas hipótesis, para conseguir someterlas al control experimental y para interpretar los resultados de los experimentos.

Por otro lado, si se pusiera en una lista los conocimientos que se posee acerca de la naturaleza, se comprobaría que la mayoría de ellos han sido alcanzados gracias al desarrollo

de la ciencia. Por tanto, aunque existan discusiones en torno al valor del conocimiento científico, resulta innegable que la ciencia permite lograr enormes avances en el conocimiento de la naturaleza, el cual no se podría conseguir de otro modo.

El progreso científico ha hecho posible un desarrollo tecnológico que ha transformado completamente las condiciones de vida de la humanidad. Las profecías de Bacon (citado por Artigas, 1998)³⁰ sobre el impacto de la nueva ciencia en la vida humana, se han cumplido con creces.

La actividad científica conlleva todo un conjunto de valores éticos y su progreso contribuye fuertemente al fomento de esos valores (Echevarría, 1995)³¹:

- a) La búsqueda de la verdad mediante procedimientos sometidos a control intersubjetivo, tanto teórico como experimental;
- b) el rigor que todo ello implica;
- c) la modestia intelectual, que reconoce los límites de los puntos de vista que se adoptan;
- d) la capacidad crítica, porque las teorías están siempre abiertas a ulteriores contrastes y a las correspondientes modificaciones;
- e) la cooperación con otros investigadores, necesaria en la actividad científica, porque

³⁰ Artigas, M. (1998). Supuestos e implicaciones del progreso científico. En: *Scripta theologica*, 30. P. 205-225.

³¹ Echevarría, J. (1995). *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal.

- se depende de los conocimientos aportados por otros, ya que muchas investigaciones sólo son posibles mediante un trabajo colectivo;
- f) la mejora de la calidad de vida, ya que los progresos teóricos permiten el desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas que pueden mejorar la vida humana.

Estos valores son expresados de modo nítido por Mario Bunge:

“La adopción universal de una actitud científica puede hacernos más sabios: nos haría más cautos, sin duda, en la recepción de información, en la admisión de creencias y en la formulación de previsiones; nos haría más exigentes en la contrastación de nuestras opiniones, y más tolerantes con las de otros; nos haría más dispuestos a inquirir libremente acerca de nuevas posibilidades, y a eliminar mitos consagrados que sólo son mitos; robustecería nuestra confianza en la experiencia, guiada por la razón, y nuestra confianza en la razón contrastada por la experiencia; nos estimularía a planear y controlar mejor la acción, a seleccionar nuestros fines y a buscar normas de conducta coherentes con esos fines y con el conocimiento disponible, en vez de dominadas por el hábito y por la autoridad; daría más vida al amor a la verdad, a la disposición a reconocer el propio error, a buscar la perfección y a comprender la imperfección inevitable; nos daría una visión del mundo

*eternamente joven, basada en teorías contrastadas, en vez de estarlo en la tradición, que rehuye tenazmente todo contraste con los hechos; y nos animaría a sostener una visión realista de la vida humana, una visión equilibrada, ni optimista ni pesimista"*³².

La ciencia y sus aplicaciones tecnológicas sitúan continuamente a la humanidad ante nuevos horizontes éticos que exigen decisiones responsables.

Es importante, por ejemplo, que los científicos desarrollen un amor a la verdad que no sólo les lleve a actuar limpiamente en su trabajo científico (por ejemplo, no cometer fraudes), sino también a actuar con escrupuloso rigor en el ámbito de la divulgación, siendo conscientes de la autoridad que su condición de científicos les otorga ante muchas personas. Y, en general, el cultivo de una actitud de rigor y modestia intelectual tendría efectos enormemente beneficiosos en una sociedad que, en caso contrario, corre serios peligros de ser manipulada por una propaganda cada vez más eficaz y sutil.

No se debe olvidar que muchos males sociales del pasado y del presente se deben a actitudes de cerrazón e intolerancia. El cultivo de los valores inherentes a la actividad científica podría y debería conducir a posiciones de apertura y colaboración, pues el dogmatismo no es permitido dentro de ella.

³² Bunge, M. (1976)...Op. Cit. P. 51.

2

El método y la investigación científica

Intentar comprender el mundo es una empresa muy antigua. A lo largo de la historia, el hombre se ha encontrado con diferentes métodos para intentar conocer la verdad. Entre los más conocidos tenemos:

1. *El principio de autoridad.*- Este método, aún vigente en gran parte de la vida social, consiste en considerar como cierto una información proporcionada por alguna autoridad. A pesar que este sistema permite ahorrar tiempo y esfuerzo, pues ya no se recurre al ensayo y error, existen algunas desventajas: si no se eligen autoridades probas puede que nos engañen o abusen de nuestra ignorancia. Por otro lado, el abuso de este método conduce inevitablemente al dogmatismo y a la tiranía.
2. *La experiencia personal.*- Buena parte del aprendizaje es por experiencia; es un método simple y útil, sin embargo, con frecuencia se cometen errores sobre lo que se aprende por observación o por ensayo. Existen también desventajas tales como extraer conclusiones sin contar con suficientes pruebas u omitir pruebas contrarias a lo que se piensa. El abuso de este método conduce a la anarquía y la repetición de errores innecesarios.

3. *El razonamiento lógico.*- Mediante este método se pueden extraer conclusiones basándose en el análisis de algunas premisas. Sin embargo, estas conclusiones sólo son verdaderas si las premisas que las sustenta también son verdaderas. Un argumento puede ser correcto en su estructura lógica, pero falsa en sus premisas y conclusiones.
4. *El método científico.*- Método desarrollado en el siglo XVII por Bacon, Galileo y Newton, tiene como ventaja el proporcionar información más objetiva. La observación directa de los hechos, la búsqueda de evidencias que sustenten las ideas, permiten alcanzar un conocimiento más exacto y confiable. La historia del hombre ha demostrado que este es el método más seguro y productivo para obtener conocimiento.

En efecto, la historia de la humanidad ha demostrado que sólo el método científico ha permitido que el hombre logre desentrañar los misterios de la humanidad y del universo y, por tanto, se hace imperativo conocer su proceder y naturaleza particular.

2.1. ¿Cuál es el método científico?

Como se mencionó en el capítulo anterior, sin método no hay conocimiento científico, no hay ciencia. El método científico nos lleva a analizar y sistematizar realidades determinadas, permitiéndonos mediante el proceso investigativo llegar a explicaciones lógicas y coherentes.

En términos generales, método significa el modo de obrar o proceder; la forma o manera de realizar una actividad; el camino o guía que se debe seguir para alcanzar un propósito o meta. En términos específicos, el método científico es el procedimiento intelectual integrado por un conjunto de fases o etapas sucesivas, que se sigue para hallar el conocimiento objetivo.

Desde Galileo hasta la actualidad el método científico sigue tres etapas ineludibles:

- a) Observar hechos significativos;
- b) Plantear hipótesis que expliquen los hechos;
- c) Deducir de estas hipótesis consecuencias que puedan ser puestas a prueba mediante observación o experimentación. Si las consecuencias son verificadas, se acepta provisionalmente la hipótesis, pues al surgir descubrimientos posteriores, éstas invariablemente tendrán que ser desplazadas.

Estas etapas pueden ser ampliadas o reducidas, pero –en esencia– son invariables. Por ejemplo, John Dewey (1910)³³, estableció cinco pasos en el pensamiento reflexivo (que ahora se asocia y describe como actitud científica):

1. Percepción de una dificultad
2. Identificación y definición de la dificultad.
3. Soluciones propuestas para el problema: la hipótesis.

³³ Dewey, J. (1910) *How we think*. Lexington, Mass: DC Heath.

4. Deducción de las consecuencias de las soluciones propuestas.
5. Verificación de las hipótesis.

Como es claro, los pasos 1 y 2 corresponden a la observación de los hechos, los pasos 3 y 4 son el planteamiento de la hipótesis, y el paso 5 corresponde a la verificación. En esencia, los pasos son invariantes.

Intentando ser más específico, Bunge (1991)³⁴ propone los siguientes pasos del método científico a los que denomina “*serie ordenada de operaciones*”:

1. Enunciar preguntas bien fundamentadas.
2. Elaborar conjeturas, fundadas y contrastables con la experiencia, para contestar a las preguntas.
3. Derivar consecuencias lógicas de las conjeturas.
4. Diseñar técnicas para verificar las conjeturas.
5. Analizar la fiabilidad y validez de las técnicas para comprobar su adecuación.
6. Llevar a cabo la contrastación e interpretar sus resultados.
7. Estimar la pretensión de verdad de las conjeturas y la fidelidad de las técnicas.
8. Determinar los dominios en los cuales valen las conjeturas y las

³⁴ Bunge, M. (1991) La investigación científica. Su estrategia y filosofía. La Habana: Ciencias Sociales.

técnicas, y formular los nuevos problemas originados por la investigación.

En este caso, Bunge (1991) detalla el paso destinado a la verificación de la hipótesis (paso 4 al 8). Además, reemplaza la observación de los hechos por preguntas sobre los hechos, el cual es obviamente consecuencia del primero. En todo caso, la estructura se mantiene idéntica.

Según la definición de Kerlinger (1975)³⁵, método científico se entiende como el estudio sistemático, controlado, empírico y crítico de proposiciones hipotéticas acerca de presuntas relaciones entre varios fenómenos.

Francis Bacon definió el método científico de la siguiente manera:

1. observación
2. inducción
3. hipótesis
4. probar la hipótesis por experimentación
5. demostración o refutación de la hipótesis
6. conclusiones

³⁵ Kerlinger, F. S. (1975). *Investigación del comportamiento. Técnicas y metodología*. México: Interamericana.

Para Karl Popper (1965) el método de la ciencia es el método de las conjeturas audaces e ingeniosas seguidas por intentos rigurosos de refutarlas³⁶.

En todo caso, resulta de todas estas definiciones que el pilar básico del método científico es la verificación, es decir, la capacidad de repetir un determinado experimento o de encontrar resultados similares en iguales condiciones.

Por otra parte, existen ciencias, especialmente en el caso de las Ciencias Humanas y Sociales, donde los fenómenos no sólo no se pueden repetir controlada y artificialmente (como sucede en un experimento), sino que son, por su esencia, irrepetibles. Sin embargo, el hecho que los experimentos sean irrepetibles en las ciencias sociales, no significa que el conocimiento obtenido no sea verificado ni contrastado.

El método científico rechaza o elimina todo procedimiento que busque manipular la realidad en una forma caprichosa, tratando de imponer prejuicios, creencias o deseos que no se ajusten a un control adecuado de la realidad y de los problemas que se investigan.

2.1.1. Variedad conceptual del método científico

Si sólo se revisan los libros “comunes” sobre ciencia, investigación y metodología, se creará que la concepción del método científico es unánime y homogénea. Sin

³⁶ Popper, KR. (1965) Conjeturas y refutaciones. Barcelona: Paidós, P. 83.

embargo, si se revisa la historia del método científico se encontrará que su concepto no es unitario ni unánime, sino, todo lo contrario, que han existido y existen diversas concepciones y categorías. En general, las concepciones sobre el método científico pueden clasificarse en cuatro categorías:

- 1) *Método inductivo-deductivo*: Para los proponentes de este esquema la ciencia se inicia con observaciones individuales a partir de las cuales se plantean generalizaciones cuyo contenido rebasa el de los hechos inicialmente observados. Las generalizaciones permiten hacer predicciones cuya confirmación las refuerza y cuyo fracaso las debilita y puede obligar a modificarlas o hasta rechazarlas. El método inductivo-deductivo acepta la existencia de una realidad externa y postula la capacidad del hombre para percibirla a través de sus sentidos y entenderla por medio de su inteligencia. Pertenecen a este grupo Aristóteles y sus comentaristas medievales, Bacon, Galileo, Newton, Locke, Herschel, Mill, los empiristas, los positivistas lógicos, los operacionistas y los científicos contemporáneos en general. Esta es la noción de método científico más popular.

- 2) *Método a priori-deductivo*: De acuerdo con esta noción, el conocimiento científico se adquiere por medio de la

captura mental de una serie de principios generales, a partir de los cuales se deducen sus instancias particulares, que pueden o no ser demostradas objetivamente. Estos principios generales pueden provenir de Dios, ser innatos o bien poseer una existencia ideal, pero en ambos casos son invariables y eternos. Entre los pensadores que han militado en este grupo se encuentran Pitágoras, Platón, Arquímedes, Descartes, Leibniz, Berkeley, Kant (con reservas), Eddington, Riedl, los idealistas y la mayor parte de los racionalistas.

- 3) *Método hipotético-deductivo*: En este grupo caben todos los científicos y filósofos de la ciencia que han postulado la participación inicial de elementos teóricos o hipótesis en la investigación científica, que anteceden y determinan a las observaciones. De acuerdo con esta postura, la ciencia se inicia con conceptos no derivados de la experiencia del mundo que está "ahí afuera", sino postulados en forma de hipótesis por el investigador, por medio de su intuición. Además de generar tales conjeturas posibles sobre la realidad, el científico las pone a prueba, o sea que las confronta con la naturaleza por medio de observaciones y experimentos. En este esquema del método científico la

inducción no desempeña ningún papel; de hecho es evitada conscientemente por muchos de los miembros de este grupo. Aquí se encuentran Hume, Whewell, Kant (con reservas), Popper, Medawar, Eccles y otros (no muchos) científicos y filósofos contemporáneos.

- 4) *No hay método científico*: Dentro del grupo de pensadores que niegan la existencia de un método científico se distinguen dos tendencias. Por un lado, están los que afirman que el estudio histórico nunca ha revelado un grupo de reglas teóricas o prácticas seguidas por la mayoría de los investigadores en sus trabajos, sino todo lo contrario. Por el otro lado, se encuentran los que señalan que si bien en el pasado pudo existir un método científico, su ausencia actual se debe al crecimiento progresivo y a la variedad de las ciencias, lo que ha determinado que hoy existan no uno sino muchos métodos científicos. El mejor y más sobresaliente miembro de la primera tendencia es Feyerabend, mientras que en la segunda se encuentran varios de los biólogos teóricos, como Ayala, Dobshansky y Mayr, así como algunos de los racionalistas contemporáneos.

A continuación haré un análisis crítico de cada una de las cuatro definiciones genéricas sobre el método científico para indicar, en forma somera, su relevancia y validez.

2.1.1.1. ¿El método es inductivo-deductivo?

En relación con el método inductivo-deductivo, conviene considerar los tres postulados del inductivismo: 1) la ciencia se inicia con la observación de los hechos; 2) tal observación es confiable y con ella se puede construir el conocimiento científico, y 3) éste se genera por inducción, a partir de los enunciados observacionales.

1) La ciencia se inicia con la observación de los hechos.

Para el inductivista es fundamental que la percepción de los fenómenos sea objetiva, es decir, que esté libre de sesgos o parcialidades introducidas por la personalidad, experiencia o intereses del observador. Un corolario de este postulado es que diferentes investigadores colocados en las mismas circunstancias deben hacer las mismas observaciones.

Contra esta postura se ha sostenido que, en la realidad, ninguno de estos dos requerimientos se cumple, pues no todos ven lo mismo cuando miran un objeto, y la capacidad de los sentidos del científico para registrar distintos tipos de fenómenos varía no sólo con su experiencia y educación, sino que también con sus conceptos e ideas preconcebidas. Además, se ha insistido en que la ciencia no se inicia con la observación de los hechos porque primero

debe decidirse cuáles hechos se van a observar, por qué se van a observar y cómo se van a observar.

A mi entender, la concepción de que la ciencia se inicia con la observación de los hechos (inductivista) corresponde más a una visión histórica, donde en los orígenes de la ciencia se demuestra la primigenia de la observación. Hoy en día, ningún investigador puede afirmar que la investigación científica parte de la observación directa, pues se posee tanta información que resulta inevitable evitarla. Todo lo contrario, la investigación científica parte de la teoría o de las concepciones previas del conocimiento. La observación sería, en todo caso, una etapa intermedia dentro de este proceso y, como tal, ya está definida y preconcebida. Sin embargo, el hecho de que la observación directa no pueda ser posible, no significa que deba admitirse la subjetividad “egocentrista” del investigador. Justamente la peculiaridad del método científico consiste en excluir estas contaminaciones personales de las observaciones y experimentaciones realizadas.

2) La observación científica es confiable.

Los sociólogos de la ciencia sostienen que existen tres factores que restringen la confianza ilimitada en la observación científica:

- i) El nivel o el desarrollo del campo específico al que se pretende incorporar el nuevo conocimiento, que si es muy primitivo garantiza una vida media muy breve a la información reciente, por la sencilla razón de que muy pronto vendrá otra más precisa o diferente a sustituirla;
- ii) la moda científica del momento, un factor muy complejo pero no por eso menos real, que determina (a veces dolosamente) si la observación reportada se incorpora o no al *corpus* aceptado oficialmente por el “colegio invisible” relevante;
- iii) la existencia del fraude científico que, aunque excepcional, socava la confianza ciega en la observación científica.

Según algunos sociólogos de la ciencia, el conocimiento científico no es confiable por estas razones, así que no vale la pena hablar de objetividad.

Es cierto que el conocimiento científico no es una propiedad absoluta, permanente y ni siquiera finita. Nuestras observaciones casi nunca serán perfectas, ya que con mejores métodos se puede obtener observaciones más precisas, pero esa justamente es la naturaleza del método científico. En efecto, tal realidad no puede ser una excusa para contradecir la

objetividad de la ciencia. No tiene sentido esta crítica, pues ya en su devenir lógico significa: “*El conocimiento que obtendré con el método científico nunca será perfecto ni exacto, entonces para que gastar tiempo, prefiero quedarme con el nivel menos perfecto del conocimiento, aquel que no emplea el método científico*”. Absurdo, por qué preferir un nivel inferior de conocimiento pudiendo tener niveles superiores; ¿no vale la pena aunque no sea absoluto?

Como se ha mencionado ya, el conocimiento científico es perfectible y éste no puede ser un indicador de desconfianza. Sin embargo, el fraude y la “moda” si son características que afectan la fiabilidad del conocimiento obtenido. Pero esto es otro asunto y no debe confundirse las cosas. En el capítulo anterior se dejó en claro ya que quien sigue “modas” de investigación o realiza fraudes, realiza actividades ajenas al método científico, por tanto, sus resultados o conocimientos no serán científicos, por tanto, no se afecta la fiabilidad del conocimiento científico³⁷.

3) *El problema de la inducción.*

David Hume, su libro *An inquiry concerning human understanding* (1748)³⁸ demuestra que

³⁷ La tercera parte del libro se dedica por completo al problema del fraude, el dogmatismo y la subjetividad del investigador científico.

³⁸ Hume, D. (1748). *An Inquiry Concerning Human Understanding*. The Liberal Arts Press, New York, 1955 edition.

la inducción es lógicamente insostenible. Esta conclusión afectó gravemente al pensamiento científico, en vista de que tanto la causalidad como la inducción resultarían ser operaciones sin fundamento lógico. El propio Hume se dio cuenta de que sus ideas iban en contra del sentido común y de creencias intuitivas universales, determinantes de la mayor parte de sus actos y pensamientos cotidianos; sin embargo, aunque lo intentó seriamente, no encontró argumentos en contra de la lógica inexorable de su pensamiento, y lo mismo ha sucedido desde entonces hasta la actualidad con la mayoría de filósofos que han intentado reivindicar a la inducción como una operación lógicamente legítima.

Pero, ¿cuál es la posición actual del método inductivo-deductivo? Desde luego, para los legos de la ciencia, así como entre la gran mayoría de los científicos, la idea más generalizada de cómo se hace la ciencia es la siguiente: Existe un mundo exterior histórico y real cuyo conocimiento es el objetivo de la investigación científica; los hombres de ciencia invierten su tiempo en la observación cuidadosa de ese mundo, anotando absolutamente todo lo que registran con sus sentidos. Poco a poco, de este noble esfuerzo irán surgiendo los principios generales que explican los hechos registrados y que además nos permitirán predecir gran parte de la majestuosa totalidad de la naturaleza. En

cambio, para la mayor parte de los filósofos y para unos cuantos hombres de ciencia, la objeción de Hume es válida e impide aceptar a la inducción como parte del método científico.

Harold Himsforth (1986)³⁹, acepta que la lógica de Hume es irrefutable, pero se pregunta si la solución al problema no estará más bien en las premisas del planteamiento. En efecto, cuando Hume considera que el curso de la naturaleza puede cambiar, sólo está tomando en cuenta una de las dos alternativas posibles; la otra es que el curso de la naturaleza no cambie. Himsforth (1986)⁴⁰ señala:

“...Según empecemos por la proposición de que el curso de la naturaleza puede cambiar, o por la proposición de que puede no cambiar, la lógica nos llevará inexorablemente a conclusiones diametralmente opuestas. Si optamos por la primera de estas proposiciones nos veremos obligados, como Hume, a concluir que es imposible razonar del pasado al presente y que nuestra creencia en la causalidad está equivocada. En cambio, si optamos por la segunda proposición, nos veremos inclinados con la misma fuerza a concluir qué sí es posible razonar de esa

³⁹ Himsforth, H. (1986) Scientific Knowledge & Philosophic Thought. Baltimore. Johns Hopkins University Press.

⁴⁰ Himsforth (1986)...Op.Cit.

manera y que nuestra creencia en causa y efecto está completamente justificada. Según la proposición de que se parta, ambas conclusiones son igualmente lógicas...”.

Según Himsworth (1986)⁴¹, para decidir si la naturaleza es o no regular, no se requiere sólo un criterio lógico sino, también, un criterio experimental. Después de señalar que cualquier alteración en el curso regular de la naturaleza sería un hecho observable y experimental, cita el ejemplo siguiente:

“Si arrojo una piedra al aire espero, con base en experiencias previas, que tarde o temprano, caiga al suelo. Sin embargo, si la fuerza de la gravedad se suspendiera, la piedra no caería sino que continuaría su viaje hacia el espacio exterior... Sin embargo, esto da una imagen totalmente inadecuada de lo que pasaría si cesara la fuerza gravitacional. El efecto no se limitaría a ninguna clase particular de objetos. Todo lo que tiene peso se vería afectado; por ejemplo, este planeta ya no sería capaz de retener su atmósfera. Como resultado, todos los organismos vivos que dependen del aire para respirar morirían, y no quedaría nadie para experimentar algo. Por lo tanto, el hecho de que haya tales criaturas vivas

⁴¹ Ibidem.

significa que mientras han existido, la gravedad ha estado operando; además, que mientras continúen existiendo la gravedad no cesará de operar”.

El problema de la inducción parece ser, entonces, más un problema de planteamiento que de solución. En última instancia, el problema es que puestos ante la alternativa de una posibilidad lógica y su ocurrencia real, Hume le da más peso a la primera mientras que Himsworth se inclina por la segunda. A mi entender, Hume no determinó los límites del conocimiento humano, sino sólo las limitaciones del pensamiento abstracto como instrumento para avanzar en el conocimiento de la realidad. Por tanto, el problema de la inducción no existe como tal, si se consideran los supuestos ligados a las probabilidades empíricas.

En conclusión y dicho en términos más claros, el método inductivo-deductivo es válido parcialmente. Las críticas que se erigen contra él no son sostenibles ni totalmente racionales. En todo caso, si el método inductivo-deductivo está inmerso dentro de un proceso espiralado mayor (el proceso inductivo-hipotético-deductivo), entonces sus supuestos son vigentes y adecuados para explicar el proceso de la investigación científica⁴².

⁴² Rémitase al punto 2.1.2.

2.1.1.2. ¿El método es a priori-deductivo?

Respecto al método a priori-deductivo, éste tiene dos vertientes distintas: la platónica o cartesiana y la kantiana.

- i) La vertiente cartesiana postula que por medio de la razón es posible establecer los principios más generales que regulan la naturaleza y a partir de ellos deducir a la realidad.
- ii) En cambio, la vertiente kantiana sostiene que la razón pura es incapaz de alcanzar conocimiento alguno sobre el mundo exterior y que se requiere de la experiencia de nuestros sentidos, pero que esta experiencia sólo la conocemos después de que ha sido elaborada y estructurada por medio de los imperativos categóricos. Además, la vertiente kantiana afirma que la verdadera realidad está vedada, ya que lo único que se percibe de ella son las sensaciones que estimula los órganos de los sentidos.

A pesar de que las dos vertientes del método a priori-deductivo son tan distintas, ambas postulan que el contacto con el mundo exterior no es directo sino que ocurre a través de estructuras previamente establecidas (o sea, a priori), en el primer caso por la razón pura y en el segundo caso por la razón crítica.

El destino histórico de estas dos vertientes ha sido interesante. Por un lado, el mismo Descartes se dio

cuenta de que la deducción de la naturaleza, a partir de sus principios generales a priori, no lo llevaba muy lejos y pronto se vio obligado a echar mano de otros elementos empíricos, como el análisis geométrico de problemas ópticos, el uso de analogías, hipótesis y modelos y hasta la práctica personal de disecciones (transformándose en otro preclaro ejemplo de que para conocer el método científico no hay que prestar atención a lo que los investigadores dicen que hacen, sino a lo que realmente hacen). Por el otro lado, gracias a metamorfosis más o menos sutiles, los 12 imperativos categóricos kantianos originales se incorporaron a la psicología del siglo XIX y muchos de ellos sobreviven hasta hoy, protegidos por diferentes disfraces, como las “naciones psicológicas de tiempo y espacio”, o los conceptos de causalidad, reciprocidad, posibilidad, existencia y otros.

2.1.1.3. ¿El método es hipotético-deductivo?

El método hipotético-deductivo postula que el investigador se asoma a la naturaleza bien provisto de ideas acerca de lo que espera encontrar, portando un esquema preliminar (pero no por eso simple) de la realidad. En otras palabras, la ciencia se inicia con problemas, que son el resultado de las discrepancias entre las expectativas del científico y lo que se encuentra en la realidad. La ciencia empieza en el momento en que la estructura hipotéticamente anticipada de un segmento de la naturaleza no corresponde a ella.

Aunque este planteamiento resulte sencillo e irrefutable, todos los investigadores científicos activos saben lo difícil que es estar seguro de que los experimentos, observaciones, analogías o comparaciones son realmente

como parecen ser. Por otro lado, existen numerosos ejemplos de rechazos de "hechos" y conservación de la hipótesis que parecía haber sido falseada por ellos. El mismo Popper (representante del Falsacionismo) sugiere que sólo se usen los resultados observacionales que ya han sido repetidos y confirmados por otros investigadores y que se guarde reserva para los que todavía están en espera de esa confirmación. Pero el argumento le roba su carácter nítido y definitivo al método hipotético-deductivo, pues resulta que las hipótesis no se pueden falsear en forma clara y concluyente porque las pruebas a las que se someten tampoco arrojan resultados absolutos y completamente confiables, sino más bien probables y perfectibles.

Otra objeción al método hipotético-deductivo es histórica. Si los científicos se hubieran atendido rigurosamente al falsacionismo, muchas de las teorías más sólidas de la ciencia nunca hubieran podido alcanzar su desarrollo actual. En efecto, hubieran sido rechazadas cuando se propusieron pues fueron confrontadas con distintos "hechos" que las contradecían o falseaban. Sin embargo, esas teorías siguieron en boga, crecieron y poco a poco superaron a los "hechos" contradictorios, una vez que se demostró que eran producto de las limitaciones técnicas de su tiempo.

Otro de los principios centrales en el método hipotético-deductivo es que no existen las observaciones puras, o sea aquellas que se hacen en ausencia de algún tipo de esquema o hipótesis preconcebido. Pero si esto es así, entonces las hipótesis deben surgir de manera independiente de las observaciones. Para llegar a esta

conclusión Popper se pregunta, “¿qué es primero, la hipótesis o la observación?”. Popper responde esta interrogación diciendo, “un tipo anterior o primitivo de hipótesis”. Pero esto lo coloca de inmediato en algo que en lógica se conoce como regresión infinita, porque cada hipótesis irá precedida por otra anterior, y así sucesivamente. Para escapar de esta trampa Popper postula que el hombre posee genéticamente una serie de expectativas *a priori* (o sea, anteriores a cualquier experiencia) que le hacen esperar regularidades o que le crean la necesidad de buscarlas. Pero los científicos activos saben muy bien que no todas las observaciones van precedidas de hipótesis, sino que a veces surgen hechos sorprendidos o fortuitos, o resultados totalmente inesperados, para lo que entonces es necesario construir una hipótesis. Incluso los científicos han adoptado un nombre específico para designar este tipo de episodio, “serendipia”, que significa “capacidad de hacer descubrimientos por accidente y sagacidad, cuando se está buscando otra cosa”.

Finalmente, debe recordarse que Popper acepta el juicio de Hume y rechaza cualquier proceso inductivo en la ciencia, o sea que no se puede citar el resultado de un experimento como prueba favorable a una hipótesis determinada. Si tal resultado fue predicho a partir de la hipótesis, lo único que puede decirse es que no ha sido refutada. No es válido sugerir que el resultado apoya o refuerza a la hipótesis porque sería un pensamiento inductivo.

Lo cierto es que muchos de los científicos que han aceptado las ideas de Popper realmente no lo han tomado

en serio y mientras ostensiblemente aplauden el esquema hipotético-deductivo continúan actuando subrepticamente dentro del concepto inductivo-deductivo clásico. Sin embargo, si se enfrentaran a algunas de las premisas claves del pensamiento popperiano, como que no existen criterios para determinar la verdad de cualquier teoría, que las observaciones (los hechos) son irrelevantes como criterios de verdad, y que además son inútiles para inferir o construir teorías y que sólo sirven para falsificarlas, quizá reconsiderarían su afiliación popperiana.

En conclusión, entonces, el método científico visto sólo como hipotético-deductivo resulta casi imposible de ser aplicado, tiene muchas limitaciones porque rechaza un aspecto crucial de la actividad científica: el aspecto inductivo de la ciencia. Hasta ahora todo parece indicar que estas diversas concepciones del método, más que absolutas, son ciertas en términos parciales y útiles si se las incluye dentro de una concepción mayor: el proceso espiralado inductivo-hipotético-deductivo.

2.1.1.4. ¿El método científico no existe?

La postura anarquista en relación con el método científico incluye dos posturas: a) a los que niegan que tal método haya existido en otros tiempos o exista actualmente; b) a los que afirman que existen infinitos métodos científicos, pues de otra manera introduciría restricciones perniciosas en la práctica de la ciencia.

Con respecto a la primera postura, Feyerabend (1974)⁴³ usa hechos de descubrimientos realizados en física y astronomía en los que no parece reconocerse método alguno, sino todo lo contrario incluyendo maniobras como supresión de datos opuestos a las hipótesis favoritas, trucos propagandísticos, apelación emocional, etc. Aunque estos datos son reales, lo cierto es que no se debe generalizar, como él lo hace, a todas las ciencias de todos los tiempos. Esto resulta peligroso, no sólo porque se trata de una inducción, sino porque es utilizar un método científico para demoler la existencia del método científico. De todas formas, si Feyerabend fuera experto no en la historia de los trabajos científicos de Galileo sino en los trabajos de Claude Bernard y los fisiólogos de su tiempo, su opinión sobre la realidad del método científico sería diferente.

Con respecto a la segunda postura, ésta es más popular de la que se podría pensar. Tales planteamientos afirman que el método científico no es unitario, sino que existen diversos métodos científicos adecuados para cada situación. Hablan del método inductivo, hipotético-deductivo, Histórico, Administrativo, Jurídico, etc.

En efecto, existe un grupo de científicos que piensa que si bien en otros tiempos era posible hablar de un método científico, debido al gran desarrollo de las ciencias físicas en comparación con las otras ciencias naturales, actualmente el campo total de la ciencia es tan complejo y heterogéneo que ya no es posible identificar a un método que sea común a todas ellas. En la actualidad se sabe que no todos los fenómenos naturales son reducibles

⁴³ Feyerabend, P. (1974) Control del método. Barcelona: Ariel.

a expresiones matemáticas, que no todos los hechos que constituyen la realidad son analizables experimentalmente, que no todas las hipótesis válidas pueden confrontarse con la realidad a la que se refieren, que al determinismo y mecanicismo que prevalecieron en la física y la astronomía de los siglos XVI a XIX deben agregarse ahora los procesos estocásticos, la pluralidad de causas, la organización jerárquica de gran parte de la naturaleza, la emergencia de propiedades no anticipadas en sistemas complejos, y otros aspectos más derivados no sólo de las ciencias biológicas sino también de las sociales, como la economía, la política y la historia.

Si bien es innegable la complejidad y la heterogeneidad de la ciencia contemporánea, el fracaso del reduccionismo del siglo XIX, la naturaleza no cuantitativa (matemática) de muchos de los conceptos principales de las nuevas ciencias humanas, el carácter revolucionario de las recientes ciencias humanísticas, y la creciente irrelevancia de la filosofía de la ciencia para las nuevas generaciones de científicos; es innegable también que la estructura del método científico es universal e invariante. Podrán cambiar los diseños, las herramientas, la forma de adquirir los datos, los mecanismos de interpretación, pero el método científico como proceso – me atrevo a decir- jamás perecerá.

2.1.2. El proceso inductivo-hipotético-deductivo

En el subtítulo anterior se revisó la variedad conceptual que se tiene sobre el método científico, se mencionaron sus planteamiento y se propusieron algunas críticas y supuestos. En base a lo anterior, se presentará aquí el proceso que más se aproxima a la realidad científica del

método de investigación: el espiral inductivo-hipotético-deductivo.

Durante muchas décadas ha existido una contraposición entre el método inductivo y el deductivo. Diversas épocas han dado preferencia a uno y otro dependiendo de los requerimientos de su objeto de estudio. Sin embargo, el estudio de la actividad científica demuestra que tanto el procedimiento inductivo como el deductivo actual dentro del método científico en una espiral interactiva interminable.

Como han señalado Box, Hunter y Hunter (1978), el proceso científico puede ser representado como un ir y venir de los datos, hechos o fenómenos, a las hipótesis, modelos y conjeturas. En ese recorrido iterativo, se halla presente tanto el razonamiento o la lógica deductiva como la inductiva. Es decir, de los datos se pasa a las formulaciones teóricas o conceptuales vía lógica inductiva, y de las hipótesis a los datos vía deducción. Este constante intercambio y contraste cruzado entre lo empírico y lo teórico, permite ampliar las fronteras del conocimiento científico y caracterizar al método científico como un proceso continuado de aprendizaje.

2.1.3. ¿Es igual método que diseño de investigación?

Es común confundir método con diseño o tipo de investigación. O más aún, es común creer que existen diversos métodos de investigación. La verdad es que el método es único.

Muchos autores proclaman que existen métodos analíticos, descriptivos, explicativos, históricos,

sintéticos, etc. Sin embargo, estos son procedimientos intelectuales generales. Me pregunto ¿qué investigación no es analítica o descriptiva o explicativa en algún aspecto? La investigación científica requiere describir fenómenos, después analizarlos, después explicarlos, sintetizarlos, etc., en una secuencia interminable y cada vez más especializada. No se puede concebir que estos procedimientos intelectuales existan independientemente o que los investigadores tengan que escoger entre alguno de ellos para realizar un estudio. Es absurdo.

Las ciencias sociales, al igual que cualquier otro tipo de conocimiento científico, avanza en la medida que aplica un método. Método y conocimiento científico van siempre asociados, de forma que sin método no existe conocimiento riguroso y objetivo. De ahí que el propósito de cualquier investigación social consista en fundamentar coherentemente los procedimientos a seguir y aplicar, de forma rigurosa y sistemática, así como seguir una estrategia capaz de garantizar el carácter objetivo de los conocimientos obtenidos.

En la ciencia *sólo existe un método* y un conjunto de procedimientos o estrategias que dan contexto a la aplicación del método en un ámbito determinado. El método general de investigación es único y se caracteriza por ser un proceso en espiral inductivo-hipotético-deductivo. Es decir se enfatiza tanto la actitud inductiva, basada en las cualidades personales del investigador, como la actitud deductiva, basada en la rigurosidad de la lógica.

Es otro error común utilizar indistintamente las palabras método, tipo y diseño. El error surge porque no existe una definición clara que los delimite. Recordemos que una de las características fundamentales de un concepto científico es su exclusividad y definición precisa. No se puede llamar a fenómenos distintos de la misma forma o a un mismo fenómeno de diferentes formas.

En cuanto a la diferencia entre método y tipo de investigación, los autores generalmente diferencian entre tipo de investigación básica, aplicada y tecnológica. Tal como quedo aclarado en el capítulo 1, esta distinción, más política e histórica que real, ya no puede seguir sustentándose, pues genera campos artificialmente improductivos.

Por otro lado, por definición método y diseño de investigación son sinónimos. Ambos son procedimientos sistemáticos, racionales y persiguen fines. Sin embargo, la diferencia esencial entre método y diseño se basa en un asunto de jerarquía. Se distingue entre método y diseño de investigación porque éste último forma parte de los pasos establecidos por el primero. En efecto, recordemos que el método científico es el procedimiento racional y estandarizado que contiene los siguientes pasos:

1. Enunciar preguntas bien fundamentadas.
2. Elaborar conjeturas, fundadas y contrastables con la experiencia, para contestar a las preguntas.
3. Derivar consecuencias lógicas de las conjeturas.
4. Diseñar técnicas para verificar las conjeturas.

5. Analizar la fiabilidad y validez de las técnicas para comprobar su adecuación.
6. Llevar a cabo la contrastación e interpretar sus resultados.
7. Estimar la pretensión de verdad de las conjeturas y la fidelidad de las técnicas.
8. Determinar los dominios en los cuales valen las conjeturas y las técnicas, y formular los nuevos problemas originados por la investigación.

Pues bien, los diseños de investigación son procedimientos también estandarizados que se utilizan solamente en los pasos 4, 5, 6 y 7 del método de investigación. En efecto, la realización de estos pasos depende de la utilización de un diseño de análisis y contrastación determinado. Los diseños de investigación son múltiples y se usan de acuerdo a los objetivos que persiguen la investigación, la naturaleza de los datos y las limitaciones del estudio.

2.1.3.1. ¿Qué son los diseños de investigación?

Podemos definir al *diseño de investigación* como un plan estructurado de acción que, en función de unos objetivos básicos, está orientado a la obtención de información o datos relevantes para los problemas planteados. De acuerdo con esta definición, el diseño de investigación se caracteriza por dos aspectos fundamentales:

1. Por los objetivos o propósitos a que obedece todo plan de trabajo.
2. Por la clase de información o datos que dichas estrategias obtienen.

Es conveniente tener en cuenta la *distinción entre objetivos y datos*, porque según se marque el acento en un aspecto u otro, el diseño puede adquirir distintas connotaciones, variar en función de perspectivas diferentes y adoptar matices completamente distintos.

En la práctica, sin embargo, es frecuente encontrar caracterizaciones en términos de los datos. En efecto, algunos autores dividen, absurdamente, los diseños en transversales y longitudinales perdiendo de vista que, quizá, la mejor forma para su especificación sea recurriendo a los objetivos o propósitos que se pretenden alcanzar. Para entender el por qué de esta crítica véase el cuadro que sigue.

Los diseños de investigación en CCSS en función de los objetivos y los datos

	Diseños Generales			
	Experimentales	Cuasi-experimentales	Encuesta	Observación

Objetivos	Verifica el impacto de variables manipuladas o de tratamientos experimentales.	Verifica el impacto de tratamientos que de acuerdo al contexto de estudio pueden ser evaluaciones, programas sociales, tratamientos terapéuticos, etc.	Describe las características o atributos de una población.	Describe fenómenos que ocurren en ambientes sociales
	Contraste de hipótesis causales en contextos artificiales	Contraste de hipótesis causales en contextos sociales	Análisis de las relaciones entre variables o diferenciación de grupos	Identificación de variables Estudio de las interacciones y procesos de cambio mediante estudio de casos
Datos	Transversales Longitudinales	Transversales Longitudinales	Transversales Longitudinales	Transversales Longitudinales

En efecto, cuando el diseño es conceptualizado desde la perspectiva de lo que el investigador pretende estudiar (es decir, desde los objetivos), cabe la posibilidad de plantear una clara distinción entre el enfoque experimental, cuasi-experimental y no experimental (nombre genérico que se refiere al conjunto de diseños de encuesta y de observación). Por otro lado, desde el punto de vista de los procedimientos de obtención de datos o medida de la variable de estudio, se distingue únicamente entre la estrategia transversal y la longitudinal. Partiendo, pues, de esta doble caracterización del diseño, resumimos en el cuadro supra la diferenciación propuesta de los esquemas de investigación en términos de objetivos y datos.

Así, la distinción entre estos diseños generales es simple:

- Los diseños experimentales manipulan variables independientes, y, distribuyen aleatoriamente a los sujetos en diversos grupos para eliminar la influencia de variables extrañas.
- Los diseños cuasi-experimentales también manipulan variables independientes, pero, por trabajar en contextos sociales no puede asignarse aleatoriamente a los sujetos en diversos grupos (trabajan con grupos ya formados), dificultando el análisis pues no se controla variables extrañas.
- El diseño de encuestas no manipula variables independientes ni asigna aleatoriamente a los sujetos en diversos grupos. Mediante un muestreo probabilístico selecciona un segmento de una población para describir y analizar sus características y relaciones entre variables. A este diseño los autores se refieren como correlacionales.
- En los diseños de observación no se manipula variables ni se asigna aleatoriamente ni tampoco se hace muestreo. Este diseño está enmarcado dentro del estudio de campo, con el propósito de formular nuevas hipótesis, explorar y definir objetivos.

Resumiendo, en la estrategia experimental están presentes tanto la manipulación como la asignación

aleatoria; en la estrategia cuasi-experimental está presente la manipulación y ausente la asignación aleatoria. Por último, en la estrategia no experimental está ausente tanto la manipulación como la asignación aleatoria.

Pero estos diseños generales son los títulos de diseños específicos. Para el novato es suficiente saber distinguir entre estos diseños generales, pues los específicos son derivaciones de aquellos. En todo caso, una aproximación más amplia se realizará en el tomo IV de este manual.

2.1.4. El papel de la metodología científica

A diferencia de la opinión tradicional, que contempla la metodología sólo como una actividad secundaria y subordinada del área científica, a la cual proporciona los métodos y técnicas necesarios para la solución de sus problemas, la Metodología Científica, según Schedrovitzky (1966)⁴⁴, se considera como un área científica propia con su particular campo de estudio, integrado por las actividades cognoscitivas humanas, con sus particulares métodos de indagación y con sus respectivos productos, constituidos por las regularidades y leyes específicas que rigen estas actividades cognoscitivas.

En efecto, la metodología científica es el tratado del método y diseños de investigación, y por tanto, tiene

⁴⁴ Schedrovitzky G. (1966). Methodological Problems of Systems Research. General Systems Yearbook, Vol. XI. P. 27-53.

como fin el desarrollo y perfeccionamiento de los métodos y diseños científicos.

Lo que hoy se conoce como método científico no es una lista de recetas para dar con las respuestas correctas a las preguntas científicas, sino el conjunto de procedimientos por los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis planteadas. La metodología es normativa en la medida en que muestra cuáles son las reglas de procedimiento que aumentan la probabilidad de que el trabajo sea fecundo. En ese sentido, la metodología es el tratado del método y el método es único.

El metodólogo es quien se dedica a este tipo especial de investigación; estudia diversas actividades cognitivas humanas, con el fin de describirlas y clasificarlas, así como entender y explicar las regularidades que las rigen, de acuerdo con las tradiciones de la investigación básica; por otro lado, si le interesa la investigación aplicada, puede definir los criterios para la aplicación de uno u otro método, o, en su caso, diseñar y proporcionar los nuevos métodos para las situaciones específicas.

2.2. La investigación científica

No se puede entender la compleja actividad humana, en especial la actividad científica, sin alguna habilidad técnica y metodológica. Sin embargo, la habilidad técnica es nula sin la comprensión del propósito básico y de la

naturaleza de la investigación científica. Todo lo demás está subordinado a este propósito (Kerlinger, 1988)⁴⁵.

La palabra investigación proviene del latín *in* (en) y *vestigare, vestigium* (hallar, inquirir, indagar, seguir vestigios). De ahí se desprende el concepto elemental de “averiguar o descubrir alguna cosa”.

La investigación científica es una indagación crítica y controlada de la realidad, que puede ser empírica o solamente teórica.

La investigación es una actividad humana orientada a obtener conocimiento mediante el empleo del método científico. La investigación científica es un trabajo reflexivo, sistemático, crítico, que pone en práctica el método científico, con el propósito de descubrir nuevos conocimientos o de perfeccionar el conocimiento. En palabras de Kerlinger (1988):

*“La investigación científica es una investigación crítica, controlada y empírica de fenómenos naturales, guiada por la teoría y la hipótesis acerca de las supuestas relaciones entre dichos fenómenos”*⁴⁶.

El concepto se hace más específico cuando se afirma que la investigación es el proceso que utiliza el método científico para obtener nuevos conocimientos en el

⁴⁵ Kerlinger, F. (1988)...Op.Cit. P. 14.

⁴⁶ Kerlinger, F. (1988)...Op.Cit. P. 11.

campo de la realidad social (investigación pura) o para modificarla (investigación aplicada). (Ander-Egg, 1995)⁴⁷

La investigación es una empresa multilateral que requiere el más intenso ejercicio de cada una de las facultades psíquicas, y que exige un concurso de circunstancias sociales favorables. Por este motivo, todo testimonio personal, perteneciente a cualquier período, y por parcial que sea, puede echar alguna luz sobre algún aspecto de la investigación (Bunge, 1985)⁴⁸. En ese sentido se entienden las palabras siguientes:

*“Es importante aprender métodos y técnicas de investigación, pero sin caer en un fetichismo metodológico. Un método no es una receta mágica. Más bien es como una caja de herramientas, en la que se toma la que sirve para cada caso y para cada momento”*⁴⁹.

La investigación científica es practicada en gran parte como un arte, no tanto porque carezca de reglas sino porque algunas de ellas se dan por sabidas y no tanto porque requieran de una intuición innata cuanto porque exige una gran variedad de disposiciones intelectuales (experiencia, destreza, imaginación, visión, abducción, etc.). Por consiguiente, los manuales sobre el método científico pueden iluminar el camino de la ciencia, pero

⁴⁷ Ander-Egg, E (1995). Técnicas de investigación social. Buenos Aires: Lumen. Página 59

⁴⁸ Bunge, M. (1985)...Op. cit.

⁴⁹ Ander-Egg, E (1995). Técnicas de investigación social. Buenos Aires: Lumen.

no pueden exhibir toda su riqueza y, sobre todo, no son un sustituto de la investigación misma.

Según Humberto Eco (1995)⁵⁰, los elementos mínimos que debe contemplar una investigación para poder ser considerada científica son los siguientes:

- La investigación versa sobre un objeto reconocible y definido de tal modo que también sea reconocible por los demás.
- La investigación tiene que decir sobre este objeto cosas que todavía no han sido dichas o bien revisar con óptica diferente las cosas que ya han sido dichas.
- La investigación tiene que ser útil a los demás.
- La investigación debe suministrar elementos para la verificación y la refutación de las hipótesis que presenta y, por tanto, tiene que ofrecer los elementos necesarios para su seguimiento público.

2.2.1. La investigación científica interdisciplinaria

¿Cuándo una investigación científica puede llamarse interdisciplinaria? Esa parece ser la pregunta de moda, sobre todo cuando el término “interdisciplinario suena y resuena dentro de los ámbitos universitarios, académicos y políticos. En todo caso, para responder esta pregunta es fundamental revisar sus raíces históricas.

⁵⁰ Eco, U. (1995). *Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura*. Gedisa.

Tradicionalmente, las disciplinas científicas surgieron del proceso de acumulación y clasificación de conocimientos, iniciado en el siglo XVIII y caracterizadas por su profunda especialización y diferenciación. Sin embargo, según Russell Ackoff (1973, 1976)⁵¹, entre las dos Guerras Mundiales del siglo pasado, y debido al crecimiento de la complejidad de los problemas, surgió una nueva forma de organización del trabajo científico y tecnológico, llamada “investigación multidisciplinaria”, caracterizada por la descomposición del problema en subproblemas unidisciplinarios y la consecuente agregación de sus subsoluciones, obtenidas en forma independiente, en una solución integral.

No obstante, con el surgimiento del pensamiento sistémico, se hicieron claras las debilidades del enfoque multidisciplinario, debido a que, por un lado, no hay ninguna seguridad de que durante la descomposición no se pierden ciertos aspectos que corresponden al problema en su totalidad; y, por el otro, el proceso de agregación no asegura que se obtiene la solución cabal del problema. Esto dio origen a la “investigación interdisciplinaria”, donde el problema ya no se descompone en partes unidisciplinarias, sino se trata como una totalidad, por representantes de las diferentes disciplinas que trabajan en forma coordinada.

A decir de Ovsei Gelman (2000), una investigación es interdisciplinaria:

⁵¹ Ackoff R.L. (1976) *The Aging of a Young Profession: Operations Research*, University of Pennsylvania Press, P. 1-15.; Ackoff R L. (1973) *Science in the Systems Age: Beyond IE, OR, and MS*, *Operations Research*, Vol. 21, No.3. P. 661-671.

“...cuando se ha identificado cierta problemática de importancia, para cuyo entendimiento y formalización en una clase de problemas que no pertenecen a ninguna de las disciplinas tradicionales, se crea un paradigma, sobre el cual, por un lado, se elabora el Marco Conceptual y se construye el objeto de estudio, y, por el otro, para cuya solución, se realiza investigación coordinada, por representantes de diversas disciplinas que comparten el mismo Marco Conceptual, la Base Metodológica y, por ende, la terminología unificada”⁵².

2.3. Creencias erróneas sobre la investigación científica

Existen diversas creencias erróneas sobre la investigación científica. Estas se mantienen, principalmente, porque no existe una preocupación epistemológica continua sobre el quehacer científico.

En efecto, tal como demuestran numerosos trabajos de investigación (Campanario y Otero, 2000a; Campanario, Cuerva, Moya y Otero, 1997; y Hammer, 1994), las concepciones acerca de la validez y fiabilidad de la investigación científica y cómo ésta se articula, se construye y evoluciona, son con frecuencia inadecuadas.

⁵² Gelman, O. (2000). ¿Cuándo la investigación científica puede llamarse interdisciplinaria? Ponencia presentada en el 1er. Encuentro “La experiencia interdisciplinaria en la Universidad”, realizado del 27 al 30 de noviembre de 2000, por el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. UNAM.

Incluso profesionales con formación científica o investigadores especializados mantienen concepciones erróneas sobre la ciencia y el conocimiento científico.

A continuación mencionó las creencias erróneas más comunes:

La investigación científica es solamente recolección de datos: Toda investigación supone una recolección de datos, pero este no es el propósito esencial. Para ser más claros, es un medio necesario pero no es el objetivo. En primer lugar, los hechos no son teorías, no informan por sí mismos. Cualquier hecho o dato existe bajo un antecedente esencial o suposiciones previas. Constantemente suponemos mucho más de allá de los datos para poder explicarlos. Los hechos son datos interpretados a través de la teoría.

La psicología cognitiva nos ha demostrado que es inevitable que el pensamiento humano vaya más allá de las características de los datos e indague por el por qué. También es ingenuo suponer que alguna vez podríamos recolectar datos sin algo de teoría o suposiciones como antecedentes (Medwar, 1963)⁵³.

La investigación científica implica descubrimientos asombrosos y sensoriales: Por el contrario, las ideas novedosas y revolucionarias siempre han sido rechazadas inicialmente. Tal fue la situación de los científicos ganadores de Premio Nobel, quienes han sido frecuentemente rechazados por sus colegas y las revistas

⁵³ Medawar, P. (1963). Is the scientific paper a fraud?. *The Listener*, 10, 377-378.

científicas, sin argumento lógico alguno, sólo por la novedad. Ese fue el caso, por ejemplo, de Ochca, Krebs, Yalow, Michell, Cerenkov, Kornberg, Taubes, Altmant, Gell-Mann, Müller & Bednorz, Binning & Rohrer, Fowler, etc.(Campanario, 1997)⁵⁴

La investigación científica sólo trata de experimentos:

Es perfectamente posible probar hipótesis sin realizar experimentos, tal como ocurre con las investigaciones jurídicas o los estudios observacionales que se desarrollan en la astronomía.

Los científicos son imparciales siempre:

Es necesario que los investigadores traten de anular sus prejuicios a la hora de realizar su investigación. No obstante, es común que interpreten sus datos -y sobre todo los ambiguos- de modo que se ajusten lo mejor posible a su teoría particular. Los investigadores creen en su teoría e intentan producir evidencia que la apoye. Tan cierta es esa afirmación como la que sigue:

"...con el fin de ser un buen científico, uno tiene que tener tendencias. El mejor científico, dijeron, no sólo tiene puntos de vista sino también los defiende con gusto. Sus conceptos acerca de un científico no implicaron que haría trampa creando datos experimentales o falsificándolos; mas bien hace todo lo que pueda para defender su mimada hipótesis contra una temprana y quizá injustificada

⁵⁴ Campanario, J. (1997). *¿Por qué a los científicos y a los alumnos les cuesta tanto, a veces, cambiar sus ideas científicas?* Didáctica de las ciencias experimentales y sociales. N° 11. Universidad de Alcalá.

muerte causada por la introducción de datos inesperados" (Mitroff, 1974) ⁵⁵.

Otra característica que contradice la imparcialidad de los científicos es la presencia del fraude. La empresa científica está orientada a la búsqueda objetiva de la verdad y sujeta a una estructura rígida que permite la verificación o falsificación de sus resultados y postulados. Cualquier desviación intencional es, sencillamente, anticientífica. Parecía impensable que algún hombre de ciencia en sus cabales buscara el engaño o la simulación para triunfar en su empresa. Empero, desde que la investigación científica se profesionalizó, particularmente después de la Segunda Guerra Mundial, aparecieron señales de alarma.

El caso más sonado, y que finalmente abrió la caja de Pandora, es el de los ratones pintados de William T. Summerlin, en el Instituto Slogan Kettering. Ese lamentable episodio demostró que se podía cometer fraude científico al más alto nivel académico. Le siguió el de Mark Spector, quien pretendió descubrir el origen molecular del cáncer; después se descubrió el de John Darsee, en Harvard, y luego el de Marc Straus, en Boston University. Aunque Peter Medawar (1996)⁵⁶, al atestiguar y analizar el caso de Summerlin en 1974, aseguraba que esos episodios de fraude científico son anecdóticos y extremadamente raros, hemos sido testigos de cómo, en los últimos 20 años, aparecen más y más

⁵⁵ Mitroff, I. (1974). Studying the lunar rock scientist. *Saturday Review World*, 2 de noviembre. 64-5.

⁵⁶ Medawar, P. (1996) *The Strange Case of the Spotted Mice and Other Classic Essays on Science*. Londres. Oxford University Press

casos de todo tipo de corrupción científica: datos inventados o maquillados, duplicación de publicaciones, investigaciones sesgadas por grupos elitistas de poder, intereses comerciales, autorías falsas y violación a los principios éticos de experimentación humana.

En conclusión, es imposible negar la subjetividad humana. En todo caso, recordemos lo que dice Fred Kerlinger (1988):

“el fuerte compromiso subjetivo es un motivador poderoso para adquirir una aproximación objetiva al estudio de los fenómenos. Tanto es dudoso que cualquier trabajo significativo se haya realizado sin un gran compromiso personal, como el hecho de que los estudiantes puedan aprender algo sobre la ciencia, diseños y métodos de investigación, sin un considerable compromiso emocional.”⁵⁷

Los científicos se preocupan por problemas epistemológicos: El objeto de la epistemología es tan antiguo y se halla tan extendido como la ciencia misma. Algunos científicos han mostrado un vivo interés por la filosofía de la ciencia y unos pocos han hecho importantes contribuciones. Numerosos científicos, sin embargo, dejan la filosofía de la ciencia a los filósofos, y han preferido seguir “investigando” en vez de dedicarse a entender su quehacer.

Se cree vulgarmente que la ciencia carece de problemas filosóficos y que no es más que un mecanismo para

⁵⁷ Kerlinger, F. (1988)... Op. Cit. P. 14.

buscar datos novedosos. Esa parece ser la razón por la cual, según presume Bunge, a lo sumo diez de cada cien científicos suelen tener inquietudes filosóficas y de esos diez apenas uno se resuelve a encararlas de manera sistemática.

Lo cierto es que seamos o no conscientes de ello –como afirma Karl Popper (1974)⁵⁸– todos tenemos una propia filosofía que no vale gran cosa. Sin embargo, su impacto sobre nuestras acciones y vidas puede llegar incluso a ser devastador, lo cual hace necesario tratar de mejorarla mediante la crítica continua.

Lamentablemente, no resulta raro que, con frecuencia, los docentes universitarios de metodología tengan una formación deficiente en los aspectos relacionados con la naturaleza de la ciencia y la epistemología, filosofía o sociología de la Ciencia (Gustafson y Rowell, 1995; Praia y Cachapuz, 1994; Porlán, 1994; y Campanario, 1999).

En la Universidad son raras las asignaturas de Historia, Filosofía o Epistemología de la ciencia y, en el caso de existir, suelen concebirse como un mero complemento cultural que se articula generalmente en forma de asignaturas optativas con poco peso en el plan de estudios. Es como si existiera una especie de creencia implícita generalizada de que la Historia o la Filosofía de la Ciencia no contribuyen mucho a la formación del futuro científico o profesional. Incluso aspectos tan importantes como la ética científica se olvidan completamente y, según nuestro conocimiento, ni

⁵⁸ Popper, K.R. (1974) Replies to my Critics, en Schlipp, P.A., The Philosophy of Karl Popper, Open Court, La Salle (Illinois)

siquiera se abordan de manera generalizada en los cursos de doctorado.

Esto es un problema grave, sobretodo para quien se siente aludido por las palabras de Bunge (1985):

“...del especialista que niega resueltamente que su ciencia tenga relación con la filosofía; de quien se desinteresa totalmente de la estructura lógica, de la evolución histórica o de la función social de su propia especialidad, de éste no puede decirse que sea un hombre culto aun cuando lea novelas o visite exposiciones de pintura. Será tan inculto por desechar todo el saber acerca de lo que a él le interesa saber, que ignorará qué es su propia ciencia”⁵⁹.

⁵⁹ Bunge, M. (1985)... Op.Cit. P. 147.

3

El proceso de la investigación científica

El método científico es un proceso inductivo-hipotético-deductivo, y como tal tiene un proceso de realización. El proceso de la investigación científica sigue un proceso natural de pensamiento presentes en todos los seres humanos. La metodología ha sistematizado ese proceso y ha incorporado mecanismos de control y fiabilidad de los resultados en cada etapa.

3.1. Errores “docentes”

Si se es novato, es común cometer errores cuando se quiere realizar una investigación. La inexperiencia es la principal explicación; sin embargo, existen algunos errores (que son vistos como tal) que son producto de una enseñanza deficiente y prepotente. Las razones para incurrir en estos errores se pueden reducir a dos:

1. Los textos sobre cómo realizar investigaciones son tan generales que confunden a cualquiera. Esto incluye la forma, a veces, tan caprichosa que tienen algunos profesores de “enseñar” a elaborarlos.
2. La falta de experiencia en la investigación

y la imposibilidad de “traducir” la idea inicial en términos metodológicos.

En cuanto a la primera razón, efectivamente, las referencias sobre cómo realizar investigaciones son demasiado ambiguas y generales. Estos textos enseñan lo obvio de tal forma que lo vuelven complicado. Si a ello le sumamos la exagerada “formalidad” de algunos profesores, que no son pocos, entonces tenemos una materia imposible de aprender.

En cuanto a la segunda razón, los investigadores “a tiempo completo”, es decir, los que investigan y no los que “leen” solamente algún libro sobre metodología e investigación, no tienen el tiempo suficiente para dedicar algunas recomendaciones a los novatos, quienes se ven imposibilitados de traducir sus ideas en términos metodológicos. Al final, ocurre lo indeseable: la idea inicial de investigación –la cual sospecho habrá sido interesante- acaba por convertirse en una tontería sin sentido pero “acorde” a los lineamientos pedidos. Así, investigar se convierte en una actividad de otro mundo que hace desistir al más interesado.

Analizaremos estas dos dificultades con más detalle.

Textos confusos y profesores confundidos

El principal problema que encuentra el novato cuando quiere realizar una investigación es que no tiene ni idea de cómo hacerlo. Lo primero que le dicen es que tiene que hacer un proyecto. Falso, lo primero que deberían decirle es que debe conversar con algún investigador o “experto” en el tema para aclarar si su “idea inicial” tiene

sentido y futuro dentro del acervo científico. Particularmente ese debería ser la tarea principal del profesor, sin embargo, ocurre lo contrario: Poco les interesa la idea pero mucho enfatizan en la forma del famoso “proyecto” o plan de investigación. Primero le dicen que revisen tal libro y luego que presenten un proyecto, es decir, que planteen un problema, que lo formulen, que definan sus objetivos, su diseño de estudio, etc., etc. Así, cuando el proyecto esta “listo” -según lo cree el alumno- y es presentado al revisor, éste arremete - en un intento de demostrar sapiencia y conocimiento superior años luz del alumno- contra las interesantes pero prematuras ideas del novato, quien se ve disminuido por críticas que no entiende, aunque no las demuestra ni intenta aclarar porque siente vergüenza.

Cosa curiosa ocurre en la mayoría de Universidades, pues es común encontrarse con proyectos que cumplen con las formalidades del mismo pero que son tonterías que obtendrán más tonterías como resultados. Ya basta de apariencias, no hagamos de la investigación una estafa. Nos volvemos investigadores cuando mediante un método buscamos comprender lo que no entendemos, y no cuando simulamos comprender un método que no conocemos.

La verdad es que hacer un proyecto de investigación requiere conocer algo fundamental: metodología. La metodología de la investigación es el fundamento básico para elaborar un proyecto. La metodología es el tratado de todos los medios rigurosos para obtener información y conocimiento seguro. Este tratado se aprende después de muchos años de práctica y estudio, por lo que resulta

paradójico que se pida proyectos de investigación a los alumnos novatos.

Aunque no compete a este capítulo, es importante recordar que la metodología de la investigación comprende los siguientes aspectos:

- Diseños de estudio, o mejor dicho, facilidad para transformar ideas, cualquiera que sea, en diseños de estudio.
- Pensamiento lógico-crítico, o mejor dicho, facilidad para desligarse de los prejuicios individuales y para no aceptar ideas sin previo análisis.
- Conocimiento estadístico, o mejor dicho, facilidad para entender la mayoría de técnicas estadísticas utilizadas en la investigación.
- Redacción científica, o mejor dicho, facilidad para hacer proyectos o informes de investigación.

Toda investigación es un procedimiento ordenado y sistemático que persigue un fin: obtener conocimiento. Existen diversas estrategias que producen variantes en ese procedimiento. Esas variantes son los diseños de estudio. Mucho se ha escrito sobre los diseños de estudio (mal conocidos como métodos) pero poco se ha aclarado sobre su naturaleza y clasificación. En términos generales, conocer los diseños de estudio implica saber qué variante es la adecuada para la idea original que se pretende investigar. Los diseños se adaptan a las ideas y no al revés.

Tener pensamiento lógico-crítico implica dos cosas: a)

obtener conclusiones certeras; b) evitar los prejuicios, es decir, no aceptar premisas falsas. La lógica nos permite discernir una conclusión errónea de una certera. Nos indica los caminos correctos que debe atravesar un supuesto para ser una conclusión verdadera. Sin embargo, la lógica no nos enseña a discernir si los supuestos son verdaderos. Un pensamiento puede ser lógico pero falso. En ese sentido, evitar prejuicios es fundamental para evitar conclusiones ajenas a la realidad. Los prejuicios se eliminan, básicamente, evitando defender lo indefendible sólo porque nuestro ego está en peligro. Para tener pensamiento lógico-crítico hay que ser honestos, ningún investigador se siente ofendido o ve en peligro su ego si se equivoca o apoya hipótesis que se rechazan.

Por otro lado, muchos legos creen que una investigación es rigurosa si ha utilizado técnicas estadísticas. Nada más alejado de la realidad. En primer lugar, hoy en día existe un abuso tan extendido de las técnicas estadísticas - cualquiera que utiliza el SPSS, por ejemplo, cree que sabe estadística- que los errores son más frecuentes que los aciertos. Y los errores más comunes son producidos por la superficialidad del análisis, es decir, como no conocen el funcionamiento de la técnica, aplican solamente un uso superficial que, la mayoría de las veces, les lleva a conclusiones erróneas. Lo cierto es que la estadística es una porción de la matemática aplicada al caso concreto. Las técnicas estadísticas son procedimientos matemáticos específicos para casos específicos y su uso indiscriminado es el procedimiento más anticientífico que existe.

Finalmente, redactar proyectos e informes de investigación requiere competencias específicas de claridad de expresión, rigurosidad y síntesis. Existen buenos manuales que explican los elementos del informe o proyecto estándar, pero estos, en su totalidad, no ilustran sobre cómo debe hacerse. Se hace énfasis en sus elementos y se olvida el procedimiento para constituirlos: vaya enseñanza desastrosa para el método científico.

Imposibilidad de traducir la idea en términos metodológicos

El obstáculo principal que impide que un novato aprenda a investigar es la imposibilidad que tiene de traducir sus ideas a conceptos metodológicos. Tanto los textos como algunos profesores "modernos" olvidan que más importante que el formalismo del proyecto es el contenido del proyecto. En toda mi época de estudiante universitario, ningún profesor criticó lógicamente el contenido de mis ideas, todos ametrallaban mi falta de formalidad a la hora de hacer un proyecto.

En fin, la moderna afasia científica de la que adolecen los novatos es producido por la escasa guía con la que cuentan, o peor aún, por la guía errónea de algunas autoridades. Lo cierto es que traducir un lenguaje e interés común al acervo metodológico es sencillo si se tienen modelos y ejemplos puntuales.

3.2. Etapas iniciales en el desarrollo de la investigación

Un proyecto de investigación es un plan articulado. Las

más grandes y hermosas construcciones siempre han requerido de un modelo o plan de acción. La mejor forma de llegar a una meta es haciendo un mapa del camino. La mejor forma de encontrar respuesta a una pregunta es teniendo claro el procedimiento que vamos a utilizar para resolverla. Recuerde que en el trabajo de investigación no se improvisa. Mientras mayor detalle haya en la planeación, existe menos posibilidad de cometer errores o de hacer ensayos o actividades inútiles. En ese caso, el proyecto sirve de base para tomar la decisión sobre si conviene o no emprender la investigación propuesta y sirve de guía en la realización de la investigación.

Un proyecto o plan es un documento escrito de carácter científico y técnico, que contiene el plan de la investigación. Un proyecto pretende mostrar la importancia de la investigación, su ubicación temporal y espacial, su justificación, su viabilidad (recursos y cronograma), la delimitación del tema (objetivos y preguntas), etc.

La elaboración del proyecto es uno de los pasos más creativos en toda la obra científica. La elaboración del proyecto sólo es posible cuando se tiene una definición del problema de investigación, se tiene determinado el objeto de investigación, se dispone de un mínimo conocimiento del área y materia de estudio, hayamos formulado las hipótesis y tengamos definida la factibilidad de lo que nos proponemos.

El proyecto es la etapa inicial de la investigación. Luego le siguen la etapa de ejecución o desarrollo del proyecto y la etapa de elaboración del informe de investigación y

comunicación de los resultados.

A mi entender, los pasos seguidos para elaborar un proyecto de investigación son seis:

1. La idea inicial
2. La revisión bibliográfica
3. El planteamiento del problema
4. Establecimiento de los objetivos
5. Diseño y procedimiento
6. Aspectos administrativos

Cuando se habla de los pasos seguidos para elaborar un proyecto de investigación nos referimos a algo distinto de las partes que contiene un proyecto de investigación. En ese sentido, poco interesa lo último en este capítulo, ya que no es objetivo del mismo repetir todas las partes que contiene un proyecto, sino, cómo elaborarlas. Al final, los modelos de proyecto son infinitos, sus elementos son variados y, sabiendo hacer un proyecto, se puede ajustar la idea a cualquiera de ellos.

En todo caso, estos pasos derivan de tres preguntas generales: ¿qué investigar?, ¿cómo investigar? Y ¿con qué investigar?

3.2.1. La idea inicial

Lo más difícil siempre es el inicio. Y en toda investigación, la idea inicial es siempre la más escurridiza. Como investigador, es fácil advertir que el alumno con interés por la ciencia tiene, como móviles primarios, una gran curiosidad y una necesidad de reconocimiento. Por tanto, no es difícil adivinar que cuando quiere investigar, quiere aportar algo "novedoso"

y "revolucionario" dentro de su disciplina. Eso está bien, sin embargo, puede ser nocivo si es exagerado ya que eliminaría dentro de sus posibilidades a las ideas más "obvias" y "cotidianas". Al final, el novato se da cuenta que por más que busca no encuentra idea alguna.

Efectivamente, las ideas no nacen de la nada, no son producto solamente de la creatividad o de la innovación. Todo lo contrario, las ideas surgen de más ideas, por lo que se hace necesario conocer previamente algunos aspectos de lo que se pretende investigar. No puede surgir un conocimiento "revolucionario" si no se conoce contra lo que se quiere rebelar. No puede surgir novedad si no se conoce lo cotidiano y si no se reflexiona sobre ello. En fin, la idea inicial siempre nace de conocimientos previos y nunca de la reflexión sin contexto.

A continuación, enumerare los principios requeridos para obtener buenas ideas:

- La idea debe surgir de aspectos importantes para nuestras vidas. Es decir, tiene que interesarnos saber algo de nuestra cotidianeidad, pues este es nuestro principal punto de referencia y conocimiento previo. Recuerde que 82 de 93 ganadores del Premio Nobel, en un período de 16 años, concordaron que la intuición cotidiana desempeña un papel importante en la creatividad y en los descubrimientos científicos (Schultz, 1994)⁶⁰.
- Jamás debe pensarse que una idea es estúpida o descabellada si no se la ha analizado antes.
- Una idea inicial siempre es vaga y cargada de

⁶⁰ Schultz , R. (1994). *Unconventional Wisdow*. New York: HarperCollins.

confusión, pero eso no significa que no sea importante.

- No existen ideas “obvias” que no deban ser consideradas. Lo “obvio” sin análisis previo es prejuicio. El prejuicio es lo opuesto a la verdadera ciencia, por lo tanto se debe tener mucho cuidado en este aspecto.
- Las ideas novedosas y revolucionarias siempre han sido rechazadas inicialmente, no se desanime si todo mundo dice que su idea es absurda. Recuerde que los científicos ganadores de Premio Nobel han sido frecuentemente rechazados por sus colegas y las revistas científicas, sin argumento lógico alguno, sólo por la novedad. Ese fue el caso, por ejemplo, de Ochoa, Krebs, Yalow, Michell, Cerenkov, Kornberg, Taubes, Altmant, Gell-Mann, Müller & Bednorz, Binning & Rohrer, Fowler, etc.(Campanario,1997)
61

Toda idea inicial siempre es confusa. A medida que se gana experiencia, la claridad y dicción de la misma se hace sencilla. Por eso, es recomendable que si hemos "captado" una idea que nos emociona, así nos parezca tonta, debemos escribirla inmediatamente, sin importar que el texto tenga coherencia u orden gramatical. Seguidamente, debemos identificar las principales variables o conceptos de interés que están contenidas en el escrito, los protagonistas del mismo, los contextos en los que ocurre, y las explicaciones que creamos correctas. Una vez anotadas y separadas, se buscará saber más sobre estas variables mediante la revisión de la bibliografía.

⁶¹ Campanario, J. (1997)... Op.Cit.

3.2.2. La revisión bibliográfica

Una vez definida la idea, se hace necesario profundizar en ella. Como se dijo, la novedad no existe si no se conoce lo ya existente.

En este punto quisiera aclarar algo. En primer lugar, es común que se recomiende que *"los libros y referencias anteriores a los últimos 5 años sean desechados o no sean utilizados"*. Nada más descabellado y sin fundamento. El argumento que utilizan para tamaña recomendación es que *"el conocimiento se actualiza constantemente y aquellas referencias anteriores a esas fechas ya están desfasadas o superadas"*. Ni siquiera la química que es un conocimiento exacto se atreve a recomendar semejante cosa. Lo que sucede es que en ciencias sociales nos gusta "importar" aspectos inherentes a otras disciplinas. Por ejemplo, la creencia de que el método experimental o los estudios explicativos son los mejores, son supuestos de otras disciplinas como la agronomía o la química. De igual forma, la creencia del conocimiento desfasado es propia de la Tecnología y de todas las disciplinas asociadas a ellas.

Efectivamente, la tecnología está en constante cambio y los conocimientos sobre ella se renuevan constantemente, dejando obsoleta la información anterior. Pero en el caso de las Ciencias Sociales, tal cosa no sucede. En las ciencias sociales los aspectos que cambian son los referidos a la sociedad, no al conocimiento sobre ella. A ello se refiere, por ejemplo, el apotegma *"quien no conoce la historia está condenado a repetirla"*. Y ¿cinco años?, de dónde salió ese criterio. La verdad es que éste

es un prejuicio aceptado por unanimidad, sin saber por qué. ¡Que científico!

En segundo lugar, quiero advertir que hoy en día se adolece de otro mal académico generalizado: el no saber distinguir una buena bibliografía científica de otra plagada de puras "opiniones" e ideología. Conceptos como teoría, modelo teórico, tesis, etc. son utilizados para referirse a "cantinfladas" y demás informaciones sin relevancia. Al no existir un organismo fiscalizador de las investigaciones realizadas en un área determinada, cualquier documento plagado de errores y falsedades circula en los ámbitos académicos. Nuevamente, la "novedad" puede más que la "rigurosidad". En todo caso, es importante mantener un pensamiento crítico a la hora de valorar un documento cualquiera, pues de lo contrario, aceptaremos premisas falsas que nos llevarán, inevitablemente, a conclusiones falsas. Recuerde que, hoy en día, los "científicos" no son tan honestos como se desearía. Los resultados de algunos estudios son realmente preocupantes: el 36% de los investigadores sondeados por Kalichman y Friedman (1992) admitieron haber sido testigos de algún caso de conducta contraria a la ética científica (plagio o fraude)⁶².

Por otro lado, lo primero que debe hacerse cuando se tiene la idea definida es consultar al diccionario. Se debe partir de las definiciones realizadas por la Real Academia Española, para luego adentrarse en las definiciones científicas. Nunca se debe indagar algo si no se sabe, al

⁶² Kalichman, M.; Friedman, P. (1992). *A pilot study of biomedical trainees perceptions concerning research ethics*. *Academic Medicine*, 67, 769-775.

menos, su definición en el diccionario. Así, se evitan discusiones espurias que hablan de diferentes cosas con nombres iguales. La definición de conceptos es fundamental en este punto, si no se quiere incurrir en errores durante las etapas posteriores.

Lo segundo corresponde a la revisión de textos generales, enciclopedias, libros introductorios, etc. sobre la idea que nos interesa. Mal haría el novato si primero revisa lo específico sin conocer lo general. Lo tercero se refiere a la revisión de textos especializados sobre el tema de interés. Lo cuarto hace alusión a las investigaciones realizadas sobre el tema. La revisión de revistas, revistas electrónicas, base de datos, artículos libre de Internet, compendios de congresos, etc., es indispensable.

Finalmente, se debe preparar un manuscrito, no más de 5 páginas, con el resumen de toda la información recopilada. Importante es que en ese resumen se incluya las definiciones pertinentes. Este resumen debe contener las siguientes partes: a) teorías sobre el tema de interés, b) antecedentes de estudios similares al que pretendemos realizar, c) definición de conceptos acorde a nuestros supuestos.

Efectivamente, contrario a lo que comúnmente se piensa, el marco teórico se elabora antes de definir el problema de investigación. La ideal inicial es más que suficiente para definir el marco teórico. No debe olvidarse que la revisión la bibliografía otorga las bases para entender el problema de investigación y para elaborar el marco teórico del estudio. Las funciones de la revisión bibliográfica (las cuales están contenidas en el marco

teórico) son las de:

- Prevenir errores que se han cometido en otros estudios
- Orientar el estudio
- Ampliar el horizonte del estudio y guiar al investigador
- Delimitar el área de investigación
- Establecer los antecedentes del problema
- Conducir el establecimiento de las hipótesis
- Implicar nuevas líneas y áreas de la investigación
- Proveer un marco de referencia para interpretar los resultados del estudio.

La construcción del marco teórico depende de la revisión de la bibliografía. En todo caso puede suceder que

- Exista una teoría completamente desarrollada (lo mejor es tomar dicha teoría como la estructura misma del marco teórico y explicarla, ya sea proposición por proposición o cronológicamente).
- Existan varias teorías que se aplican a nuestro problema (la más común es tomar una teoría como base y extraer elementos de otras teorías que no sean de utilidad).
- Existan trozos de teoría (generalizaciones empíricas o microteorías) que se aplican al problema (se asigna el marco teórico por cada una de las variables de estudio; se define ésta y se incluye las generalizaciones o proposiciones empíricas sobre la relación entre la variable en consideración y las otras)
- Existan guías aún no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema (estas ideas ayudan a orientarse dentro del problema. Se aplican al

problema para construir el marco teórico, pues casi en cualquier situación se tiene un punto de partida. Las excepciones en este sentido son muy pocos.

Al construir el marco teórico debemos centrarnos en el problema de investigación y no divagar en otros temas ajenos al estudio. La información debe estar ligada, no debe brincarse de una idea a otra.

En todo caso, se hizo una correcta revisión de la bibliografía si:

- Acudimos a un banco de datos y pedimos referencias de al menos 10 años atrás
- Consultamos como mínimo 4 revistas especializadas de al menos 10 años atrás
- Buscamos trabajos de grado y disertaciones en otras partes
- Buscamos libros sobre el tema al menos en dos buenas bibliotecas
- Consultamos con buenos especialistas en el tema
- Escribimos a alguna asociación científica del área de la investigación
- Sabemos quienes son los autores mas importantes dentro del campo de estudio
- Sabemos qué aspectos y variables han sido investigadas
- Conocemos algún investigador que haya estudiado el problema en un contexto similar al nuestro.

Hecho lo anterior, es momento de plantear el problema. A partir de aquí se comienza a pensar en términos más concretos en la investigación que se va realizar.

3.2.3. El planteamiento del problema

Plantear el problema de investigación significa delimitar la idea inicial. En otros términos, es delinear las interrogantes específicas de la investigación mediante su argumentación previa. El planteamiento del problema se divide en dos partes:

- a) la argumentación del problema y
- b) su formulación explícita.

En el lenguaje científico y académico no se puede preguntar por simple gusto. Se requiere de una argumentación necesaria que respalde la pregunta y que sustente su razón de ser. Esta concepción se basa en el principio "*con una pregunta bien planteada se tiene la mitad de la respuesta*". En ese sentido, la argumentación del problema contiene todos los elementos necesarios para introducir la idea inicial dentro del mundo de la ciencia. El puente entre estos dos mundos es la revisión de la bibliografía y el uso del pensamiento crítico y retórico.

Para plantear un problema se requiere una justificación científica y social. Los siguientes argumentos son válidos para la ciencia:

- Vacío doctrinal: la bibliografía sobre el tema de interés es escaso o inexistente. Por ejemplo: "*La teoría sobre la psicología de la ancianidad es escasa. Existe abundante bibliografía sobre las condiciones de vida del anciano desde el enfoque médico (e.g., Munnichs, Mussen, Olbrich y Coleman, 1985; Shock, 1962; Bergener, Ermini y Stahelin, 1985; Whitbourne, 1986; Pereira-Smith et al., 1988, etc.), pero desde el enfoque psicológico*

solamente se encuentran planteamientos intuitivos, ajenos a la demostración científica o a los estudios empíricos".

- **Incongruencia:** no existe claridad sobre un tema, existen divergencias y contradicciones.
- **Vacío regional:** el tema no se ha aplicado en nuestra realidad. Por ejemplo, *"En nuestro país, las investigaciones sobre la violencia en la pareja son escasas. Pocas e incompletas son las que indagan por las causas de la violencia en la pareja"*.
- **Experimentación:** verificar una teoría mediante una comprobación empírica. *"No existen verificaciones empíricas sobre..."*, *"...solamente se encuentran planteamiento intuitivos, ajenos a la demostración científica o a los estudios empíricos"*.
- **Generalidad:** aplicar una teoría a contextos distintos.
- **Originalidad:** se tienen ideas originales sobre viejos problemas resueltos a medias.
- **Amplitud:** profundizar en aspectos desatendidos de la realidad.
- **Estandarización:** adaptar instrumentos de medición o tests.
- **Beneficio social:** validación de programas sociales, evaluación de programas, etc.

Los argumentos son necesarios en la primera parte el planteamiento del problema. La formulación del problema es la consecuencia natural de un buen planteamiento. En ese sentido, la argumentación tiene las siguientes partes:

1. El objeto de la argumentación
2. El contexto de la argumentación
3. Las fuentes que apoyan la argumentación

4. Los problemas que justifican la argumentación
5. Los objetivos perseguidos

En síntesis, plantear el problema es sencillo. He aquí los pasos a realizar:

1. *Defina brevemente el tema que va a investigar:* si va a investigar la violencia, hable sobre ella, si va a investigar psicología de la ancianidad, hable sobre ella. Es importante que el planteamiento del problema empiece con una breve introducción sobre el tema que ha escogido.
2. *Ubique el tema en el contexto del problema:* El tema puede ser muy amplio, y puede tener distintas dimensiones. Delimite su tema a una dimensión del mismo.
3. *Refiera algunos estudios sobre el tema:* Es importante mencionar antecedentes relevantes que apoyen la propuesta de investigación.
4. Mencione los problemas que no han sido abordados y que son el punto de partida de su investigación:
5. Indique lo que pretende realizar: básicamente son los objetivos.
6. *Formule mediante una pregunta lo que pretende investigar:* El planteamiento del problema termina con la formulación del mismo.

Ejemplo N° 1 sobre planteamiento del problema

<i>Defina brevemente el tema que va a investigar</i>	Las personas tienen mayores probabilidades de ser asesinadas, atacadas físicamente, golpeadas, insultadas o denigradas por cualquier miembro de la familia dentro de sus hogares que por un desconocido fuera de ella.
--	--

Aunque resulte difícil de creer, la familia es la institución más violenta dentro de la sociedad. Por ello, organismos internacionales de la salud han declarado a la violencia familiar como un problema mundial de salud pública que requiere un trabajo multidisciplinario y el apoyo de las instituciones públicas y privadas.

Ubique el tema en el contexto Desde hace 4 décadas, se vienen desprendiendo líneas de acción cualitativamente diferentes para la erradicación de la violencia familiar: políticas sociales de prevención, leyes de protección y sanción, y estudios académicos.

En nuestro país, las investigaciones sobre la violencia en la pareja son escasas. La gran mayoría se refiere a datos estadísticos obtenidos mediante registros oficiales como las comisarías, Centros de Emergencia mujer, Organismos no gubernamentales y entidades Públicas.

Refiera algunos estudios sobre el tema Pocas son las investigaciones nacionales que indagan por las causas sobre la violencia en la pareja. Algunas iniciativas se encuentran en los estudios realizados en Lima, Huancayo y Cuzco por Vara (1999, 2000, 2001).

Mencione los problemas que han sido abordados y que son el punto de partida de su investigación De los datos obtenidos en estas investigaciones, se desprende que el estudio de la violencia en la pareja requiere de variables propias de la relación, como son la comunicación efectiva, el compromiso con la misma, el dominio de género, las relaciones de poder y subordinación; así como las variables propias de la personalidad de cada miembro de la pareja, como son la celotipia, la experiencia infantil de la violencia o socialización violenta, etc.

Indique lo que pretende realizar La presente investigación pretende determinar la influencia de las principales

variables mencionadas, las cuales, teóricamente, han sido definidas como predictoras de la violencia en la pareja. Para ello, se utilizarán instrumentos adaptados a nuestro medio y sofisticadas técnicas de análisis estadístico. Todo ello con el firme propósito de consolidar información pertinente sobre la dinámica de la violencia en la pareja en Lima Metropolitana.

Formule mediante una pregunta lo que pretende investigar Así, ante lo expuesto, se pretende responder la siguiente pregunta:
¿Cuáles son las principales causas de la violencia en la pareja en Lima Metropolitana?

Ejemplo N° 2 sobre planteamiento del problema

Defina brevemente el tema que va a investigar La teoría sobre la psicología de la ancianidad es escasa. Existe abundante bibliografía sobre las condiciones de vida del anciano desde el enfoque médico (e.g., Munnichs, Mussen, Olbrich y Coleman, 1985; Shock, 1962; Bergener, Ermini y Stahelin, 1985; Whitbourne, 1986; Pereira-Smith et al., 1988, etc.), pero desde el enfoque psicológico solamente se encuentran planteamientos intuitivos, ajenos a la demostración científica o a los estudios empíricos.

Ubique el tema en el contexto En ese sentido, en los países anglosajones, los "psicogerontólogos" intentan construir una aproximación de la vida mental en la senectud y de su implicancia en la vida individual (e.g. Schaie, 1991; Avorn, 1985; Cornelius y Caspi, 1987, etc.). Sin embargo, tales estudios se han limitado al análisis de la modificación de las capacidades psíquicas, como son la inteligencia, la memoria, etc.; dejando un vacío teórico y empírico en cuanto al análisis de variables psicosociales.

Refiera algunos estudios sobre el tema Una de las primeras aproximaciones empíricas al estudio de la psicogerontología

social es la realizada por Inga & Vara (2002) en Lima Metropolitana, determinándose los efectos de algunas variables psicosociales en la satisfacción por la vida de los ancianos. Según los resultados, los ancianos se sentirán más satisfechos con sus vidas si no albergan emociones negativas como el resentimiento, si tienen una escolaridad elevada, si reciben apoyo y refuerzo social de los que lo rodean, si consumen pocas sustancias psicoactivas (medicamentos sin receta, fumar, tomar licor), si participan socialmente de su familia o si viven con ellos y, finalmente, si tienen amigos que se conocen entre sí.

Mencione los problemas que han sido abordados y que son el punto de partida de su investigación

Más interesante aún es encontrar sendas diferencias entre hombres y mujeres según la forma como experimentan la satisfacción por la vida. Así, por ejemplo, la satisfacción por la vida en las ancianas mujeres es mayor si reciben apoyo y refuerzo social de quienes las rodean, si conviven con sus hijos, y si son más comunicativas y expresivas en sus emociones y sensaciones. Por el contrario, la satisfacción por la vida de los ancianos varones es mayor si tienen pocas emociones y recuerdos negativos que les genera resentimiento, si consumen pocas sustancias psicoactivas, si tienen el apoyo y conviven con sus hijos, si tienen más número de hijos y, finalmente, si poseen más escolaridad (Inga & Vara, 2002).

Indique lo que pretende realizar

Así, por la naturaleza misma de la investigación científica, urge comprobar si las tendencias demográficas y las relaciones multivariadas, encontradas en el estudio mencionado, son estimadores confiables de los parámetros existentes en la población senil de la gran Lima. El objetivo, obviamente, es doble: por un lado está el genuino interés científico que busca aportar conocimiento de base empírico a la psicología nacional; por otro lado, está el

compromiso profesional para incentivar los cambios institucionales necesarios para lograr una mejora significativa en la calidad de vida de los adultos mayores.

Formule mediante una pregunta lo que pretende investigar

En ese sentido, las preguntas generales que nos compete responder son:

- *¿Cuáles son los niveles de incidencia y prevalencia de las variables características de la satisfacción por la vida de los ancianos mayores de 60 años y residentes en Lima?*
 - *¿Cuáles son los niveles de fiabilidad y validez de las 7 escalas incluidas en la Encuesta sobre Calidad de vida en ancianos mayores de 60 años y residentes en Lima?*
 - *¿Existen diferencias significativas en los niveles de satisfacción por la vida entre hombres y mujeres ancianos mayores de 60 años y residentes en Lima?*
 - *¿Cuáles son los predictores que están significativamente asociados a la calidad de vida de los ancianos mayores de 60 años y residentes en Lima?*
-

3.2.4. Establecimiento de objetivos e hipótesis

Existe una relación funcional entre la formulación del problema, los objetivos y las hipótesis.

3.2.4.1. Los objetivos

Los objetivos son las acciones propuestas. Es frecuente confundirlos con los fines y con las actividades.

Los fines están más emparentados con la justificación que con los objetivos. Los fines corresponden a la implicancia social o metodológica del estudio. Se refieren al impacto que se busca producir con el estudio. Por otro lado, las actividades son los pasos del procedimiento científico para realizar los objetivos. En otras palabras, los fines son la implicancia de los objetivos, su justificación, su razón de ser; y las actividades son las acciones o pasos realizados para cumplir con el objetivo.

El objetivo, entonces, es el indicador meta de la investigación en curso. Establecen qué pretende la investigación. Son claros, susceptibles de alcanzarse, son las guías del estudio y siempre deben tenerse presentes. Todos los objetivos deben ser congruentes entre sí. La evaluación de la investigación se realiza en base a los objetivos propuestos.

Se cuenta con un objetivo general y varios objetivos específicos. El objetivo general indica lo que pretendemos realizar en nuestra investigación. Para el logro del objetivo general nos apoyamos en la formulación de objetivos específicos, los cuales indican lo que se pretende realizar en cada una de las etapas de la investigación. Estos objetivos deben ser evaluados en cada paso para conocer los distintos niveles de resultados. Son los objetivos específicos los que se pretenden alcanzar, ya que el objetivo general se logra como resultado global.

Un objetivo bien formulado es aquel que logra transmitir, de manera precisa y con el menor número de

interpretaciones, lo que intenta hacer el investigador. El enunciado se inicia con un verbo que concreta la idea. No se pueden usar verbos como estudiar o leer, los cuales son muy generales. En tal caso, algunos ejemplos de verbos para los objetivos son: comparar, reproducir, describir, enumerar, identificar, reconocer, seleccionar, explicar, demostrar, expresar, definir, ejemplificar, clasificar, generalizar, ordenar, agrupar, diferenciar, distinguir, adaptar, calcular, sistematizar, medir, localizar, elegir, transformar, modificar, determinar, relacionar, utilizar, descifrar, descomponer, detectar, diseñar, desarrollar, extender, reconstruir, especificar, interpretar, organizar, formular, componer, integrar, fabricar, enriquecer, constatar, examinar, verificar.

3.2.4.2. Las hipótesis

Las hipótesis son explicaciones tentativas de la pregunta de investigación. Son enunciadas a manera de proposiciones que surgen de los objetivos y preguntas de investigación. Las hipótesis proponen tentativamente las respuestas a las preguntas de la investigación. La relación entre ambos (preguntas-hipótesis) es directa e íntima.

Las hipótesis pueden surgir de un postulado de una teoría, del análisis de ésta, de generalizaciones empíricas pertinentes a nuestro problema de investigación y estudios revisados o antecedentes consultados. También puede emanar de la intuición o de una sospecha. En el último caso, puede ocurrir que no se relacione con otro conocimiento o teoría.

Se puede tener una o varias hipótesis; sin embargo a veces no se tienen hipótesis (el fenómeno es desconocido

o se carece de información) o estás son demasiado generales y no se pueden contrastar directamente.

Las hipótesis no son necesariamente verdaderas. Dentro de la investigación científica, son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables y se apoyan en conocimientos organizados y sistematizados. Las hipótesis se caracterizan porque:

- Deben referirse a una situación real
- Poseen generalidad y especificidad
- Proponen explicaciones y respuestas provisionales al problema que se plantea, mejor que ninguna otra suposición
- Tienen que ser comprensibles, precisos y los más concretos posibles; se debe omitir juicios de valores y objetivos que lleven calificativos
- La relación entre variables debe ser clara y verosímil
- Los términos de la hipótesis y la relación planteada entre ellos deben poder ser observados y medidos
- Deben estar apoyadas en términos y teorías disponibles y comprobadas para aprobarlos; no deben contradecir ningún dato de la ciencia
- Operacionalidad: deben plantearse en términos racionales, de tal manera que puedan ser probadas por uno de los siguientes métodos: demostración de causas, efectos, o de factores intervinientes
- Deben ser traducidas a lenguaje matemático cuando sea posible

Las principales dificultades para formular hipótesis se debe a la falta de conocimientos o ausencia de claridad en el marco teórico, falta de aptitud para la utilización

lógica del marco teórico, desconocimiento de las técnicas adecuadas para redactar hipótesis.

Las hipótesis se someten a prueba en la realidad mediante la aplicación de un diseño de investigación, recolectando datos a través de uno o varios instrumentos de medición y analizando e interpretando dichos datos.

Las hipótesis son necesarias porque guían y estimulan la investigación, describen y dan una explicación inicial, prueban teorías (si se corrobora), promueven la aparición de teorías.

Para que las hipótesis tengan utilidad no es necesario que sean las respuestas correctas a los problemas planteados.

3.2.5. Diseño y procedimiento

En este punto, quiero advertir que el estudio de los diseños de investigación es una empresa grande y que por tanto, el lector no debe esperar aprenderlos con esta pequeña lectura. Para simplificar las cosas, voy a reducir a los diseños de investigación a su modo general. Recuerde, si su problema de interés no se "ajusta" a algún diseño, consulte con un especialista, pues lo peor que podría hacer es desechar su idea por no saber como realizarla.

Los diseños son construcciones metodológicas que se han elaborado paulatinamente, no son estrategias fijas, pues cada idea lleva inherente su propio diseño.

3.3. El marco teórico en el desarrollo de la investigación

El conocimiento científico se caracteriza por ser organizado, tanto en su acervo (conjunto de conocimientos ya obtenidos y considerados como válidos) como en su proceso de incorporación. En el primer caso (acervo), el conocimiento científico se organiza mediante teorías que son un conjunto de conceptos sistematizados. En el segundo caso (el proceso de incorporación), el conocimiento científico se organiza mediante hipótesis y variables. En efecto, siguiendo a Goode y Hatt (1990)⁶³, diremos que los conceptos e hipótesis son elementos fundamentales del método científico. En este capítulo se describirá de forma analítica la organización del conocimiento científico en sus tres elementos principales: teorías, hipótesis y variables

3.3.1. Las Teorías

Las teorías científicas son importantes porque proporcionan la guía para que la acción no sea irracional y azarosa. En general, las teorías científicas tienen cuatro aspectos fundamentales:

- a) Empírico: conjunto de hechos que sirven para controlar la teoría y actuar sobre ellos.
- b) Lingüístico: la teoría es un conjunto de afirmaciones lingüísticas, más o menos distanciadas de lo empírico.

⁶³ Goode, W. J. y Hatt.P.K. (1990) Métodos de investigación social, P. 57.

- c) Lógico: las afirmaciones de la teoría unas se deducen de otras mediante razonamientos lógicos.
- d) De validez: cada afirmación puede ser válida o incorrecta, y esto debe ser determinado mediante el método científico.

Las teorías están formadas por un conjunto sistemático de proposiciones, las cuales en su unidad mínima contienen conceptos.

Puesto que la ciencia investiga aspectos de la realidad para comunicar sus hallazgos, cada ciencia utiliza términos o conceptos propios para interpretarla. Así, los conceptos son abstracciones sobre algunos aspectos de la realidad. Algunas características de los conceptos se refieren a que éstos son construcciones lógicas creadas a partir de impresiones de los sentidos o de percepciones y experiencias. Es un error considerar que los conceptos existen realmente como fenómeno en sí. Los conceptos, como los hechos, son abstracciones y tienen significado dentro de un marco de referencia, dentro de un sistema teórico.

Todo hecho se afirma como una relación entre conceptos, pues cada término representa el fenómeno descrito por el hecho. Otra característica de los conceptos es que éstos tienen que ser comunicables. Han de estar constituidos de tal modo que se conozcan todas sus características. Por lo tanto, todo estudiante debe poseer un vocabulario científico que sea adecuado para la comprensión del desarrollo conceptual propio de su campo de actividades.

Los términos precisos son fundamentales para la comunicación fácil entre los hombres de ciencia.

Los conceptos se deben concretizar en lo que se denomina una definición operacional. Un concepto es un conjunto de instrucciones. Una definición operacional puede definir un fenómeno de modo más preciso, por cuanto esboza las instrucciones para adquirir el significado de la medición que debe realizarse. Para establecer una definición operacional, tiene que procederse a un análisis considerable respecto al fenómeno que se tiene que definir. Actualmente se plantea el problema de qué es más necesario: si precisión o importancia.

3.3.2. Las Hipótesis

Hemos dicho cómo la teoría puede dar orientación a la búsqueda de hechos. Una hipótesis indica lo que estamos buscando. Al analizar lógicamente los hechos de una teoría, pueden deducirse relaciones distintas de las establecidas en ellas; aquí todavía no sabemos si tales deducciones son correctas. Sin embargo, la formulación de la deducción constituye una hipótesis; si se la comprueba, pasa a formar parte de una futura construcción teórica; luego la relación entre hipótesis y teoría es muy estrecha.

Una hipótesis es una proposición que puede ser puesta a prueba para determinar su validez. Siempre lleva a una prueba empírica; es una pregunta formulada de tal modo que se puede prever una respuesta de alguna especie.

Es común creer que el conocimiento científico solamente contiene hechos y datos directos, y que las hipótesis son inexistentes; sin embargo, sucede todo lo contrario. Existen al menos tres etapas de trabajo por las que cualquier investigador atraviesa.

1. La primera, cuando en sus trabajos iniciales está atento a los hechos de la naturaleza y por lo tanto, observa y registra.
2. La segunda, cuando basándose en sus observaciones y experiencias previas, formula algunas hipótesis para explicar sus observaciones.
3. Estas hipótesis son sometidas posteriormente a verificación, proporcionando la evidencia suficiente para aceptarla o rechazarla.

A pesar que todas las etapas son importantes, la formulación y posterior comprobación de hipótesis son los puntos culminantes en la generación del conocimiento científico. Si algún investigador social no es capaz de formular y comprobar alguna hipótesis, sus resultados serán descriptivos y es poco probable que contribuyan a generar conocimiento científico dentro de la etapa teórica. En efecto, la ciencia no es la recopilación de hechos y datos de la realidad, sino es la explicación coherente de esa realidad. Para que un dato de la realidad sea parte de una teoría científica, deberá atravesar, primero, su comprobación como hipótesis, luego, su verificación como tesis. A decir de Fred Kerlinger (1988):

“... los investigadores que no elaboran hipótesis sobre las relaciones por adelantado, no le dan la oportunidad a los hechos de probar o refutar algo”⁶⁴.

La formulación de cualquier hipótesis se inicia con el análisis de los hechos. La hipótesis se formula para intentar explicar estos hechos. En términos más estrictos, las hipótesis son planteadas para explicar los hechos conocidos y pronosticar o predecir los hechos desconocidos. En ese sentido, Karl Popper⁶⁵ afirma que:

"mientras más fuerte sea la capacidad lógica de una hipótesis, más fácil será de comprobar".

Por su esencia, la hipótesis comprende juicios problemáticos, es decir, juicios cuya veracidad o falsedad no ha sido demostrada aún. En todo caso, estos juicios problemáticos no son conjeturas arbitrarias, por el contrario, su probabilidad debe estar argumentada por conocimientos anteriores ya demostrados o por evidencia inicial.

La hipótesis científica incluye una proposición que puede ser refutada, pero que posee, además, una serie de juicios verídicos que en el curso del desarrollo científico no sólo pasan de una hipótesis a otra, sino que se van haciendo más completas. La revolución acaecida en las ciencias naturales demostró que el conocimiento se desarrolla por medio de hipótesis que se van sustituyendo unas a otras.

⁶⁴ Kerlinger, F. (1988)... Op. Cit. P. 22.

⁶⁵ Citado por Pájaro, D. (2002) La formulación de hipótesis. Cinta de Moebio. N° 15. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.

De tal forma que una hipótesis sirve para explicar los hechos existentes y pronosticar otros desconocidos.

En general, las hipótesis científicas son importantes porque:

- Dirigen o guían la investigación: Las relaciones expresadas en las hipótesis indican al investigador qué se debe hacer.
- Permiten al investigador deducir manifestaciones empíricas específicas, es decir, predecir acontecimientos o fenómenos.
- Contribuyen con el desarrollo de la ciencia, pues ayudan al investigador a confirmar o rechazar las teorías.

3.3.2.1. ¿Cómo se genera una hipótesis?

El investigador rara vez tiene conciencia del camino que ha tomado para formular sus hipótesis. Sin embargo, las hipótesis científicas se generan por muchas vías; pues hay muchos principios heurísticos y el único invariante es el requisito de verificación.

Así, algunas hipótesis se formulan por la vía inductiva, esto es, como generalizaciones sobre la base de la observación de un cúmulo de casos particulares. Otras veces el científico opera por analogía, es decir por la comparación con algunos hechos de la naturaleza. Ocasionalmente, el investigador es guiado por consideraciones filosóficas. Por tanto, la inducción, la analogía y la deducción de suposiciones extracientíficas (por ejemplo, filosóficas) proveen el inicio de las

hipótesis. Pero sea cual sea modo de origen, todas, absolutamente todas deberán comprobarse y verificarse.

Todas las vías para generar una hipótesis siempre parten de la observación de los hechos; y siempre tienen como fundamento la necesidad instintiva humana de entender y explicar los hechos. En efecto, la observación tiene un papel importante en la ciencia cuando está guiada por una hipótesis, tal como lo mencionaba Claude Bernard (1865)⁶⁶:

"Después de una observación, se presenta al espíritu una idea relativa a la causa del fenómeno observado; luego esta idea... es introducida en un razonamiento... del cual se hacen experiencias para comprobarla... la idea experimental no es arbitraria ni puramente imaginaria; debe tener siempre un punto de apoyo en la realidad observada, es decir en la Naturaleza. La hipótesis experimental, en una palabra, debe estar siempre fundada en una observación anterior".

Así, la observación de la realidad conforma la gran experiencia que proporciona datos a partir de los cuales se formulan las hipótesis, las cuales, contrastadas adecuadamente, contribuyen a la creación de la teoría o tesis que sustenta o explica el comportamiento de lo observado. Esta tesis o teoría es sometida posteriormente a verificación en otros contextos y realidades.

⁶⁶ BERNARD, C.I. (1966). Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. Reprint of 1865 ed. Paris: Flammarion.

3.3.2.2. El Concepto de hipótesis científica

Etimológicamente, la hipótesis es una explicación supuesta que está bajo ciertos hechos a los que sirve de soporte (hipótesis: hipo = bajo, thesis = posición o situación).

En general, existen tantas definiciones de hipótesis como investigadores sociales. Sin embargo, todas las definiciones hacen alusión a dos elementos fundamentales: a) su naturaleza tentativa y explicativa, b) su necesidad de verificación o comprobación. He aquí algunas definiciones:

- *“...Es una afirmación en forma de conjetura de las relaciones entre dos o más variables”* (Kerlinger, 1988)⁶⁷
- Es una suposición que permite establecer relaciones entre hechos.
- Es una declaración sujeta a confirmación.
- Es una explicación provisional del problema.
- Es una solución teórica o tentativa del problema.
- Es una idea de relación entre dos o más variables para describir o explicar un problema.
- Es un raciocinio según la cual un determinado conjunto de fenómenos puede ser explicado por leyes que no se observan directamente.
- Es un juicio problemático mediatizado sujeto a las leyes de los fenómenos, que se obtiene

⁶⁷ Kerlinger, F. (1988)...Op. Cit. P. 19.

- como deducción de un raciocinio de probabilidad.
- Es una suposición acerca de la existencia de una entidad, la cual permite la explicación de los fenómenos o del fenómeno estudiado.
 - Es aquella formulación que se apoya en un sistema de conocimientos organizados y sistematizados, y que establece una relación entre dos o más variables para explicar y predecir, en la medida de lo posible, aquellos fenómenos de una parcela determinada de la realidad.
 - Conjunto de datos que describen un problema, donde se propone una reflexión o explicación que plantea la solución a dicho problema.
 - Enunciado o proposición que sirve de antecedente para explicar por qué o cómo se produce un fenómeno o conjunto de fenómenos relacionados entre sí.

A mi entender, el concepto de hipótesis más exacto sería: *"aquel enunciado o proposición sujeto a verificación, que sirve como antecedente para explicar por qué o cómo se produce un fenómeno o conjunto de fenómenos relacionados entre sí"*.

3.3.2.3. La formulación de hipótesis

Para que las hipótesis puedan ser contrastadas, estas deberán ser explícitas, estar bien formuladas y evitar ambigüedades; en general, para plantear una hipótesis se debe:

- Evitar palabras ambiguas o indefinidas

- Los términos abstractos que no tienen referente empírico, no deben ser considerados. En todo caso, los términos generales o abstractos deben tener definición “operacional”; esto es, referencias o correspondencias empíricas (hechos, objetos, fenómenos reales).
- Los términos de valoración no se consideran por no comprobarse objetivamente (bueno, malo, bonito, etc.)
- Cuando sea posible, debe formularse en términos cuantitativos
- Debe seguir la forma sintáctica de una proposición simple. En ningún caso puede tener la forma de interrogante, prescripción o deseo
- Deberá excluir tautología, esto es, repeticiones de palabras o su equivalente en una frase
- Deberá evitar el uso de disyunciones; las que aparecen en proposiciones compuestas del tipo p o q , donde p y q son proposiciones simples cualesquiera
- Deberá estar basada en conocimiento científico previo, esto es, considerar el marco teórico
- Deberá ser doblemente pertinente: a) en su referencia al fenómeno real de investigación y b) en el apoyo teórico que la sostiene
- Deberá referirse a aspectos de la realidad que no han sido investigados aún o que han sido investigados a medias, ya que un objetivo de la actividad científica es la producción de

nuevos conocimientos y la perfección de los viejos conocimientos

- Finalmente, una característica fundamental de la hipótesis científica es su falibilidad. Esto implica que una vez comprobada puede perfeccionarse a través del tiempo.

Tomando algunos conceptos de la lógica matemática, se puede decir que la forma sintáctica de una hipótesis es la de una proposición simple. Las proposiciones simples son pensamientos en los que se afirma algo, y que se expresan mediante enunciados u oraciones declarativas. Sólo las oraciones declarativas transmiten una proposición, que por ser una afirmación, puede ser verdadera o falsa. En ese sentido, la formulación de la hipótesis debe ser equivalente a una oración declarativa. Alguna variante a esta forma es un grave error, y será cualquier cosa, menos una hipótesis formulada.

3.4. Las Variables

Independientemente de su aspecto estadístico, las variables son propiedades o características de los objetos que asumen distintos valores. Si no variaran, serían "constantes" y no "variables". La esencia de las variables son, precisamente, su cambio a través del tiempo y el espacio.

Dependiendo del interés para la investigación, las variables pueden catalogarse en 2 grupos:

1. Irrelevantes: Son todas aquellas que no presentan, hasta el estado actual de nuestros conocimientos, relación alguna con el problema en estudio.

2. Relevantes: Por oposición, son todas aquellas que tienen relación conocida con nuestro problema o suponemos, presumimos o al menos tenemos duda de que puede haber tal relación.

A medida que aumenta el conocimiento sobre lo que se investiga, la cantidad de variables relevantes aumenta. Por ello, el investigador solamente abarca algunas variables relevantes en un problema dado.

Dentro de las variables relevantes existen dos tipos: Extrañas e Intervinientes:

1. Extrañas: Son aquellas que podrían postularse como contra-hipótesis (si la hubiere), es decir que podrían alterar los resultados; o aquellas que impiden obtener datos con "la pureza" necesaria⁶⁸, para dar cuenta exacta de los mismos.
2. Intervinientes: (También llamadas intermedias o intermediarias) son aquellas que median entre la relación de la V y el mundo real, entre dos o mas V o en la combinación de estos dos procesos. Ellas especifican (descubren), interpretan, explican o aclaran esta relación, e intervienen en el proceso de operacionalización por medio de dimensiones e indicadores. Esto estaría íntimamente ligado a la mediatez o inmediatez de una medición o de una "explicación".

⁶⁸ O con la mayor exactitud posible, teórica y empíricamente hablando

Los últimos dos tipos de variables deben ser indispensablemente analizados en todo Informe Científico.

Cuando nuestro objetivo es describir, abarcamos problemas del tipo de la cuantificación o covariación. En otras palabras, cuando cuantificamos o coviamos, solo podremos anhelar una descripción de lo que se investiga. En este contexto aparecen:

En la Cuantificación: VARIABLES "DE" ESTUDIO. Con ellas no predecimos ni explicamos, solo describimos el objeto cuantificando todos sus valores posibles, su peso o frecuencia.

En la Covariación, tratamos de establecer una relación entre dos o más Variables. Esto da lugar a especificaciones tales como la Covariación Simple, analizada por vía de algún coeficiente de correlación, lineal o no, total o parcial, etc., o la Covariación Comparada, analizada por vía de alguna prueba estadística afín.

En este caso, las V son denominadas PREDICTORA/S y PREDICHA/S. Terminología que "NO" implica Causa - Efecto pues Predictora y Predicha pueden cambiar su papel, pasando una a ser denominada como la otra. Es decir, no establecemos relación de causalidad, sino que simplemente de "variación conjunta", o covariación.

La idea es que la Predictora, "predice" los valores que puede asumir la otra, es decir, la Predicha.

Cuando apoyamos afirmaciones sobre el problema abordado, con teorías por las cuales uno puede o pretende EXPLICARLO, las V cambian nuevamente de nombre. Las V en este caso se dividen en DEPENDIENTE/S E INDEPENDIENTE/S

1. Independiente: Es aquella que se postula como "causa" de la variación de otra/s llamada/s Dependiente/s.
2. Dependiente: Es aquella cuya variación es el "efecto" de la aplicación (en un sentido laxo) de la/s Independiente/s.

4

¿Es necesaria la epistemología en la investigación social?

Tal como diría Karl Popper, *“el mayor escándalo de la filosofía está en que, mientras la naturaleza que nos rodea (y no sólo ella) perece, los filósofos siguen debatiendo... sobre la existencia de este mundo”*.

4.1 Introducción

La epistemología es la disciplina que analiza los supuestos filosóficos de las ciencias, su objeto de estudio, los valores implicados en la creación del conocimiento, la estructura lógica de sus teorías, los métodos empleados en la investigación y en la explicación o interpretación de sus resultados y la confirmación y refutabilidad de sus teorías. En general, la epistemología se preocupa por cinco problemas principales: 1) los supuestos ontológicos y gnoseológicos de las ciencias sociales, 2) el objeto de estudio propio de estas ciencias, 3) la naturaleza de conocimiento que se va a obtener por la investigación científica, 4) la relación entre las características del objeto investigado y los valores del investigador, 5) la

función final que debe cumplir la investigación científica de acuerdo con el modelo elegido para la construcción de las ciencias sociales.

En este capítulo se analizará la importancia de la epistemología o filosofía de la ciencia en la investigación social.

4.2. La importancia de la filosofía

En octubre de 1987 dos científicos ingleses publicaron en la revista Nature un artículo titulado, “En dónde se ha equivocado la ciencia”, conteniendo una indignada protesta en contra de los filósofos y científicos que durante este siglo han estado propagando ideas como la incapacidad de la inducción para generar conocimiento, la impotencia de las observaciones para verificar o reforzar hipótesis, las virtudes de la falseabilidad, el relativismo de la verdad científica, el anarquismo en la metodología de la ciencia, etc. (Theocharis y Psimopolous, 1987)⁶⁹ Después de dolerse de que pocas universidades incluyen cursos obligatorios de metodología de la ciencia entre los créditos que deben cumplir los estudiantes de carreras científicas, y que en aquellas pocas que lo hacen, muchos profesores están tratando de sabotear el método científico, los autores describen el resultado como sigue:

“...El infeliz estudiante se ve inevitablemente forzado a echar mano de sus propios recursos para recoger al azar y por casualidad, de aquí o

⁶⁹ Theocharis, T. y Psimopolous, M. (1987). "Where Science has Gone Wrong". Nature 329: 595-598.

de allá, fragmentos desorganizados del método científico, así como fragmentos de métodos no científicos. Y cuando el estudiante se convierta en un investigador profesional, como no posee la educación y la instrucción necesarias, caminará torpemente en la oscuridad, siguiendo caminos costosos y cerrados y echando mano de cosas tan desconfiadas como adivinanzas al azar, conjeturas arbitrarias, corazonadas subjetivas, intuición accidental, suerte pura, accidentes afortunados, pruebas no planeadas e invariablemente erróneas. ¿Puede ser ésta una metodología adecuada para hacer nuevos descubrimientos y lograr aplicaciones benéficas? Desde luego que no, pero ésta es toda la metodología que los exponentes de las antítesis recomiendan a los investigadores profesionales”.

La opinión de estos autores es que el conocimiento de la filosofía de la ciencia, y en especial del método científico, resulta benéfico para los investigadores, en vista de que se encuentran más capacitados para hacer nuevos descubrimientos y lograr aplicaciones benéficas. En sentido contrario, Rosenblueth (1994)⁷⁰ demuestra que, aunque parezca paradójico, la mayoría de los investigadores científicos que han contribuido al desarrollo y progreso de la ciencia, no podían siquiera formular con precisión lo que es la ciencia, ni fijar los propósitos que persiguen, ni detallar los métodos que emplean en sus estudios, ni justificar estos métodos, etc.

⁷⁰ Rosenblueth, A. (1994) *Mente y cerebro. Una filosofía de la ciencia*, Ed. Siglo XXI.

En principio, parecería que estas dos posiciones, la representada por los científicos ingleses y la mencionada por Rosenblueth, son radicalmente opuestas. Pero la verdad es que mientras los ingleses postulan que si los científicos conocieran la filosofía serían mejores investigadores, Rosenblueth señala el hecho histórico de que muchos hombres de ciencia que ignoraban esa filosofía han contribuido al desarrollo y progreso de la disciplina que cultivan. En otras palabras, mientras los ingleses hacen una hipótesis, Rosenblueth señala un hecho real.

Entonces, ¿es necesaria la filosofía para que la ciencia progrese? Si nos basamos en los hechos históricos solamente, podríamos cometer un error y afirmar que la filosofía es innecesaria. Sin embargo, si nos basamos en los planteamientos teóricos solamente, cometeríamos otro error y exageraríamos la importancia de la filosofía en la ciencia.

Si se revisa la historia se encontrará que la filosofía empezó a dissociarse de la ciencia durante la revolución científica del siglo XVI; separación que se hizo más profunda en los cuatro siglos siguientes, al grado que en la actualidad se trata de dos disciplinas tan alejadas que no sólo hablan idiomas diferentes sino que en ambos círculos se consideran mutuamente excluyentes. El hecho es que tanto la ciencia como la filosofía han crecido y se han desarrollado tanto que resulta imposible cultivarlas con igual profundidad profesional.

En general, se diga lo que diga, la filosofía de la ciencia es de vital importancia para el desarrollo de la

investigación científica. Esta importancia se reviste en dos tendencias filosóficas:

1. Por un lado, existen los filósofos de la ciencia que son fundamentalmente descriptivos: Kuhn, por ejemplo, sobre el mecanismo de las revoluciones científicas⁷¹ y Lakatos sobre la estructura de los programas de investigación⁷².
2. Por otro lado, están los filósofos de la ciencia que son fundamentalmente prescriptivos: Popper o Feyerabend, por ejemplo, terminan diciendo cómo se debe trabajar para hacer buena ciencia, el primero recomendando el método hipotético-deductivo y el segundo el anarquismo metodológico. En el caso del método hipotético-deductivo de Popper, su filosofía señala no cómo se hace la ciencia sino cómo debería hacerse, pero a pesar de la

⁷¹ Debe advertirse que aunque la teoría de Kuhn es muy popular y aceptada hoy en día, ésta debe ser limitada a sus reales dimensiones. En efecto, los estudios de Kuhn han documentado de manera adecuada sólo algunos episodios de la física y la astronomía de los siglos XVI y XVII; pero debido a Cohen y otros historiadores, estas ideas se han extendido a otras disciplinas y épocas. Debe quedar claro que la teoría de Kuhn no se aplica para todas las ciencias, pues sus datos no son claros o de plano no concuerdan con otros esquemas; sin embargo, la contribución más importante de Kuhn es que ha demostrado que la historia es fundamental para hacer filosofía de la ciencia.

⁷² Aunque la compleja arquitectura de los programas de investigación realizados por Lakatos probablemente corresponde a algunos episodios de la física, en realidad es muy difícil acomodar en la mencionada estructura a las investigaciones que se llevan a cabo en las ciencias sociales, especialmente las de crecimiento más reciente.

congruencia de sus argumentos, los científicos aún siguen trabajando como lo han hecho siempre.

En otras palabras, existen filósofos de la ciencia que intentan describirla, mientras que existen filósofos que aparte de describirla, sugieren reglas o procedimientos correctos para mejorarla. En ambos casos, los investigadores científicos se benefician. En el primer caso, aprenden sobre la evolución histórica de los mecanismos que emplean para obtener el conocimiento científico. En el segundo caso, obtienen sugerencias y recomendaciones sobre cómo investigar mejor.

Aunque ambas posturas son importantes, por las razones mencionadas, existen nuevos planteamientos filosóficos que enriquecen estas ideas. Quizá, el planteamiento más interesante y controvertido es el referido a la sociología del conocimiento.

Probablemente fue Karl Mannheim (1893-1947) la figura inicial en el movimiento desarrollado alrededor de la idea de que el conocimiento surge en situaciones históricas y sociales concretas, a las que necesariamente refleja. Para Mannheim⁷³ la epistemología está determinada socialmente, por lo que en sociedades distintas el conocimiento será diferente, no sólo en la forma que expresa sino en su contenido mismo.

La postura de Manheim, medida y cautelosa, actualmente ha sido generalizada a extremos exagerados.

⁷³ Citado por Ruy Pérez (2003) *¿Existe el método científico?: Historia y realidad*. México, Fondo de Cultura Económica.

Por ejemplo, para Mannheim sólo la lógica y las matemáticas son las únicas formas del conocimiento que no están influidas por la historia y la sociedad; sin embargo, hoy en día tales excepciones ya no son aceptadas, pues los sociólogos de la ciencia consideran que “todo” el conocimiento está socialmente determinado, que todo lo que se acepta como científicamente establecido depende de las características de la sociedad en donde se genera, y que si tales características cambian (ya sea históricamente, en la misma sociedad, o cuando se comparan distintas sociedades) el conocimiento científico será diferente. En otras palabras, lo que pasa por ser científicamente cierto no dependería de su grado de concordancia con la realidad sino de su aceptación como tal por la sociedad; lo que el hombre de ciencia busca no es tanto el conocimiento de la naturaleza sino lo que en el momento histórico y en el grupo social en que le ha tocado vivir se acepta como tal conocimiento.

Tengo mis reservas contra esta postura, pues resulta exagerada y contraria a la lógica. En primer lugar, este relativismo epistemológico “extremo” puede aplicarse a la misma tesis de la sociología del conocimiento. Es decir, se puede afirmar que la postura que caracteriza al conocimiento científico sólo como una “construcción social” es propia de nuestro tiempo y de la sociedad capitalista del hemisferio norte, pero que en otros tiempos y en otros sitios ha existido, hay y seguramente habrá, otras posturas igualmente válidas. En otras palabras, la premisa principal de ésta teoría sirve de aceptación y de rechazo de la misma teoría, ¡que absurdo!

Obviamente no se tiene dudas de que el conocimiento científico posee un componente social, puesto que surge y depende de la sociedad. Pero entre esto y que el contenido de la ciencia sea solamente una “construcción social”, hay gran distancia. Lamentablemente algunos sociólogos no la perciben (probablemente porque sufren de miopía “sociológica”) y en sus estudios insisten en manejar el producto de la investigación científica como un “hecho social” solamente.

Un ejemplo casi paradigmático de esta tendencia es el libro de Latour y Woolgar (1979) titulado “La vida en el laboratorio: la construcción social de los hechos científicos”. Latour y Woolgar se preguntan de qué manera se generan los hechos descritos en las publicaciones científicas. Para responderse, los autores construyen una "jerarquía del conocimiento" de cinco niveles, caracterizados de menos a más como sigue:

- 1) Conjeturas y especulaciones más o menos libres, expresadas en privado y ocasionalmente mencionadas al final de algún artículo.
- 2) Sugestiones teóricas, de naturaleza exploratoria, no apoyadas en hechos sino más bien en ideas interesantes para nuevos experimentos.
- 3) Propositiones basadas en proposiciones acerca de otras proposiciones (por ejemplo, "se supone que las proteinasas de la *E. histolytica* son responsables del daño tisular producido por el parásito").

- 4) Hechos incontrovertibles, que todo el mundo acepta, como los que aparecen en los libros de texto.
- 5) Hechos tan conocidos que ya han rebasado el nivel de la conciencia y por lo tanto casi nunca se mencionan o discuten en el laboratorio.

Sobre la base de lo anterior, Latour y Woolgar sostienen que la investigación científica podría caracterizarse como la progresión de las ideas a lo largo de tal jerarquía del conocimiento. Naturalmente, en esta progresión influirían muchos otros factores, como por ejemplo las difíciles negociaciones acerca del status social, la autoridad y el poder relativo de cada uno de los individuos implicados en el proceso, y otras más; en última instancia (nos dicen Latour y Woolgar) *“la actividad científica no tiene nada que ver con la naturaleza; más bien es una fiera que pelea para construir la realidad”*. Como quiera que se vea, ésta es una conclusión osada, pero también no deja de tener un elemento de realidad.

Desde hace mucho tiempo se ha discutido si lo que realmente hacen los científicos es descubrir o inventar a la naturaleza. Confieso que tal disyuntiva nunca me ha parecido importante; pues lo que siempre he considerado fundamental es que los trabajos científicos, tanto teóricos como prácticos, finalmente funcionen con eficiencia en la naturaleza. Eso es todo lo que la ciencia, a través de toda la historia, ha pretendido ser: una actividad humana dedicada a identificar, definir y resolver problemas de la realidad, problemas de la naturaleza. Sin embargo, como se trata de una actividad del hombre, la ciencia se da

exclusivamente dentro del marco que incluye las cosas humanas, con todas sus excelencias y también con todas sus limitaciones. Así, el componente social del conocimiento científico sólo representa una parte de su configuración completa, la otra parte está formada por su capacidad predictiva y por su concordancia con la realidad, o sea por la manera como funciona en diferentes situaciones objetivas.

En contraste con la filosofía, la literatura, la danza, la poesía, la pintura, la música y tantas otras manifestaciones elevadas del espíritu humano, la ciencia comparte con la política, la industria, la ingeniería, etc., la obligación fundamental de producir resultados concretos y objetivos. Por ejemplo, al margen de su inmenso valor cultural y de su enorme contribución al avance de la civilización, el trabajo científico de Pasteur también sirvió para establecer un método general de preparación de vacunas, por medio de gérmenes de virulencia experimentalmente atenuada. Este método ha funcionado muy bien, ya que siguiendo la idea de Pasteur se han producido vacunas eficientes para varias enfermedades infecciosas, y los resultados benéficos obtenidos no pueden considerarse como una "construcción social", en vista de que las vacunas tienen el mismo efecto en sociedades muy distintas.

En otras palabras, el conocimiento que surge de la ciencia no está determinado, como postulan Latour y Woolgar (1979), sólo por lo social; su contenido no depende en exclusiva de la estructura y el estilo de la sociedad en la que se desarrolla. En efecto, desde tiempo inmemorial la ciencia también ha dependido, no sólo para

definir sus áreas de trabajo sino para enjuiciar sus resultados, de su contacto con la realidad. Ésta ha sido su fuerza, lo que explica su enorme influencia como factor transformador de la sociedad en los últimos cuatro siglos, pero también ha sido su tragedia, porque progresivamente ha ido dejando fuera muchos de los aspectos que más inquieta e interesa a los hombres.

De todos modos, debe quedar claro que con toda la importancia que indudablemente tiene el componente social del conocimiento científico, al final de cuentas éste conocimiento también debe servir para hacer predicciones verificables en la realidad. Es importante que se alcance el máximo consenso entre los expertos, pero es todavía más importante que exista correspondencia entre los postulados científicos y el mundo real.

4.3. Problemas epistemológicos

La filosofía tiene una enorme trascendencia en las ciencias sociales, pues erige el camino para un adecuado ejercicio de la investigación. Esta importancia es aún mayor, sobre todo cuando existen algunos problemas epistemológicos que claman solución en las ciencias sociales. En efecto, a pesar de ser problemas casi desapercibidos por la mayoría de científicos, requieren ser analizados pues afectan, principalmente, la validez de nuestras disciplinas.

4.3.1. El problema de la inducción

Toda generalización empírica, por más pequeña que sea, va más allá de la evidencia. Sin embargo, si las teorías no

expresaran más que la evidencia que las sustenta, tendrían poca utilidad, pues no podrían ser utilizadas para predecir y carecerían de poder explicativo. En otras palabras, es normal que las teorías vayan más allá de los datos.

David Hume (filósofo escocés del siglo XVIII) demostró que estas inferencias son indefendibles desde la razón. En efecto, dentro de la ciencia, la observación y la experimentación suministran la evidencia necesaria para una teoría científica, sin embargo –como argumenta Hume– estas no pueden demostrar, fehacientemente, que la teoría es verdadera, pues la teoría es más que los datos que la sustentan. Esta cuestión, es conocida como “el problema de la inducción”.

Este problema, no resuelto hasta ahora, ha generado diversas respuestas. Hace algunas décadas, Karl Popper (1965, 1974, 1992) aportó una de las más interesantes. Para Popper, el razonamiento Humeano de que las inferencias son injustificables desde una perspectiva racional, es correcto; sin embargo, la racionalidad de la ciencia no está amenazada, pues sus inferencias son exclusivamente deductivas. En otras palabras, para Popper las únicas inferencias válidas en la ciencia son las deductivas no las inductivas. En ese sentido, la paradoja de Hume no es tan problemática como parece.

Según Popper, mientras que la evidencia nunca demostrará que una teoría es verdadera, si puede demostrar que es falsa. Los científicos pueden, de esta forma, saber que una teoría es falsa, sin recurrir a la inducción. Además, enfrentados a una elección entre dos

teorías opuestas, pueden elegir racionalmente a la teoría menos refutada. Entonces, es racional preferir una teoría que podría ser verdad respecto a una que se sabe es falsa. En este caso, la inducción nunca entra en escena, de modo que el argumento de Hume pierde fuerza.

4.3.2. El problema de la descripción

La forma más común de mostrar cómo se prueban las teorías es mediante el modelo hipotético-deductivo. Según este modelo, las teorías se comprueban examinando la exactitud de sus predicciones. Así, la evidencia que confirma una predicción, prueba la teoría; mientras que la evidencia incompatible con la predicción, la rebate. Si se tiene evidencia suficiente que corrobora y no se tiene evidencia que rebate, se puede inferir que la teoría examinada es correcta.

Este modelo parece en principio un reflejo razonable de la práctica científica. Sin embargo, presenta algunas dificultades.

Para mencionar tan sólo un problema, la mayoría de las teorías científicas no implican ninguna consecuencia observable por sí misma, sino sólo al relacionarse en conjunto con otras suposiciones de base. Si no hay alguna clase de restricción sobre las suposiciones admisibles, el modelo permitiría considerar cualquier observación como evidencia para casi cualquier teoría. Esto es un resultado absurdo, pero es difícil en extremo especificar las restricciones apropiadas.

En otras palabras, el modelo hipotético-deductivo es demasiado permisivo al tratar evidencias irrelevantes

como si aportaran certezas materiales. En efecto, no es de extrañar que la misma evidencia sirva de sustento para dos teorías completamente distintas y antagónicas, incompatibles e inconciliables.

En todo caso, dadas las dificultades que afronta el modelo hipotético deductivo, algunos filósofos han reducido sus miras y han intentado dar un modelo mejor de refuerzo inductivo para una serie de casos más limitada.

4.3.3. El problema de la explicación

El punto de partida del trabajo filosófico contemporáneo sobre la naturaleza de la explicación científica es el modelo deductivo nomológico, según el cual una explicación científica es una deducción de una descripción del fenómeno para ser explicada desde un conjunto de premisas que incluye, por lo menos, una ley de la naturaleza.

El tema aquí es saber qué hace que algo sea una ley de la naturaleza. No todas las generalizaciones verdaderas son leyes de la naturaleza. Las genuinas leyes de la naturaleza describen no sólo cómo funcionan las cosas en realidad sino cómo, de algún modo, deben funcionar. Sin embargo, está lejos de ser evidente cómo tendría que articularse esta noción de necesidad.

Otra dificultad para el modelo deductivo nomológico de explicación es que, al igual que el modelo hipotético-deductivo de comprobación, con el cual mantiene una notable similitud estructural, este modelo también es demasiado permisivo. De este modo, mientras que la

deducción funciona en ambos sentidos, se considera que la explicación va sólo en un único sentido.

Dificultades de esta índole han llevado a algunos filósofos a desarrollar procesos causales de explicación, según los cuales explicamos los acontecimientos aportando información sobre sus procesos causales. Este enfoque es atractivo, pero pide un análisis de causalidad, un proyecto que se enfrenta a muchas de las mismas dificultades que tenía analizar las leyes de la naturaleza. Además, se necesita decir más sobre qué causas de un acontecimiento lo explican.

4.3.4. Realismo e instrumentalismo

Uno de los principales objetivos de la ciencia es construir teorías que supongan una descripción correcta de la realidad. De particular importancia es la capacidad para predecir lo que es observable pero todavía no es observado, ya que una predicción precisa hace factible la aplicación de la ciencia a la tecnología.

Para los realistas, la ciencia debe también aspirar a la verdad sobre aquello que no es observable, sólo por comprender el mundo, incluso sin un propósito práctico. Por oposición, aquellos que dicen que la labor de la ciencia es sólo salvar los fenómenos observables son conocidos como instrumentalistas, ya que para ellos las teorías no son descripciones del mundo invisible sino instrumentos para las predicciones sobre el mundo observable. La disputa entre realistas e instrumentalistas ha sido un tema constante en la historia de la filosofía de la ciencia.

Los científicos realistas no afirman que todo en la ciencia actual es correcto pero afirman que las mejores teorías actuales son poco más o menos verdaderas, que la mayoría de las entidades a las que se refieren existen en realidad, y que en la historia de la ciencia las últimas teorías en un campo concreto han estado por lo común más próximas a la verdad que las teorías que sustituían. Para los realistas, el progreso científico consiste sobre todo en generar descripciones cada vez más amplias y exactas de un mundo en su mayor parte invisible.

Algunos instrumentalistas niegan que las teorías puedan describir aspectos no observables del mundo sobre la base de que no se pueden llenar de significado las descripciones de lo que no puede ser observado. Según esta idea, las teorías de alto nivel son ingenios de cálculo sin significado literal. Otros instrumentalistas han afirmado que las teorías son descripciones, pero sólo del mundo observable. Hablar de partículas atómicas y campos gravitatorios sólo es en realidad una taquigrafía de descripciones de interpretaciones punteras y un movimiento observable. La versión contemporánea más influyente del instrumentalismo, conocida como empirismo constructivo, adopta una tercera vía. El significado de las teorías tiene que ser creído literalmente. Si una teoría parece contar una historia sobre partículas invisibles, entonces esa es la historia que se cuenta. Los científicos, sin embargo, nunca tienen derecho o necesidad de creer que esas historias son verdad. Todo lo más que puede o necesita ser conocido es que los efectos observables de una teoría —pasada, presente y futura— son verdaderos. La verdad del resto de la teoría es cómo pueda ser: toda la cuestión es que la

teoría cuenta una historia que produce sólo predicciones verdaderas acerca de lo que, en principio, pudiera ser observado.

El debate entre realistas e instrumentalistas ha generado argumentos por parte de ambas escuelas. Algunos realistas han montado un razonamiento de “no milagro”.

Realistas e instrumentalistas están de acuerdo en que las mejores teorías en las ciencias físicas han tenido un notable éxito de predicción. El realista mantiene que este éxito sería un milagro si las teorías no fueran por lo menos verdaderas por aproximación. Desde un punto de vista lógico es posible que una historia falsa en su totalidad sobre entidades y procesos no observables pudiera suponer todas esas predicciones verdaderas, pero creer esto es bastante improbable y, por lo tanto, irracional. Planteado el supuesto de que a una persona se le da un mapa muy detallado, cuyo contenido describe con gran detalle el bosque en el que se encuentra, incluso muchos desfiladeros y picos de montañas inaccesibles. Examina el mapa contrastando los datos en diferentes lugares y, en cada caso, lo que ve es justo como lo pinta el mapa. Queda la posibilidad de que el mapa sea incorrecto por completo en las zonas que no han examinado, pero esto no resulta verosímil. El realista mantiene que la situación es análoga para toda teoría científica que haya sido bien comprobada.

Los instrumentalistas han hecho numerosas objeciones al razonamiento del 'no milagro'. Algunos han afirmado que incurre en la petición de principio, tanto como el argumento considerado con anterioridad, de que la

deducción funcionará en el futuro porque ha funcionado en el pasado. Inferir del éxito observado de una teoría científica la verdad de sus afirmaciones sobre los aspectos no observables del mundo es utilizar en concreto el modo de deducción cuya legitimidad niegan los instrumentalistas. Otra objeción es que la verdad de la ciencia actual no es en realidad la mejor explicación de su éxito de observación. Según esta objeción, Popper estaba en lo cierto, al menos, cuando afirmó que la ciencia evoluciona a través de la supresión de las teorías que han fracasado en la prueba de la predicción. No es de extrañar que se piense, por lo tanto, que las teorías que ahora se aceptan han tenido éxito en cuanto a la predicción: si no lo hubieran tenido, ahora no las aceptaríamos. Así, la hipótesis que mantiene que nuestras teorías son ciertas no necesita explicar su éxito de predicción. Por último, algunos instrumentalistas recurren a lo que se conoce como la indeterminación de la teoría por los datos. No importa el grado de validez de la evidencia, sabemos que hay en principio innumerables teorías, incompatibles entre sí pero todas compatibles con esa evidencia. Como mucho, una de esas teorías puede ser verdadera. Tal vez si la objeción resulta válida, es poco probable que la teoría elegida como eficaz sea la verdadera. Desde este punto de vista, lo que sería milagroso no es que las teorías de éxito a las que llegan los científicos sean falsas, sino que sean verdaderas.

Una de los razonamientos recientes más populares de los instrumentalistas es la 'inducción pesimista'. Desde el punto de vista de la ciencia actual, casi todas las teorías complejas con más de cincuenta años pueden ser entendidas como falsas. Esto se oculta a menudo en la

historia de la ciencia que presentan los libros de texto de ciencia elementales, pero, por ejemplo, desde el punto de vista de la física contemporánea, Kepler se equivocaba al afirmar que los planetas se mueven en elipses, y Newton al sostener que la masa de un objeto es independiente de su velocidad. Pero si todas las teorías pasadas han sido halladas incorrectas, entonces la única deducción razonable es que todas, o casi todas, las teorías actuales serán consideradas erróneas de aquí a otro medio siglo. En contraste con esta discontinuidad en la historia de las teorías, según el instrumentalismo se ha producido un crecimiento constante y sobre todo acumulativo en el alcance y precisión de sus predicciones observables. Cada vez han llegado a ser mejores salvando los fenómenos, su único cometido apropiado.

Se han planteado varias respuestas a la inducción pesimista. La mayoría de los realistas han aceptado tanto la premisa de que las teorías del pasado han sido falsas y la conclusión de que las teorías actuales serán quizá falsas también. Sin embargo, han insistido en que todo esto es compatible con la afirmación central realista de que las teorías tienden a mejorar las descripciones del mundo respecto a aquéllas a las que reemplazan. Algunos realistas también han acusado a los instrumentalistas de exagerar el grado de discontinuidad en la historia de la ciencia. Se puede cuestionar también la validez de una deducción desde el grado de falsedad pretérito al actual. De acuerdo con los realistas, las teorías actuales han sustituido a sus predecesoras porque ofrecen un mejor tratamiento de la evidencia cada vez más amplio y preciso; por eso está poco claro por qué la debilidad de

las viejas teorías debería ir en contra de las que las sucedan.

4.3.5. Objetividad y relativismo

Aunque realistas e instrumentalistas discrepan sobre la capacidad de la ciencia para describir el mundo invisible, casi todos coinciden en que la ciencia es objetiva, porque descansa sobre evidencias objetivas.

Aunque algunos resultados experimentales son inevitablemente erróneos, la historia de la evidencia es en gran parte acumulativa, en contraste con la historia de las teorías de alto nivel. En resumen, los científicos sustituyen las teorías pero aumentan los datos. Sin embargo, esta idea de la objetividad y autonomía de la evidencia observacional de las teorías científicas ha sido criticada, sobre todo en los últimos 30 años.

La objetividad de la evidencia ha sido rechazada partiendo de la premisa de que la evidencia científica está, de manera inevitable, contaminada por las teorías científicas. No es sólo que los científicos tiendan a ver lo que quieren ver, sino que la observación científica es sólo posible en el contexto de presuposiciones teóricas concretas. La observación es "teoría cargada". En una versión extrema de esta idea, las teorías no pueden ser probadas, ya que la evidencia siempre presupondrá la misma teoría que se supone tiene que probar. Versiones más moderadas permiten alguna noción de la prueba empírica, pero siguen introduciendo discontinuidades históricas en la evidencia para compararla con las discontinuidades a nivel teórico. Si todavía es posible hacer algún juicio del progreso científico, no puede ser

en términos de acumulación de conocimiento, ya se trate de un enfoque teórico o desde el punto de vista de la observación.

Si la naturaleza de la evidencia cambia conforme cambian las teorías científicas, y la evidencia es nuestro único acceso a los hechos empíricos, entonces quizá los hechos también cambien. Este es el relativismo en la ciencia, cuyo representante reciente más influyente es Thomas Kuhn. Al igual que el gran filósofo alemán del siglo XVIII Immanuel Kant, Kuhn mantiene que el mundo que la ciencia investiga debe ser un mundo hasta cierto punto constituido por las ideas de aquellos que lo estudian. Esta noción de la constitución humana del mundo no es fácil de captar. No ocurre lo mismo que en la visión idealista clásica que explica que los objetos físicos concretos sólo son en realidad ideas reales o posibles, implicando que algo es considerado como objeto físico o como un objeto de cierto tipo, por ejemplo una estrella o un planeta, sólo en la medida en la que la gente así los categoriza. Para Kant, la contribución que parte de la idea y lleva a la estructura del mundo es sustancial e inmutable. Consiste en categorías muy generales tales como espacio, tiempo y causalidad. Para Kuhn, la contribución es asimismo sustancial, pero también muy variable, ya que la naturaleza de la contribución viene determinada por las teorías y prácticas concretas de una disciplina científica en un momento determinado. Cuando esas teorías y prácticas cambian, por ejemplo, en la transición desde la mecánica newtoniana a las teorías de Einstein, también cambia la estructura del mundo sobre la que tratan este conjunto de teorías. La imagen de los científicos descubriendo más y

más sobre una realidad idea independiente aparece aquí rechazada por completo.

Aunque radical desde el plano metafísico, el concepto de ciencia de Kuhn es conservador desde una perspectiva epistemológica. Para él, las causas del cambio científico son, casi de forma exclusiva, intelectuales y pertenecen a una reducida comunidad de científicos especialistas. Hay, sin embargo, otras opciones actuales de relativismo sobre la ciencia que rechazan esta perspectiva de carácter interno, e insisten en que las principales causas del cambio científico incluyen factores sociales, políticos y culturales que van mucho más allá de los confines del laboratorio. Ya que no hay razón para creer que estos factores variables conducen al descubrimiento de la verdad, esta idea social constructivista de la ciencia es quizás casi más hostil al realismo científico que lo es la posición kuhniana.

Los realistas científicos no han eludido estos desafíos. Algunos han acusado a los relativistas de adoptar lo que viene a ser una posición de autocontradicción. Si, como se afirma, no hay nada que sea verdad, esta afirmación tampoco puede ser entonces verdadera. Los realistas han cuestionado también la filosofía del lenguaje latente detrás de la afirmación de Kuhn de que las sucesivas teorías científicas se refieren a diferentes entidades y fenómenos, manteniendo que el constructivismo social ha exagerado la influencia a largo plazo de los factores no cognitivos sobre la evolución de la ciencia. Pero el debate de si la ciencia es un proceso de descubrimiento o una invención es tan viejo como la historia de la ciencia y la filosofía, y no hay soluciones claras a la vista. Aquí,

como en otras partes, los filósofos han tenido mucho más éxito en poner de manifiesto las dificultades que en resolverlas. Por suerte, una valoración de cómo la práctica científica resiste una explicación puede iluminar por sí misma la naturaleza de la ciencia.

Parte II

El papel del investigador en las ciencias sociales

Para considerarse un investigador en ciencias sociales se requiere poseer un conjunto de cualidades mucho más estrictas a las que se requiere en ciencias naturales. Debido al nivel de desarrollo de las ciencias humanas, los investigadores sociales somos más propensos a padecer de ciertas debilidades antropológicas, tales como la necesidad imperiosa de reconocimiento u estima, y la influencia perniciosa de algunos movimientos sociales anticientíficos, tales como el dogmatismo, el neosofismo, etc.

Es en ese sentido que el presente apartado está dedicado a la denuncia y análisis de los principales males que afectan el crucial papel del investigador social. En todo caso, tómese como advertencia para evitar caer en algunos de ellos.

Plagas sociales contra la ciencia

Para ser considerado un científico serio se requiere vencer algunos males sociales propios de nuestra época. Dentro de esos males sociales, dos son los más frecuentes:

El primero de ellos es la difusión de la “charlatanería”, palabrería barata que ha inundado las bibliotecas y el Internet. En efecto, en el último medio siglo las corrientes irracionistas han proliferado en Europa y se han exportado a América Latina. Al negarse la razón y al exaltarse la subjetividad, la emoción y la intuición desordenada, al rechazarse el dato fundado y acogerse al mito, se niega la ciencia y todos sus beneficios. Por paradójico que parezca, en nuestra América Latina, tan necesitada de razón, esa mercancía importada goza de gran consumo porque es el complemento intelectual del analfabetismo, la ignorancia y el atraso técnico y científico.

El segundo mal es la predominancia “asolapada” del dogmatismo, el cual consiste en la aceptación de cualquier opinión no confirmada de la que no se exige verificación porque se la supone verdadera y, más aún, se la supone fuente de verdades ordinarias.

5.1. La charlatanería moderna

Desde hace ya algunos años el mundo académico experimenta la difusión de la charlatanería, fenómeno que ya se advertía a fines de 1950, y que para 1970 ya estaba en auge. En el nuevo siglo, los charlatanes han logrado penetrar prácticamente en todas las esferas de la vida intelectual, académica y política⁷⁴. Lucien Morin (1975) lo gráfica con sarcasmo:

“El hombre contemporáneo... ha conseguido separar las fronteras del sentido común y la razón para proclamar así el advenimiento de lo opinionitis o del «para-saber», es decir, del sofisma renovado... Cansado de perseguir durante varios milenios una evasiva y vaga racionalidad que no llegó a alcanzar jamás, ...ha querido instaurar la opinionitis u opiniomanía: decir ser o conocer algo y creer ciega y obstinadamente en ello... hasta que la ficción y lo imaginario se vuelvan realidad, hasta que el error y la falsedad se vuelvan verdad. (...) Basta con que alguien, no importa quién, exprese su idea, tampoco importa cuál, a condición de que ésta sea personal, subjetiva y sincera, para que brille la verdad espontánea, fácil y pura... Las palabras de un interlocutor cualquiera ya no son juzgadas según la veracidad de su contenido. Es más bien en el grado de sinceridad más o menos persuasiva... donde tenemos que buscar el fundamento de toda afirmación. De este modo, lo más importante... es el

⁷⁴ Aunque la mayoría de sociólogos de la ciencia denominan a este movimiento como “neosofismo”, no comparto ésta asignación, pues los sofistas fueron sabios griegos de su época, amantes de la retórica y transmisores de los valores de su cultura.

*relativismo caprichoso de las opiniones... Gracias a este tipo de opinión, la objetividad ontológica y epistemológica es cosa del pasado (...) La razón de la emergencia casi espontánea de la opinionitis reside en la contingencia subjetiva del querer individual y en el significado totalmente convencional de las palabras (...) En el fondo, es el sofisma renovado..."*⁷⁵

La charlatanería adquiere diversos matices y utiliza diversas vías de expresión. Sin embargo, la más común es la perogrullada. Sintácticamente, se trata del clásico circunloquio o "rodeo", es decir, sobreabundar en palabras elegantes para transmitir una idea que en realidad es mucho más simple de lo que se pinta o, de otro modo, recurrir a construcciones complejas cuando se podía recurrir a oraciones sencillas (Padrón, 2000)⁷⁶. Un ejemplo es el siguiente:

"La totalidad social no conduce a ninguna vida por sí misma, más allá y por encima de los elementos que ella misma une y de los que, a su vez, ella misma se compone. Ella se produce y reproduce a sí misma a través de sus momentos individuales. Muchos de estos momentos preservan una relativa independencia que las sociedades total-primitivas no conocen o no toleran. Esta totalidad ya no puede ser separada de la vida, de la cooperación y antagonismo de sus elementos..." (Adorno, 1976)⁷⁷

⁷⁵ Morin, L. (1975) Los Charlatanes de la Nueva Pedagogía. Barcelona: Herder.

⁷⁶ Padrón, J. (2000) *La neosofística y los nuevos sofismas*. Cinta de Moebio. Nº 8. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.

⁷⁷ Adorno, T. (1976). On the Logic of Social Sciences. En Adorno et Al.: *The Positivist Dispute in German Sociology*. New York: Harper & Row. P. 107.

Este párrafo puede resumirse en la siguiente idea: *“la sociedad no puede entenderse prescindiendo del papel de sus elementos constituyentes y éstos, a la inversa, no pueden explicarse sino por referencia al todo”*. Aparte de su simpleza, esta idea es más evidente de lo que parece y, en tal sentido, no tiene utilidad o productividad, pues se basa en informaciones que ya todos conocen.

Mientras que sintácticamente este mecanismo se revela en una exageración de la construcción verbal, en el nivel semántico, en cambio, el mismo mecanismo se revela en una complejidad del significado, es decir, se obscurece lo que en principio es una información simple, espuria. Es así como las ideas más cotidianas pueden presentarse como "extraordinarias". Obsérvese el siguiente fragmento:

"Hay un segundo principio de incertidumbre, y es que el sujeto oscila, por naturaleza, entre el todo y la nada. Para sí mismo, él es todo. En virtud del principio egocéntrico, está en el centro del mundo, es el centro del mundo. Pero, objetivamente, no es nada en el Universo, es minúsculo, efímero. Por un lado, hay una antinomia entre ese privilegio inaudito que el yo se concede a sí mismo y la conciencia que podemos tener de que esa cosa, la más sagrada y la más fundamental, nuestro tesoro más precioso, no es nada de nada. Estamos divididos entre el egoísmo y el altruismo. En un momento dado somos capaces de sacrificar ese tesoro por algo que contenga una subjetividad más rica, o aun por algo que trascienda la subjetividad y que podríamos llamar la verdad, la creencia en la verdad. ¡Por la Fe! ¡Por Dios! ¡Por el socialismo! Vemos así esa paradoja de la condición de

individuo-sujeto. La muerte, para cada sujeto, es el equivalente a la muerte del universo. Es la muerte total de un universo. Y, a la vez, esa muerte revela fragilidad, el casi nada de esa entidad que es el sujeto. Pero al mismo tiempo somos capaces de buscar esta muerte, horror, cuando ofrecemos nuestras vidas por la patria, por la humanidad, por Dios, por la verdad.

Creo que esta noción de sujeto nos obliga a asociar nociones antagónicas: la exclusión y la inclusión, el yo, el ello y el se. Para esto es necesario lo que llamaré un pensamiento complejo, es decir, un pensamiento capaz de unir conceptos que se rechazan entre sí y que son desglosados y catalogados en compartimentos cerrados. Sabemos que el pensamiento compartimentado y disciplinario aun reina en nuestro mundo. Este obedece a un paradigma que rige nuestros pensamientos y nuestras concepciones según los principios de disyunción, de separación, de reducción. Sobre la base de estos principios es imposible pensar el sujeto y asimismo pensar las ambivalencias, las incertidumbres y las insuficiencias que hay en este concepto, reconociendo al mismo tiempo su carácter central y periférico, significativo e insignificante. Pienso que ése es el trabajo que hay que hacer para que emerja la noción de sujeto. De lo contrario, sólo seguiremos disolviéndolo o trascendentalizándolo, y no llegaremos a comprenderlo jamás (Morín, 1994) ⁷⁸.

⁷⁸ Morin, E. (1994). La Noción de Sujeto. En: Schnitman, D. Nuevos Paradigmas, Cultura y Subjetividad. Buenos Aires: Paidós. P. 84 y 85.

En el primer párrafo el autor quiere persuadirnos con el hecho simple, claro y conocido de que todo mecanismo deja de ejercer sus funciones una vez que se vence, se deteriora o se estropea. Por cierto, el mencionar el principio de incertidumbre y el valerse del prestigio teórico de esa expresión es un “truco semántico” empleado para magnificar el significado, para aumentar el sentido de una información estrictamente cotidiana que, en sí misma, no tiene nada de relevante.

En el segundo párrafo, el autor magnifica el hecho muy simple de que la búsqueda intelectual y, en general, la resolución de problemas requiere el análisis de oposiciones. Es decir, el hallazgo de relaciones fecundas frecuentemente se basa en el examen de contradicciones y de extremos conceptuales. Este es un dato que desde hace mucho tiempo lo han declarado los grandes investigadores y científicos⁷⁹, pero ese hecho evidente y sencillo, se esconde ante la elocuencia y la exageración semántica del autor, hasta el punto que obligada a considerarlo como algo extraordinario, totalmente nuevo, producto de su sabiduría.

De este modo, la charlatanería moderna intenta imitar la vieja sofística griega, aunque más se dedica al ilusionismo y la prestidigitación verbal, conducente también a aquella “capacidad” para defender al mismo tiempo dos o más tesis contradictorias entre sí. Es así como muchos actualmente defienden, por ejemplo, la interdisciplinariedad del conocimiento, mientras que al

⁷⁹ Véase, por ejemplo, Brezinski, C. (1993). *El Oficio del Investigador*. Madrid: Siglo XXI.

mismo tiempo abogan por una radical separación entre “ciencias del espíritu” y “ciencias de la naturaleza”.

Estos mecanismos “retóricos” a través de los cuales el saber relevante queda tapiado por ideas absurdas o espurias, tienen las siguientes características:

1. Lleva inherente la "presunción de sabiduría" y autosuficiencia del autor.
2. Enfatiza en el palabreo y en la elocuencia por encima del conocimiento. Utiliza el ilusionismo y la prestidigitación verbal. Se refuta o sostiene, al mismo tiempo, tesis contradictorias entre sí (conocido como Erística).
3. Impugna al interés filosófico por el cosmos y la naturaleza, a favor del hombre y sus problemas, planteando una dicotomía radical entre el conocimiento del mundo natural y el conocimiento del hombre.
4. Realiza una defensa ficticia de la interdisciplinariedad y del conocimiento global o integral, en abierta contradicción con el rechazo al conocimiento especializado de la naturaleza por considerarlo “inhumano”.
5. Aboga por la individualidad como criterio ético y epistemológico. Enfatiza en el sujeto, reduciendo el conocimiento a la opinión de cada quien y convirtiendo el concepto de verdad en relativo e inalcanzable.
6. Enfatiza en el estudio de la realidad humana, concebida como realidad inestable, compleja, misteriosa y problemática.

Para su mayor comprensión, explicaré cada una de estas características.

5.1.1. Presunción de sabiduría y autosuficiencia

Consiste en la intención y la necesidad de manifestar la supremacía personal, individual, más allá de la colectividad y más allá de la objetividad. En otras palabras, es la necesidad de reconocimiento que se traduce en una vanidad exagerada.

En general, las estrategias retóricas que sirven para presumir sabiduría y mostrar superioridad son: a) las expresiones rebuscadas y excepcionales, b) las palabras altisonantes, c) los giros o construcciones poéticas, d) el manejo innecesario de nombres, datos y obras. Todos estos son recursos léxicos y formales que en sí mismos resultan inútiles para transmitir información, pero que sirven para mostrar los supuestos méritos intelectuales del autor. He aquí un ejemplo:

“Romper la linealidad del tiempo antropomórfico (esa pertinaz simplificación obtenida por hipóstasis de acciones instrumentales: inicio-medio-fin, que no permiten explicar ninguna de nuestras experiencias verdaderas) costó al Zaratustra de Nietzsche una febril convalecencia exhausta. El pastor, tras comerse la cabeza de la serpiente -en el pasaje de "La visión y el enigma"- penetró en el eterno retorno de las cosas; aunque la escupió, había tenido en la boca la circularidad del tiempo. Pero aún así no comprendió que la continuidad del círculo no es un retornar de lo idéntico, sino un volver de la Diferencia (Deleuze) de lo «mismo» - das Selbe- y de lo «otro» (la luh de la alhueia

heideggeriana. Véase, sobre todo, Identität und Differenz y Zeit und Sein).

Entender el futuro (el ser, la posibilidad, la infinitud) como fuente del presente exige dar un salto -Sprung- desde la concepción impropia del tiempo lineal a la temporalidad apropiada (que apropia a los éxtasis del tiempo expropiándoles, pues ninguno es ya propiedad suya autosuficiente) o enlazada. Ese salto lleva muy lejos (más acá); abre a un fundamento sin fondo (Ab-grund) y a una finalidad sin fin. Levanta la prohibición aristotélica del recurso al infinito (la recusación substancialista de la infinitud), haciendo imposible que el pensamiento, como el ser, se detenga en los primeros o últimos principios” (En Oñate, 1988)⁸⁰.

No debemos olvidar que la búsqueda de la verdad sólo es posible si hablamos sencilla y claramente, evitando complicaciones y tecnicismos innecesarios. Como un día afirmó Popper (1992), *“buscar la sencillez y lucidez es un deber moral de todos los intelectuales: la falta de claridad es un pecado y la presunción es un crimen”⁸¹.*

5.1.2. Énfasis en el palabreo y en la elocuencia por encima del conocimiento

Este tipo de discurso se orienta más a influir en el ánimo y las actitudes del público que a transmitir una información objetiva; más al apasionamiento que al conocimiento. Sintácticamente, se trata del clásico

⁸⁰ Oñate, T. (1988). Finito, Infinito, Transfinito. En Reyes, R. Terminología Científico-Social. Barcelona: Anthropos. P. 421.

⁸¹ Popper, K.R. (1992). ...Op.Cit. P. 51.

circunloquio o ‘rodeo’, es decir, sobreabundar en palabras elegantes para transmitir una idea que en realidad es mucho más simple.

De este modo, la pseudociencia actual utiliza el ilusionismo y la prestidigitación verbal, lo cual incluye también a aquella “capacidad” para defender al mismo tiempo dos o más tesis contradictorias entre sí. Estos mecanismos sintácticos y semánticos a través de los cuales el saber relevante queda tapiado por la prestidigitación verbal tienen conexiones muy estrechas con la presunción de sabiduría, pero más aun se relaciona con la insistencia en el misterio, en lo complejo, en lo impenetrable y en lo inexpresable.

5.1.3. Énfasis en la realidad inestable, compleja, misteriosa y problemática

El presupuesto básico de este rasgo es la convicción de que el ser humano, en cuanto ser individual, espiritual y consciente, no sólo tiene que ser el centro de atención de máximo privilegio, más allá de la naturaleza, sino que además es irreductible a un “vulgar” análisis científico. Así, ante la “simplicidad” de los objetos materiales, se resalta la opacidad del espíritu y la conciencia.

A partir de esa convicción, el sofista no sólo rehuye del esclarecimiento del misterio, sino que afirma al misterio y rechaza toda pretensión de esclarecimiento. Esto explica por qué muchos filósofos actuales se han regocijado tanto con el “principio de incertidumbre” y por qué, aun sin conocerlo a fondo, lo esgrimen constantemente a favor de la tesis del fracaso de la razón. Otros prefieren mal interpretar la relatividad de Einstein

a favor de la tesis del subjetivismo. En ese sentido, son ilustrativas las palabras de Ferrarotti (1994), especialmente por su escandaloso desconocimiento sobre la ciencia del siglo XX (algo que, por lo demás, es bastante común entre cierta clase de filósofos actuales, de la cual este autor es sólo una muestra):

“La racionalidad científica sigue estando en crisis porque ya no es capaz, si alguna vez lo ha sido, de proponer «leyes» con valor universal, necesarias y necesitantes, según un esquema causal riguroso y capaces de explicar exhaustivamente los fenómenos estudiados. En el marco de este discurso, la teoría de la relatividad y el principio de indeterminación constituyen los puntos de referencia esenciales”⁸².

Los mecanismos lingüísticos asociados a este rasgo son múltiples. Sintácticamente, es común el juego de palabras cuando se habla acerca del ser humano, aquel juego en que unas palabras contradicen a otras, produciendo el efecto de desconcierto, ambigüedad y misterio. Semánticamente, son comunes tanto la declaración explícita de que el ser humano es incomprensible, como ciertos símiles y metáforas utilizados para describir el yo y la conciencia. Los ejemplos abundan. Citaremos solo algunas frases muy cortas que ilustran estos mecanismos:

- *"El ser cuyo ser es no ser" (L'être dont l'être est de n'être pas) (Simonne de Beauvoir, 1989)⁸³.*

⁸² Ferrarotti, F. (1994). El Destino de la Razón y las Paradojas de lo Sagrado. En AA VV; Formas Modernas de Religión. Madrid: Alianza. P. 282.

⁸³ Simonne de Beauvoir (1989). En Pérez de Laborda, A.. La Ciencia Contemporánea. Madrid: Ed. Cincel. Página 93.

- *"La noción de sujeto (...) es, a la vez, evidente y no evidente" (Morín)⁸⁴.*
- *"El sujeto (...) nunca será sujeto" (Ocaña, 1988)⁸⁵.*
- *"A fin de evitar la insatisfactoria inmanencia de la conciencia al tiempo, caemos en una inmanencia del tiempo a la conciencia (...). La conciencia abarca al tiempo y es a la vez abarcada por éste" (Lyotard)⁸⁶*
- *"El tiempo es subjetivo (...), pero simultáneamente el tiempo es objetivo" (Lyotard)⁸⁷.*
- *"(...) Hoy sabemos que todos los portentos, en principio inagotables, de las ciencias naturales se detendrán siempre ante la extraña realidad que es la vida humana. ¿Por qué? Si todas las cosas han rendido grandes porciones de su secreto a la razón física, ¿por qué se resiste ésta sola tan denodadamente? La causa tiene que ser profunda y radical; tal vez, nada menos que esto: que el hombre no es una cosa, que es falso hablar de la naturaleza humana, que el hombre no tiene naturaleza (...). El hombre no es su cuerpo, que es una cosa; ni es su alma, psique, conciencia o espíritu, que es también una cosa. El hombre no es cosa ninguna, sine un drama; su vida, un puro y universal acontecimiento que acontece a cada cual y en que cada cual no es, a su vez, sino acontecimiento. Todas las cosas, sean las que fueren, son ya meras interpretaciones que se esfuerza en dar a lo que encuentra. El hombre no encuentra cosas, sino que las pone o supone. Lo que encuentra son puras dificultades y puras facilidades para existir. El existir mismo no le es dado «hecho» y*

⁸⁴ Morin, E. Op. Cit. P. 67.

⁸⁵ Ocaña, M. (1988). Sujeto de Investigación Científica. En: Reyes, R. Terminología Científico-Social. Barcelona: Anthropos. P. 945.

⁸⁶ Lyotard, F (s / f): La Fenomenología. Buenos Aires: Paidós. Página 121.

⁸⁷ Lyotard, F. Ibídem. P. 125.

regalado como a la piedra, sino que -rizando el rizo que las primeras palabras de este artículo inician, diremos- al encontrarse con que existe, al acontecerle existir, lo único que encuentra o le acontece es no tener más remedio que hacer algo para no dejar de existir" (Ortega y Gasset, J. (1955)⁸⁸.

5.1.4. Impugnación al interés filosófico por la naturaleza, a favor del hombre y sus problemas

Este rasgo reclama la atención hacia la individualidad y la conciencia, enfocándolas como misteriosas e inefables y plantea una dicotomía radical entre el conocimiento del mundo natural y el conocimiento del hombre. Se denuncia y rechaza la excesiva dedicación al estudio y control del medio natural y se exige la consideración exclusiva del ser humano y de las interioridades subjetivas.

El rechazo al conocimiento del mundo natural se produce sobre la base de un rechazo al método científico. Los charlatanes seudocientíficos tienen aversión al rigor metodológico y a las críticas de validez científica. Rechazan tajantemente los análisis lógicos y lingüísticos, aquéllos que detectan ambigüedades y manipulaciones, y las exigencias de sometimiento a la crítica, aquéllas que controlan la anarquía y la especulación.

De ese modo, el reclamo de atención hacia el sujeto y su conciencia no se erige sobre los cimientos metodológicos de una ciencia convencional, sino sobre propuestas anarquistas y autoritarias que aconsejan esperar a que los

⁸⁸ Ortega y Gasset, J. (1955): «Historia como Sistema», en Obras Completas, Vol. VI. Madrid: Revista de Occidente.

conceptos “emergen” hasta la conciencia o provengan de una “autoridad”.

5.1.5. Defensa ficticia de la interdisciplinariedad y del conocimiento Integral

Pese al rechazo del conocimiento natural, los seudocientíficos abogan contradictoriamente por la interdisciplinariedad y el holismo. Pero, a pesar de sus declaraciones de interdisciplinariedad holística, caen en reducciones y simplificaciones groseras.

Mientras la ciencia convencional se desarrolla sobre múltiples cruces interdisciplinarios (lo cual se evidencia en la constante aparición de nuevas disciplinas y de nuevas áreas de intersección entre disciplinas), la charlatanería seudocientífica insiste, por una parte, en sus ataques a la ciencia, enclaustrándose en las interioridades de la conciencia y en el conocimiento subjetivo, y, por otra parte, impugna la especialización. Consideremos la siguiente reseña de lo que se ha llamado “holística radical”:

“Holística responde por tanto a una crítica de las unidades especializadas en que los saberes científicos se han venido dividiendo, y a los grados de abstracción racionalizadora que han pretendido alcanzar por separado. Una metodología holística da prioridad a las interrelaciones sobre las unidades individuales. Cada parte considerada aisladamente apenas puede dar ninguna explicación en sí misma, e incluso aunque la relacionemos con otras unidades semejantes en distintos entornos. Al hacer estas operaciones de abstracción por sectores temáticos estamos desarraigando y descomplejizando cada elemento del análisis, lo cual puede ser útil para el fin de conseguir una racionalidad analítica, y unas tipologías eficaces

en el tratamiento de tipos medios; pero esas eficacias racionalistas son las que en ocasiones (desgraciadamente abundantes) han eliminado los elementos concretos y vitales (complejos) que permitían una calidad de vida más primordial y plena. (...)

... un encargo para determinados fines, conocidos o desconocidos; una tradición o trayectoria personal asumida por el investigador, emancipatoria o no; etc., significan posiciones-pasiones previas al uso de metodologías científicas. Lo más grave es desconocerlo y pretender una ciencia objetiva/pura: de ahí al dogmatismo sólo hay un paso. La posición radical, por contra, pretende que pasión no quita conocimiento coma afirma el dicho tradicional. Es más, sin apasionarse por el tema de investigación nunca llegaremos a encontrar las difíciles y escondidas raíces del fenómeno en cuestión. Pasión, por tanto, por llegar a lo profundo, pasión primordial y subjetiva, que al ser reconocida y no negada, permite un conocimiento más radical, aplicando las técnicas oportunas, una racionalidad integrada”(Rodríguez-Villasante, 1988)

⁸⁹

Con respecto a la interdisciplinariedad y al holismo, hay, aparentemente, según la cita, dos propuestas distintas en la actual sofística del siglo XX: por un lado, se aboga por un enfoque que relacione las distintas partes que resultan del análisis metodológico, lo cual conduce a una impugnación de las especializaciones. Por otro lado, se aboga por incluir los conocimientos mágicos, el apasionamiento y otros aspectos cotidianos en el

⁸⁹ Rodríguez-Villasante, T. (1988). Holística Radical. En: Reyes, R. (1988): Terminología Científico-Social. Barcelona: Anthropos. P. 459 y 460.

conocimiento científico. Lo cierto es que ambas propuestas resultan ficticias, por lo menos si consideramos su contradicción con otros datos y aún con otras posiciones dentro del mismo enfoque sofístico:

- En el primer caso, la propuesta resulta contradictoria en varios sentidos: a) con su misma postura de rechazo y divorcio de la ciencia natural; b) con la tendencia estrictamente humana, propia de la misma naturaleza cognitiva del ser humano (no de la ciencia, originalmente), a describir y explicar el mundo mediante abstracciones, segmentaciones y especializaciones; c) con los actuales enfoques científicos racionalistas que no sólo proponen la reintegración de los productos parciales del análisis en modelos de síntesis muy comprensivos, sino que además elaboran cada vez mejores técnicas y herramientas de reintegración.
- La segunda propuesta (integración apasionamiento-conocimiento y magia-conocimiento) resulta igualmente contradictoria, esta vez con respecto a sus mismas propuestas de emancipación y ‘crítica’. Efectivamente, es muy sencillo demostrar que las relaciones de dominación, explotación y engaño o manipulación social se han realizado precisamente a través de las esferas emocionales-afectivas y del conocimiento mágico y no a través de las vías estrictamente cognitivas o del pensamiento lógico⁹⁰.

⁹⁰ Como sostuvo Morris es justamente el pensamiento lógico y semiótico el único que puede contrarrestar la manipulación. Morris, Ch. (1962). *Signos, Lenguaje y Conducta*. Buenos Aires: Losada. P. 264.

5.1.6. Reducción del conocimiento objetivo a la opinión individual

Bajo este supuesto basta con que alguien, no importa quién, exprese su idea, tampoco importa cuál, a condición de que ésta sea personal, subjetiva y sincera, para que brille la verdad espontánea, fácil y pura. Lo esencial ya no es decir algo coherente, sino simplemente decir. Las palabras ya no son juzgadas según la veracidad de su contenido, sino en el grado de persuasión del que habla donde tenemos que buscar el fundamento de toda afirmación. De este modo, lo más importante de todo es el relativismo caprichoso de las opiniones.

Al negar las reglas de control del pensamiento y del discurso, ya no quedan sino dos opciones: o asumimos que los contextos de justificación quedan bajo la decisión de una autoridad, o, en cambio, asumimos que no existen los contextos de justificación, sino sólo los de descubrimiento, y que, en consecuencia, todo depende de cada quién, de lo que cada quien crea, de lo que a cada quien le parezca, siempre en términos de sus posibilidades de opinar y reflexionar. Aparentemente, es esta última opción la que se ha elegido dentro de la actual pseudociencia, pues es la que se pregona:

“Ya no hay verdad filosófica, sino verdades; no existe un sentido de la historia, sino que cada cual debe inventar el suyo, y la razón, el viejo instrumento filosófico que había creado el pensamiento griego, deja de tener vigencia...” (Colom y Mélich, 1994)⁹¹.

⁹¹ Colom, A. y Mélich, J. (1994). Después de la Modernidad. Buenos Aires: Paidós. P. 48.

Si todo quedara hasta allí, los estudiantes, por ejemplo, no deberían tener problemas con sus exámenes ni con sus tesis de grado, ya que todo vale. A la inversa, los profesores deberían dar siempre la máxima calificación a todo estudiante, ya que “cada cual debe inventar” su propio punto de vista y su propia reflexión. Aunque se intenta hacer, hasta hoy se rechaza contundentemente esta opción.

Las apariencias de libre opinión y de libertad de reflexión no responden a lo que está de fondo. Efectivamente, la opción que se ha elegido no es la del todo vale ni la de que cada cual invente lo suyo. En realidad se ha elegido la opción del recurso a la autoridad. Y, lógicamente, no podía ser de otro modo, el que pide que eliminemos las reglas está pidiendo que, a cambio, aceptemos sus caprichos. Los seudocientíficos suelen agruparse alrededor de algún ‘maestro de sabiduría’, que funciona como la autoridad de la cual emanan las sentencias de aprobación y reprobación. En el caso de los estudiantes, ante la pregunta ¿cómo debe hacer mi tesis de grado?, la respuesta es “como mejor le guste al profesor o al jurado”⁹².

En conclusión, las referencias de validez están en el “maestro” o, a lo sumo, en el consenso del grupúsculo de co-doctrinarios, pero no en la lógica ni en la razón, que son consideradas enemigas del sujeto e “instrumentos de

⁹² esto último, por cierto, es lo que explica que ante “ciertos” jurados, la peor tesis del mundo resulte un opus magnum, como se ha visto últimamente en los programas universitarios de doctorado, y que ante esos mismos jurados la tesis más rigurosa y más lógicamente justificada resulte descalificada u objetada

dominación”. Véase lo que es obvio en este fragmento de Colom y Mèlich (1994)⁹³, donde por un lado se afirma que los maestros y las reglas han desaparecido y por otro se afirma que eso es así porque lo han dicho sus propios y particulares maestros:

“Autores como Lyotard, Vattimo, Lipovetsky, Finkielkraut, entre otros, se han ocupado de mostrar una nueva manera de entender la filosofía. Los grandes maestros han desaparecido porque todo vale. La posmodernidad es la victoria (¿definitiva?) de los sofistas frente a la Filosofía, con mayúsculas, frente a los grandes Sistemas, frente a la Ontología, la Moral, la Estética o la Religión. (...)

Nietzsche formula en su obra La gaya ciencia la sentencia que proclama el fallecimiento de la modernidad: Dios ha muerto. No hay desde ahora un punto de referencia común, un fundamento axiológico, un arriba y un abajo”.

Nótense las premisas y las conclusiones en cada uno de esos dos párrafos. En el primero la premisa es algo así como: tales autores han sido maestros de tal cosa, de donde se desprende la conclusión de que ya no hay maestros. En el segundo, la premisa es algo así como: Nietzsche decretó tal cosa, de donde se infiere que tal cosa es así a partir de ese decreto. ¡Qué ilógico!

5.1.7. Lo nuevo y lo emergente

Los publicistas saben muy bien que uno de los mecanismos esenciales para vender en el mercado es apelar al carácter novedoso del producto, de modo que, a toda costa, la novedad del producto debe ser explotada y, si no la tiene, debe ser inventada. Y éste es precisamente

⁹³ Colom y Mèlich (1994)... Op. Cit. Páginas 47 y 48.

otro sofisma filosófico de uso extendido. Los “nuevos paradigmas” y los “paradigmas emergentes” son ya verdaderos lemas o eslóganes. ¿Son realmente necesarios en la epistemología los lemas, los eslóganes y las campañas? ¿Por qué no dejar que sea el mismo académico el que juzgue si la oferta es o no nueva, es o no emergente? La única explicación posible es la intención persuasiva (no argumentativa), proselitista (no intelectual) y doctrinaria (no académica) de estas tendencias, como sucede igualmente en el caso de las religiones, los partidos políticos y la publicidad.

Esta intención persuasiva, proselitista y doctrinaria es el patrón que subyace a la charlatanería seudocientífica en cuestión. Bajo ese patrón se explican muchos otros lemas: “aprender a aprender”, “holismo radical”, “praxis transformadora”, “hermenéutica profunda”, etc.

5.1.8. Los cambios de época: modernidad - posmodernidad

Otro artilugio de amplia divulgación consiste en insistir que estamos saliendo de una supuesta modernidad e ingresando a una supuesta posmodernidad. Esta propuesta parece ser un punto de honor dentro de la sofística actual, a juzgar por la fuerza e insistencia con que se plantea y por la intensa reacción contra quien pretenda negarlo. Sin embargo, una de las tareas más difíciles para un investigador es, dada una colección de fuentes bibliográficas de autores originales, determinar en concreto cuáles son las evidencias de ese tránsito. Aparte de lo que se sabe en el área de la arquitectura, en el terreno sociocultural no hay ni criterios uniformes ni rasgos sistemáticamente organizados que permitan

fundamentar el planteamiento según el cual vivimos un límite entre épocas. En materia de evidencias y de categorías de análisis sólo encontramos generalidades, ambigüedades y sofismas. En realidad, para sustentar la tesis del “cambio de época” se requieren evidencias concretas que no se encuentran.

En conclusión, la charlatanería moderna pseudo científica utiliza, indiscriminadamente, los siguientes argumentos:

- Se privilegian los valores del yo y de la conciencia interior
- se apela a los sentimientos, afectos, actitudes o emociones del interlocutor
- se pretende persuadir, ganar prosélitos y adoctrinar, en función de una pedagogía de la irracionalidad disfrazada de displicencia o rebeldía intelectual o de valores sociales y humanos
- se pretende hacer notar la propia erudición y sabiduría.
- la racionalidad y el pensamiento lógico estructurado son nefastos para la humanidad
- la ciencia, la técnica, la tecnología, los métodos organizados, las regulaciones y las instrumentaciones son alienantes y enemigos de la conciencia, ataduras de la creatividad, de la espontaneidad y del espíritu
- todo es relativo al individuo exclusivamente, no a las cosas ni a los demás
- no valen los datos de conocimiento estandarizados, sino la reflexión personal
- estamos en un límite entre épocas, vivimos un cambio histórico.

- se orienta al sentido de sorpresa, conmoción intensa, peligro inminente, desesperación, angustia, caos, etc.
- se orienta al sentido de grandeza y altos ideales que tradicionalmente puedan tener algunas palabras: paradigma emergente, nuevo paradigma, libertad, etc.
- se orienta a datos que no añaden absolutamente nada a la información referente, pero sí a la predefinición pragmática de “lucirse”, mostrar sabiduría (generalmente se logra por constantes referencias inútiles a autores y obras o a otros idiomas)
- se orienta al uso de la multiplicidad conceptual. Usa dos veces una misma palabra, pero con sentido diferente, para que el significado del primer uso se extienda hasta el segundo uso, absorbiéndolo. Otras veces, el significado original de una palabra se diluye en el significado de otra palabra referida a un hecho contiguo (ciencia entendida como intención perversa de quien la usa). Otras veces, se traslada hacia el texto sofista una palabra tomada de un contexto prestigioso, como el de la ciencia (generalmente para designar algo distinto), para que el prestigio de éste se deslice hacia el texto sofista (por ejemplo, sinergia, entropía, principio de incertidumbre del ser humano, reflexividad, etc.)

Finalmente, la reaparición de este fenómeno no es en absoluto inocua ni se restringe sólo al mero ámbito de las transgresiones lógicas o del lenguaje. La charlatanería

seudo científica es el movimiento con mayor fuerza antiprogresista y oscurantista en la sociedad actual. Educar a las nuevas generaciones en la irracionalidad, proponerles a los pueblos atrasados que se alejen de la ciencia y la tecnología mientras los pueblos poderosos las aprovechan cada vez más, sembrar en los grupos organizados la idea de subjetividad e individualidad extremadas, inculcar en las masas de delinquentes y desorientados la idea de que cada quien crea sus propios principios, todo esto convierte a la seudociencia en una real amenaza, especialmente por la conocida influencia que tiene la comunicación por vías emotiva e irracional sobre las personas. En líneas generales, los perjuicios de la charlatanería seudocientífica se evidencian en:

a) La escisión entre el sujeto y la ciencia

La charlatanería moderna presenta a la racionalidad, la ciencia y la tecnología como algo ajeno al individuo, como una entidad institucionalizada y como un instrumento exclusivo de los poderosos. Se omite sistemáticamente el hecho de que, en principio, la racionalidad, la ciencia y la tecnología son procesos intrínsecos al ser humano y que, si estos son convertidos en una institución cerrada, él tiene todo el derecho y la obligación de luchar por su reconquista.

b) la ausencia de soluciones

Otro gran perjuicio de la seudociencia moderna es la total ausencia de soluciones a los problemas de tensión cultural que están planteados en nuestra época, no sólo porque no proponen respuestas sino, peor que eso,

porque sus planteamientos, en sí mismos, no conducen a ninguna parte.

Impugnar la racionalidad estimulando el apasionamiento y difundir el relativismo negando la objetividad son planteamientos que implícitamente cierran toda salida. Son imposibles las conquistas sociales fundamentadas sólo en el apasionamiento y alejadas del pensamiento lógico, de la rigurosidad de los métodos y de la racionalidad de los proyectos y las metas. Es imposible una revalorización de la subjetividad y del individuo por vía del lenguaje incontrolado, del todo vale, de la pura conciencia interior y de la sola capacidad de opinión y reflexión personal, sin tomar en cuenta las puestas de acuerdo, los contactos plurales y las búsquedas de compatibilidad, que es de donde nacen precisamente las regulaciones y los controles de la intersubjetividad y de donde nacen también los datos sistemáticos y socializados, creíbles y confiables, los cuales se ubican mucho más allá de la opinión y la reflexión.

En efecto, si todo vale, entonces vale también la dominación y la exclusividad de la técnica por sobre cualquier cosa. Si sólo cuenta la reflexión y la opinión, entonces a los promotores de las guerras, la delincuencia, las tiranías, del atraso y de la pobreza sólo les basta reflexionar, opinar y hablar sincera y persuasivamente para quedar totalmente justificados. Es obvio que los planteamientos seudocientíficos llevan a un verdadero callejón sin salida. Tal vez jamás habrá en la historia un pacto y una complicidad tan íntima y eficaz como la del sofista y el explotador, el sofista y el atraso, el sofista y todos los males que él denuncia.

c) Charlatanería y tensión cultural

Los planteamientos de la charlatanería moderna están muy lejos de una integración o de un equilibrio que, poniendo las cosas en su justo lugar, pueda reducir la tensión cultural. Lo que proponen se parece más a un revanchismo del sujeto puro que a un reclamo de justicia. Se ha declarado el rechazo a la razón, a la ciencia, a la tecnología, a la operatividad, a los patrones de crítica y evaluación del pensamiento. No es realmente que se haya propuesto integrar al sujeto a las nociones de investigación, academia, disciplinaridad, control del medio, etc. o, al revés, expandir estas nociones para dar cabida al sujeto. Lo que la charlatanería pseudocientífica ha propuesto es la emergencia del sujeto, la arremetida de los paradigmas emergentes, la publicidad de las visiones alternativas, entendidas como impugnación dogmática a esas nociones, cargadas de irracionalidad, apasionamiento, palabreo y retórica.

5.2. El dogmatismo

El dogma es, por definición, toda opinión no confirmada de la que no se exige verificación porque se la supone verdadera y, más aún, se la supone fuente de verdades ordinarias.

No se conoce otro medio eficaz para combatir el dogmatismo que la aplicación del método científico, pues éste el único procedimiento que no pretende dar resultados definitivos. Aunque el método científico es opuesto al dogma, ningún científico es opuesto al dogma,

ningún científico y ningún filósofo científico deben tener la plena certeza de que han evitado todo dogma.

Por grande que sea la fuente, jamás se la debe considerar infalible. El científico objetivo no se apegará obstinadamente al saber, ni siquiera a los medios consagrados para adquirir conocimiento, sino que adoptará una actitud investigadora; se esforzará por aumentar y renovar sus contactos con los hechos y el almacén de las ideas mediante las cuales los hechos pueden entenderse, controlarse y a veces reproducirse.

En su libro "Un debate científico" Carl Sagan (1972) declara que *"la Ciencia se ha transformado por sí misma en una especie de religión"*. Sin embargo, en defensa de la ciencia legítima, hay que aclarar que es el científicismo el que realmente se ha transformado en una especie de religión, pues la Ciencia verdadera (la que se basa en la observación, la verificación y no en la especulación) nunca ha encontrado ningún conflicto con las enseñanzas de la religión y nunca se ha considerado infalible.

En todo caso, el dogmatismo es un mal social porque inhibe las capacidades críticas del ser humano y exalta sus características irracionales. Recordemos que el saber crítico se originó en la Grecia presocrática, permitiendo distinguir entre lo que las cosas aparentan ser de lo que realmente son. La razón crítica nos pone en contacto con los hechos objetivos que se ocultan tras el velo de las meras apariencias.

Si bien el dogmatismo tuvo su asidero en las primeras universidades, hoy, tal como ocurren las cosas, el dogmatismo amenaza la enseñanza universitaria. Las principales misiones de la universidad son la investigación científica y la formación profesional. En el primer caso, la enseñanza de la metodología científica es imprescindible para el alumno interesado en la investigación; en el segundo caso, la formación profesional se basa en la adquisición de conocimientos científicos y en destrezas profesionales.

Lo cierto es que ni uno ni lo otro se cumple a cabalidad. La enseñanza de la metodología científica es tan somera, superficial, y algunas veces irracional, que los pocos alumnos interesados en su estudio se desaniman o adquieren una actitud contraria a la esperada. Además, sabido es que la mayoría de docentes nacionales sobre la materia no están lo suficientemente capacitados en el ejercicio de la investigación. La universidad incentiva la investigación en los docentes mediante la entrega de bonos anuales o beneficios diversos, sin embargo, la mayoría de docentes –al no tener la experiencia metodológica– realizan “cualquier” estudio con tal de obtener el beneficio. Meras apariencias que disimulan la crisis de la investigación en la universidad.

En segundo lugar, y esto es más crítico, los alumnos adquieren un conocimiento supuestamente científico basándose solamente en el criterio de autoridad de sus profesores o de los autores de los libros o artículos. La formación profesional sería requiere la adquisición de conocimiento paralelo a la verificación del mismo. No se pretende enseñar metodología de la investigación

científica para que todos los alumnos sean investigadores –la verdad es que muy pocos quieren serlo- sino enseñarles a utilizar herramientas de análisis crítico y científico para diferenciar un conocimiento óptimo y útil de conocimientos “sofistas”. En otras palabras, la adquisición crítica del conocimiento es la forma saludable de formarse como profesional. Caso contrario, se formarían profesionales dogmáticos.

5.3. Un escandaloso experimento: Las imposturas intelectuales de Alan Sokal

Para demostrar la falta de rigor científico que caracteriza a los charlatanes “posmodernos”,⁹⁴ de las ciencias sociales, Alan Sokal escribió un artículo parodiándolos (aunque lleno de errores lógicos, semánticos y absurdos) y lo presentó para su publicación en una de las revistas posmodernas “de moda” *Social Text*, siendo editado en el número doble 46/47 de primavera/verano de 1996, dedicado a los conflictos entre las ciencias sociales y las naturales⁹⁵.

Lo primero que habría que señalar es que Alan Sokal no se anduvo con pequeñeces en su parodia. Con el pomposo título de "*Transgredir las fronteras: hacia una hermenéutica transformativa de la gravitación cuántica*",

⁹⁴ Entendiendo por tales a aquellos que priman un rechazo hacia la tradición racionalista y cuyos desarrollos teóricos se caracterizan por un marcado relativismo cognitivo y cultural, y una subrayada independencia de cualquier referencia empírica, y que insisten en la tesis de abordar las ciencias o cualquier otro objeto como si fueran narraciones o construcciones sociales.

⁹⁵ Sokal, A.; Bricmont, J. (1999). *Imposturas intelectuales*. Barcelona: Paidós.

la misma inicia con la afirmación de que la realidad objetiva no existe, mas precisamente, que debería terminarse con el prejuicio de suponer que existe un mundo independiente de nuestra conciencia y cuyas propiedades serían independientes de todo individuo, y que la realidad física, al igual que la realidad social, no serian mas que "una construcción lingüística y social" (sostiene posiciones como, por ejemplo, que tanto el p de Euclides como la constante G de Newton habrían sucumbido a la relatividad histórica).

En un posterior artículo, titulado "*A physicist experiments with cultural studies*", publicado en el número de mayo/junio del 1996 de "*Lingua Franca*" Alan Sokal denuncia su parodia.

Mediante esta operación Sokal pretendía demostrar la falta de seriedad en que habría incurrido dicha revista por aceptar publicar un artículo que defendiese tales posiciones, y, por extensión, la falta de seriedad en general del ambiente que sostiene las posiciones postmodernas. Según sus propias palabras:

"¿Por qué lo hice? Aunque mi método sea satírico, mi motivación es absolutamente seria. Lo que realmente me interesa es la proliferación, no sólo de tonterías o pensamientos descuidados per se, sino de una clase de tontería o pensamiento particularmente descuidado: uno que niegue las realidades objetivas, o que (cuando se lo desafía) admita su existencia aunque menospreciando su importancia práctica. Una publicación como 'Social Text', en el mejor de los casos, plantea ciertas preguntas que ningún científico debería ignorar - preguntas tales como de qué manera la financiación corporativa y gubernamental influye

sobre el trabajo científico. Lamentablemente, el relativismo epistémico hace poco y nada para desarrollar estos temas.

Resumiendo, mi interés en la proliferación del pensamiento subjetivista es tanto intelectual como político. Intelectualmente, el problema con tales doctrinas es que son falsas (cuando no sin sentido). Existe un mundo real; sus propiedades no son sólo construcciones sociales; los hechos y los datos verdaderamente interesan. ¿Qué persona, estando en sus cabales, podría argumentar de otra manera? Y a pesar de esto, mucha de la teoría académica contemporánea trata de distorsionar estas obvias realidades - un completo absurdo oculto en un lenguaje difícil y pedante.

La aceptación de mi artículo por parte de 'Social Text' ejemplifica la arrogancia intelectual de la Teoría -- es decir, la teoría literaria posmoderna -- llevada a su lógico extremo. No es de extrañar que no se hayan molestado en consultar un físico. Si todo es discurso y 'texto', entonces el conocimiento del mundo real es superfluo; incluso la física se convierte tan sólo en otra rama de las Ciencias Culturales. Si, además, todo es retórica y 'juegos del lenguaje', entonces la consistencia lógica interna es superflua también: una pátina de sofisticación teórica sirve perfectamente bien. La incomprendibilidad se vuelve una virtud; las alusiones, las metáforas y los juegos de palabras sustituyen los datos y la lógica. Mi artículo es, al menos, un ejemplo extremadamente modesto de este género bien establecido."

Esta posición es reafirmada por Sokal en un artículo en "Le Monde" del 31 de enero de 1997, donde plantea:

"Escribí mi parodia no para defender la ciencia contra las pretendidas hordas bárbaras de la

sociología, sino para defender la izquierda universitaria americana contra las tendencias irracionalistas que, por estar a la moda, no son menos suicidas".

En un artículo publicado en el "Times Literary Supplement" del 17 de octubre de 1997, a posteriori de la aparición del libro conjunto con Bricmont, con el título "The furor over Impostures Intellectuelles", dirá:

"Lejos de ser un ataque a las ciencias o a la filosofía en general, el propósito de nuestro libro es el de apoyar a los trabajadores serios de estos campos del saber llamando pública atención de los casos de charlatanería".

Dice Sokal en "A plea for reason, evidence and logic", publicado en el número 6 (invierno 97) de "New Politics":

"Sobre lo que considero que en este debate se trata - y sobre lo que quiero hacer énfasis ésta noche -- es en la naturaleza de la verdad, de la razón y de la objetividad (...)

Mejor dicho, mi objetivo es defender lo que podría llamarse una cosmovisión científica -- definida ampliamente como el respeto por los datos y la lógica, y por la incesante confrontación de teorías con el mundo real; resumiendo, respeto por un argumento razonador sobre la ilusión, la superstición y la demagogia. Y los motivos que me llevan a defender estas anticuadas ideas son básicamente políticos. Estoy preocupado por las tendencias de la Izquierda estadounidense -- particularmente aquí en la academia -- que ante lo mínimo se desvían de su tarea de formular críticas sociales progresivas, conduciendo a gente comprometida e inteligente hacia modas intelectuales progresistas pero finalmente vacías, y que pueden

realmente debilitar las posibilidades de dicha crítica, promoviendo filosofías subjetivistas y relativistas que de acuerdo a mi punto de vista no concuerdan con un análisis realista de la sociedad que nosotros y nuestros conciudadanos encontraremos convincentes.

"(...) la no racionalidad ha estado históricamente entre las armas más poderosas en los arsenales ideológicos de los opresores. La hipersubjetividad que caracteriza al posmodernismo es un perfecto ejemplo de dichas armas."

Sokal fue audaz al enviar a la revista *Social Text* un texto plagado de sin sentidos y errores de interpretación en la aplicación de las ciencias físico-naturales a los problemas sociales, a través de un discurso hábilmente compuesto y que incluía sólo citas auténticas pero sin sentido lógico. Sokal dejó al descubierto que puede proponerse afirmaciones absurdas en ciertas revistas ligadas al "posestructuralismo", y a la vez ser publicado con decisión favorable del Comité Editorial.

Eso no es poco, el trabajo de Sokal, a través de citas de diversos autores, muestra convincentemente que tal tipo de uso de conceptos de ciencias físico-naturales sin el debido rigor, se realiza a menudo en ciencias sociales, y que ello es muy común en la producción "posmoderna".

Es por demás evidente que existe bibliografía muy difundida, donde se hace caso omiso del cuidado por el rigor en la apelación a las referencias, y se ha realizado aquello que Sokal critica: una pretenciosa muestra de supuesta erudición apelando a conceptos desconocidos para la propia disciplina, a los cuales en realidad no se maneja de primera mano. Así, se traspone categorías

desde lo físico-natural hacia lo social sin apego alguno a los recaudos necesarios, ni tampoco al conocimiento de la disciplina del caso.

Esta tendencia es grave en la literatura filosófica, tanto como en aquella que se pretende científica. Flaco favor se hace al prestigio de las ciencias sociales, y al avance del conocimiento de sus objetos de análisis, cuando se asume poses grandilocuentes que encubren falta de solidez en las referencias y argumentaciones. Por cierto, esto no resulta propio de las ciencias sociales en general, sino sólo de algunas modalidades del posestructuralismo, con gran peso aún en los Estados Unidos, y algo menos en Latinoamérica y Europa (Follari, 2000)⁹⁶.

Sokal ha demostrado, con consistencia, el mal uso en las ciencias sociales de los conceptos de la ciencia físico-natural. También ha demostrado que se deslizan frases carentes de significado y sin sentido a las que se presenta como científicamente válidas. Es una situación hoy muy presente en las publicaciones de disciplinas sociales (ver por ejemplo, algunos de los autores denominados "poscoloniales" y sus abstrusas apelaciones discursivas), cuando al no decir nada se nos quiere hacer pasar como si algo decisivo se hubiera significado, a través de expresiones tan altisonantes como huecas. Por cierto,

⁹⁶ Follari, R. (2000). Alan Sokal. La insuficiencia de pruebas. *Cinta de Moebio N° 8, septiembre. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.*

cabe sostener un legítimo lenguaje de lo sutil, de lo no referencial y lo no empírico.

Limitaciones humanas para ser científicos

Muchas de las formulaciones de la filosofía de la ciencia se refieren al proceso de creación del conocimiento, a la generación de teorías o leyes o al proceso de descubrimiento, olvidando los factores personales, relacionados con la psicología de los científicos o con los deseos de notoriedad, fama o poder que suelen dejarse de lado o no se tienen en cuenta en las teorías y puntos de vista más extendidos.

Efectivamente, entre los mitos referentes a la ciencia y a la comunidad científica el más popular es el del científico como individuo cualitativamente distinto del resto de la población, caracterizado por su inteligencia, rigor y objetividad. Seguido a este se encuentra el de las revistas científicas como instrumento idóneo para divulgar los nuevos conocimientos; y el de los mecanismos de control de las revistas científicas mediante los cuales se seleccionarían y publicarían solamente los trabajos de calidad e interés.

Lo cierto es que los científicos forman parte de la sociedad y, por tanto, no son de ningún modo distintos al resto de la población en cuanto a honradez, conflictos de intereses, prejuicios y ambiciones. Para muchos

investigadores, la ciencia es una "carrera" en la que su objetivo social es obtener prestigio y posibilidades de ascenso que se basan en buena medida en el número de publicaciones.

Con el fin de mostrar las limitaciones humanas de las que son presas los científicos, en esta parte se analizan algunos aspectos de la dinámica de la ciencia que pueden ayudar a revelar una cara desconocida y, para muchos, oculta de la ciencia que rara vez se enseña a los alumnos universitarios y menos aún a los científicos en formación.

6.1. El fraude

No es una casualidad que algunos de estos aspectos poco conocidos, como el fraude o la lucha por la prioridad, resulten "incómodos" para las visiones simplistas que conciben la ciencia como una actividad pura y desinteresada en la que la verdad es la meta suprema. Aunque estos aspectos se mantienen alejados de los alumnos universitarios, hace tiempo que ocupan un lugar destacado en las páginas de revistas tan prestigiosas como *Science* y *Nature*.

Según Daniel Koshland (1987), ex-editor de *Science* y gran defensor del sistema tradicional de publicaciones académicas, el 99.9% de los científicos son íntegros⁹⁷. Para los defensores de este punto de vista, los casos de fraude o plagio que se dan a conocer se deben a que, como sucede en cualquier comunidad humana, una pequeña fracción de científicos acaba por corromperse. Sin embargo, según otros investigadores, los casos de

⁹⁷ Koshland, D.E. (1987). Fraud in Science. *Science*, 235, P. 141.

fraude que salen a la luz son una fracción pequeña de los casos que realmente se producen. En todo caso, el fraude es definido como

*"el registro y/o reporte intencional de información o de datos prefabricados, falsos o delusorios dentro de las actividades pertinentes al negocio, al proyecto o al estudio; así como también, el hecho de retener información o datos de reporte o que se haya intencionalmente registrado, reportado o retenido la información como resultado de un acto de crasa negligencia"*⁹⁸.

Entre el fraude científico y la tergiversación más o menos sutil de datos propios o ajenos para ajustarlos a las hipótesis que se quiere mantener, hay toda una amplia gama de posibilidades. Los procedimientos van desde la invención simple y llana de resultados, el uso fraudulento de información de otros investigadores, o el "adorno" o "maquillaje" de los estudios omitiendo todo aquello que resulte "molesto".

Las posibilidades de fraude son infinitas y, aunque no están cuantificadas, parecen ser mucho más comunes de lo que suele creerse. Como decía un editorial del *American Journal of Public Health*, la mala práctica científica cubre todo un espectro en cuyo extremo inferior se sitúa la publicación duplicada y en el extremo superior se halla el fraude.

Según un estudio realizado por el *British Journal of Industrial Medicine* la proporción de artículos publicados

⁹⁸ Food and Drug Administration (1993)

de forma duplicada en esa revista aumentó del 5% en 1988 al 12% en 1990 (Citado por Benach y Tapia, 1995)⁹⁹. Según los resultados de algunos sondeos, el 36% de investigadores admiten haber sido testigos de algún caso de conducta contraria a la ética científica (Kalichman y Friedman, 1992)¹⁰⁰.

Pero la existencia de problemas éticos en la ciencia no es nueva. Algunas de las figuras clásicas de la ciencia (Ptolomeo, Newton, Pasteur o Mendel) han estado bajo sospecha de haber caído en algún tipo de conducta contraria a la ética científica (Kohn, 1988; DiTrocchio, 1993; Broad, 1982; y Anderson, 1992). Sin embargo, como se muestra en el párrafo anterior, en los últimos años el incremento de las noticias sobre fraudes en ciencia ha adquirido unas dimensiones tales que este problema empieza a constituir una seria amenaza para la credibilidad de los científicos. De hecho, es rara la semana en que las revistas *Nature* o *Science* no publican nuevos casos de fraudes o de apropiación de ideas.

¿Cuáles son las causas del fraude, del plagio, de la publicación duplicada y de fenómenos similares? Dejando aparte explicaciones de índole individual que podrían explicar la mayor o menor propensión de un individuo a inventarse datos, la presión social a que se ven sometidos los científicos para que publiquen, la dificultad de que se les coja *in fraganti* y el potente

⁹⁹ Benach, J. y Tapia, J.A. (1995). Mitos o realidades: a propósito de la publicación de trabajos científicos. En: *Mundo Científico*. 15(154). P. 124-130.

¹⁰⁰ Kalichman, M. y Friedman, P. (1992) ... Op.cit.

mecanismo de autoengaño consistente en hacer lo que se quiera ver, parecen ser causas plausibles.

En la mayoría de las ocasiones, las denuncias de conductas contrarias a la ética científica provienen del mismo entorno de trabajo del investigador que es denunciado y se deben a colaboradores cercanos o a supervisores que notan discrepancias entre los artículos publicados y los registros de los cuadernos de laboratorio. En otros casos los colaboradores o supervisores detectan una producción desmesurada de artículos que es claramente incompatible con la actividad investigadora del implicado.

Dos excelentes libros para entender este fenómeno son el de Alexander Kohn (1998) “Falsos profetas. Fraudes y errores en la ciencia” y el de Di Trocchio (1993) “Las mentiras de la ciencia ¿Por qué y cómo engañan los científicos?”

6.1.1. Clasificación de la conducta anti-científica

Aunque no existe un consenso en cuanto a definiciones y clasificación, estos problemas se suelen agrupar de forma general bajo el epígrafe de mala conducta científica (scientific misconduct) o por la terrible palabra: Fraude.

- *Invención:* El fraude científico nunca ha sido una práctica generalizada. Se puede presentar de diversas formas: la invención, en la que los autores "fabrican" la totalidad o parte de los datos de un estudio remitido para publicación; manipular los datos, exagerar ciertos resultados y ocultar malévolamente

otros, falsificar o inventar pruebas, son delitos científicos y a quien los comete se le rechaza como a alguien que ha traicionado a la ciencia.

- *Falsificación y manipulación de datos:* La falsificación consiste en proporcionar datos o métodos falsos dentro de un estudio. Los datos correctos existen, pero los autores modifican los valores a su antojo con el fin de obtener un resultado favorable a la hipótesis del estudio. Formas menores de este tipo de fraude son las que, el considerado padre de los ordenadores, Babage, denominó "de recorte y de cocina "(trimming and cooking). "El recortador poda pequeños elementos, aquí y allá, de las observaciones que más difieren en exceso de la media y los agrega a aquellas que son demasiado pequeñas con el propósito de lograr un ajuste equilibrado. El cocinero hace multitud de observaciones y sólo elige las que concuerdan con su hipótesis".
- *Plagio:* El plagio o apropiación de ideas o frases de otros artículos, presentados como trabajo original y sin citar la fuente, constituye otra forma de fraude.
- *Negligencia:* Existen dos grandes categorías dentro de este parámetro que debemos tener dentro de nuestra consideración. La primera de ellas es, tal vez, la que mejor se ajusta a la definición de negligencia científica. Aquí debemos incluir las instancias en las que el científico incluye información errada, pero, en ningún momento, fue su intención realizar una conducta fraudulenta. En

estos casos, no solamente es el público en general el que resulta engañado, sino que el mismo científico es víctima del engaño. Este caso es especial, ya que el científico que experimenta esta autodecepción, no tuvo la intención de ser deshonesto. El investigador expone su naturaleza humana en su más pura expresión, una cualidad un poco inapropiada para la imagen de un científico.

- *Autoría ficticia en la publicación:* Es práctica común el incluir a otras personas que no han contribuido con el desarrollo de la investigación, lo que resulta en el fenómeno conocido como autoría regalada, honoraria o ficticia. El regalo de la coautoría se utiliza para recompensar algún favor, como forma de halagar a un superior o como derecho arrogado por el jefe del departamento donde se realiza la investigación; también, es frecuente el intercambio recíproco de autorías en otros artículos. La autoría ficticia debe ser evitada ya que al figurar como autor, se adopta responsabilidad pública del contenido del artículo. En varios casos de fraude, se han visto involucrados prestigiosos científicos que, si bien no participaron en él, sí consintieron en figurar como autores de trabajos que no habían realizado.

- *Publicación reiterada:* Publicación duplicada. Consiste en la publicación, en parte o en su totalidad, de un artículo previamente editado en otra revista, o en otros documentos impresos o electrónicos. La publicación del artículo duplicado es simultánea o subsiguiente al artículo original, se

realiza por los mismos autores y sin el conocimiento de los redactores de las revistas implicadas.

- *Publicación fragmentada (salami publication)*: Como si fuera un embutido, de ahí el nombre, un trabajo de cierta entidad se corta en porciones menores que serán publicados como artículos independientes en diferentes revistas. Adaptando el término al castellano, se le podría llamar publicaciones chorizo aludiendo a nuestro embutido autóctono y, de paso, a la catadura moral de sus practicantes. Los fragmentos en que se divide, o lo que se ha llamado unidad mínima publicable, no aportan aisladamente nada nuevo y se deberían publicar como el todo que fueron en el momento del estudio.
- *Publicación inflada (meat extender publication)*: Siguiendo el símil gastronómico, se incluyen aquí aquellas publicaciones que, a la manera de los aditivos que se emplean para dar volumen a la carne, se duplican artificialmente por la técnica de añadir resultados o casos clínicos a series previamente publicadas. Se publica un artículo con las mismas conclusiones que uno anterior, al que únicamente se han añadido más datos o casos. Estos tipos de publicaciones fraudulentas tienen como denominador común el olvido intencionado al citar las publicaciones relacionadas y la falta de notificación a los directores de las revistas.
- *Autoplagio*: Cuando un autor alcanza cierta notoriedad en un tema, es a menudo invitado a

escribir revisiones sobre el mismo y puede caer en la tentación de repetir parte de lo escrito anteriormente; se repite, así, el mismo contenido por parte del mismo autor, en una especie de autoplagio.

- Incorrección en las citas bibliográficas, omitir citas relevantes, copiar las listas de citas sin consultarlas y el exceso de autocitas.
- *Sesgos de publicación*: Los sesgos de publicación de estudios con resultados positivos o aquéllos que alcanzan una significación estadística alta, son casi una constante en la ciencia actual y se convierten en una conducta punible, cuando se hace de manera intencionada por autores o promotores de la investigación.
- *Publicidad y resultados de la investigación*: Otra falta de ética científica es, según algunos autores, dar a conocer los resultados de la investigación de modo prematuro al público, antes de su publicación en la prensa profesional, o hacerlo de forma sensacionalista.

6.2. La resistencia a los descubrimientos científicos

Resulta difícil creer que los científicos se resisten a los nuevos descubrimientos. Es común creer que el investigador es una persona de "mentalidad abierta" y alguien siempre dispuesto a admitir nuevas contribuciones y teorías. Sin embargo, ocurre que es difícil que las nuevas ideas o las observaciones

sorprendentes sean aceptadas por la comunidad científica, las cuales muchas veces son postergadas o ignoradas (Stent, 1972)¹⁰¹.

Los historiadores y sociólogos de la ciencia prácticamente han ignorado este fenómeno. El conocimiento de estos hechos no es fácil debido a que suelen desaparecer de la historia tradicional de la ciencia. Pese a ello, algunos autores han estudiado este campo y han identificado muchos casos de resistencia a los descubrimientos (Barber, 1961; Horrobin, 1990; Nissani, 1995; Martin, 1997; Sommer, 2001).

Las revistas académicas juegan un papel clave tanto en la selección como en la publicación de las ideas científicas. Casi todas las revistas importantes usan un sistema de revisión por expertos (peer review) para evaluar y seleccionar las contribuciones: los artículos que se reciben para su publicación son revisados por miembros del equipo editorial, así como por asesores externos (referees), que son investigadores destacados. En esta fase, las propias revistas científicas pueden ser una fuente de resistencia a las nuevas ideas y descubrimientos.

Campanario (1993a, 1993b, 1995, 1996 y 1997), por ejemplo, ha identificado y analizado casos de artículos muy importantes, muy influyentes o muy citados, cuyos autores encontraron serias dificultades a la hora de publicarlos. El último estudio en esta línea de trabajo consistió en una investigación sobre los científicos que han recibido el Premio Nóbel en Física, Química y

¹⁰¹ Stent, G. (1972). Prematurity and uniqueness in scientific discovery. *Scientific American*, 227, 84-93.

Medicina-Fisiología entre 1980 y 2001. Se envió un cuestionario a estos investigadores y, a partir de las respuestas recibidas, se identificaron 35 casos de ganadores del Premio Nóbel que, en su día, encontraron dificultades para publicar artículos relacionados con el trabajo que sería posteriormente premiado. Las dificultades consistían, fundamentalmente, en que los artículos fueron inicialmente rechazados por los *referees* y editores de las revistas académicas.

Las razones que llevan a la evaluación negativa de un trabajo (incluso de uno que posteriormente es altamente citado o muy influyente) pueden ser varias. Algunos *referees* simplemente no aprecian la importancia del artículo o la contribución que supone a un campo determinado. En otros casos, los autores son “culpables” de enfrentarse en sus trabajos al paradigma o visión predominante en ese momento en un área determinada. Como demuestra las investigaciones citadas, a veces la resistencia al descubrimiento científico ha retrasado el desarrollo de campos de investigación o ha dificultado la difusión de nuevas técnicas o enfoques innovadores.

Otras formas de resistencia a las nuevas ideas son la falta de atención y el reconocimiento tardío. Mediante el uso de los índices de citas (Science Citation Index y Social Sciences Citation Index), Eugene Garfield (1989a, 1989b y 1990)¹⁰² ha estudiado este tipo de resistencia a las

¹⁰² Garfield, E. (1989a) Delayed recognition in scientific discovery: citation frequency analysis aids the search for case histories. *Current Contents* 23, 3-9 (disponible en <http://garfield.library.upenn.edu>); Garfield, E. (1989b) More delayed recognition. Part 1. Examples from the genetics of color blindness, the entropy of short-term memory, phosphoinositides, and polymer rheology. *Current*

nuevas ideas. Un caso típico de reconocimiento tardío, como regla general, recibe muy pocas citas, incluso puede que no se cite en absoluto durante años, hasta que la comunidad científica comienza a reconocer el valor del artículo o de sus implicaciones, lo que se refleja en el aumento de las citas que éste recibe; una clara señal de que ha sido “descubierto” por los investigadores.

Afortunadamente, la comunidad científica cada vez es más consciente de estos problemas y se están empezando a discutir abiertamente (por ejemplo, en el *Fourth International Congress on Peer Review in Biomedical Publication*, celebrado en Barcelona en Septiembre del 2001).

6.3. El deseo de notoriedad

Muchos de los trabajos científicos publicados tienen poca o ninguna relevancia. No nos referimos al limitado interés que la lectura de un trabajo científico determinado pueda despertar en un investigador de un campo científico diferente, sino a la existencia de trabajos sumamente especializados en los que cabe cuestionar su interés para la sociedad en general o la ciencia en particular.

Según los sociólogos Jonathan y Stephen Cole, solamente un reducido número de científicos contribuyen al progreso de la ciencia. De hecho, la inmensa mayoría

Contents, 38, 3-8 (disponible en <http://garfield.library.upenn.edu>); Garfield, E. (1990) More delayed recognition. Part 2. From inhibin to scanning electron microscopy. *Current Contents* 9, 3-9 (disponible en <http://garfield.library.upenn.edu>).

de los artículos que se publican no se citan nunca en la literatura científica. Se estima que, anualmente, el 35% de la literatura no recibe ninguna cita, el 49% recibe solamente una, el 9% dos, el 3% tres, el 2% cuatro, el 1% cinco y otro 1% más de cinco. Según un estudio realizado por el doctor Richard Roberts, al menos la mitad de los artículos estudiados eran inútiles o poco confiables aunque aparentemente no hubiera existido fraude (Citado por Benach y Tapia, 1995)¹⁰³.

A pesar de las apariencias de objetividad y precisión, una buena parte de los artículos científicos tienen errores graves, generalmente de carácter metodológico, que a menudo invalidan las conclusiones. Según una revisión de la literatura médica citada por Sheehan, *"dos terceras partes de los estudios que aparecen en las revistas médicas más exigentes tienen fallos de diseño o interpretación lo suficientemente graves para invalidar sus conclusiones"*¹⁰⁴. Es escandaloso reconocer que es habitual el uso de métodos equivocados, la aplicación incorrecta de procedimientos técnicos o de análisis, las citas sesgadas de publicaciones previas y la deducción de conclusiones injustificadas.

¹⁰³ Benach y Tapia. (1995)...Op.cit..

¹⁰⁴ Ibidem.

Parte III

La argumentación lógica en la investigación social

La lógica, tan igual como la epistemología, es despreciada hoy en día con un descaro que sería inadmisibles en épocas pasadas. La lógica es de crucial importancia en la elaboración de las teorías. Hoy se comete el error de "elaborar" teorías con los datos obtenidos de las investigaciones. Los datos son constituyentes de las teorías y estas son un proceso secundario. El principal problema con este proceder, es que el uso directo de los datos puede llevarnos a elaborar teorías inválidas, y por consiguiente, tontas. Los datos por si solos no son nada.

Los procedimientos estadísticos son esquemas matemáticos, por tanto, lógicos. Sin embargo, las técnicas estadísticas especiales, por importantes que sean, no son sino etapas de la aplicación del método científico. El utilizar la estadística como una forma de reemplazo de la lógica es ridículo: *"voy a utilizar estadísticas multivariadas para saber cuáles son las causas de X. Introduciré varias variables dentro del menú editor del SPSS y utilizaré una técnica estadística mutivariada para ver que ´sale´. Ya después me preocupare de entender el por qué"*.

Se supone que la ciencia utiliza un procedimiento inductivo-hipotético-deductivo, y no un procedimiento impulsivo-racionalizador.

El motor de toda investigación científica es la lógica. Si no se hace uso de ella, no se hace ciencia. El análisis lógico (tanto sintáctico como semántico) es la primera operación que debe emprenderse al comprobar las hipótesis científicas, sean fácticas o no.

La experiencia científica no es pura, sino interpretada, y toda interpretación se hace en términos de teorías. Las teorías científicas deben adecuarse a los hechos, sin duda, pero ningún hecho aislado es aceptado en la comunidad científica a menos que tenga cabida en alguna parte del edificio teórico establecido y sea acorde con los principios de la lógica.

¿Qué es el pensamiento lógico?

La razón distingue al hombre del resto de los seres. Y en consecuencia, desde el comienzo de la actividad intelectual organizada, los hombres han trabajado en estrategias que les permitan guiar el razonamiento, evitando los errores y engaños durante el mismo.

En materia de pensamiento y análisis, existen procedimientos fiables para concluir cosas validas y disminuir al máximo el error. Un principio clásico -el lema de la *Crítica de la Razón Pura* kantiana- aconseja omitir lo que a sí mismo concierne. Es decir, dejar fuera del análisis lo que a nosotros corresponde como 'sujetos', es decir, sentimientos, impresiones, deseos, anhelos, prejuicios etc. Tal lema nos orienta a trabajar desde la honestidad intelectual, no tratando de demostrar que tenemos razón sino analizando objetivamente las cosas.

Dentro de la ciencia, el poder no interesa para determinar la veracidad o el error de algo. Pretender minimizar una afirmación desautorizando a quien lo dice es un error despreciable. Es un sofisma. Lo que importa no es quien lo dice sino lo que se dice. En todo caso, no olvidemos la máxima popular que reza: “*verdad es verdad así salga de la boca del mentiroso*”.

7.1. Definición y nociones básicas

La lógica tiene una gran variedad de definiciones las cuales dependen del enfoque o profundidad con la que se la quiera estudiar. En principio, desde el punto de vista básico, la lógica se define como lo relacionado con el pensamiento o razón (etimológicamente: logos= palabra, tratado, pensamiento o razón; ica= relacionado a, con.).

Siguiendo a Alfredo Deaño (1988) ¹⁰⁵, diremos que la lógica es la ciencia que estudia la validez formal de las inferencias. Pero, ¿qué es una inferencia y qué se entiende por validez formal?, son dos preguntas de necesarias respuestas.

Definida de forma intuitiva, una inferencia es un razonamiento o una argumentación, caracterizado por pasar de un conjunto de afirmaciones (premisas) a otra afirmación a la que llamamos conclusión.

En cuanto a la validez de un razonamiento, diremos que éste es independiente de la verdad o falsedad de sus premisas. Lo fundamental es comprender que un razonamiento solamente será válido (formalmente válido) si sus premisas también lo son; no puede darse el caso en la que sus premisas sean verdaderas y la conclusión sea falsa.

La lógica únicamente se preocupa de los esquemas de razonamiento, y para eso, la lógica toma la forma de una

¹⁰⁵ Deaño, A. (1988) Introducción a la lógica formal. Madrid, Alianza Universidad textos.

ciencia deductiva. Como en cualquier otra ciencia, la lógica es un sistema de enunciados, con la peculiaridad, en este caso, de que los enunciados se encuentran deductivamente ligados formando un cálculo o un sistema de cálculo.

Un sistema de cálculo se compone de los siguientes elementos:

1. Un conjunto de elementos primitivos (símbolos elementales) que constituyen las herramientas básicas con las que se construye el sistema.
2. Un conjunto de reglas (reglas de formación) Mediante estas reglas podemos realizar las combinaciones correctas de símbolos elementales. Gracias a este conjunto de reglas podemos determinar cuando una expresión pertenece al sistema de cálculo. Aquellas expresiones que estén bien construidas pertenecerán al sistema.
3. Un conjunto de reglas de transformación que nos permiten transformar una expresión bien construida de símbolos en otra expresión que estará, también, bien construida.

Todo sistema de cálculo tiene un carácter autárquico, es decir, son sistemas que sólo se refieren a sí mismos y no tienen nada que ver con el mundo real o con algo ajeno a ellos.

7.1.1. La lógica y el lenguaje ordinario

Lo que hoy llamamos Lógica en los planes de estudio de las Universidades es, sobre todo, lógica simbólica, la inspirada por George Boole (*El análisis matemático de la*

lógica, 1847); por G. Frege (1848-1925); por Russell y Whitehead (*Principia matemática*, 1910-1913); por Hilbert; por Gödel, etc.

En este caso, se trata de una ciencia formal que estudia cosas como la composición de los enunciados, los sistemas axiomáticos, la deducción a partir de premisas, la teoría de la demostración, la teoría del significado, etc.

La lógica formal (o simbólica, o matemática, o logística) se ha desarrollado significativamente en las últimas siete décadas. Hoy constituye una especialidad científica de primer orden en todas las universidades del mundo.

Por otra parte, el lenguaje ordinario sigue conservando una acepción del término "lógica" que es anterior a la institucionalización universitaria de la Lógica como disciplina formal independiente. En este caso, se entiende con la palabra "lógica" la conducta racional, intelectualmente ordenada; y se dice de algo o de alguien que es "lógico" cuando nos parece coherente (con tales o cuales premisas), cuando el hecho o la conducta aludidos se siguen coherentemente de otros hechos o de los principios proclamados por el individuo de referencia.

En esta acepción, todavía muy extendida en nuestras sociedades, se suele identificar los términos "lógica" y "lógico" con coherencia racional. Cuando el ámbito de referencia del discurso es tal o cual comportamiento humano se valora positivamente la "lógica", en tanto que coherencia racional, precisamente porque sabemos o damos por supuesto que lo corriente y lo habitual, es lo contrario: la incoherencia (por ignorancia, por

interferencia de intereses ajenos a la cuestión de que se trate, porque a muchas personas por lo demás inteligentes se les cruzan los cables a la hora de hablar o de hacer, etc.).

Vale la pena partir aquí de esta acepción “no formal” o “informal” de la lógica y de lo lógico porque responde a convicciones históricas profundas de la humanidad. Y porque, de hecho, la lógica formal, actualmente enseñada como especialidad en las universidades, todavía recoge esa aspiración inicial a la reflexión sobre el lenguaje ordinario y a la coherencia, aunque, claro está, matizándola mucho mediante un conjunto de técnicas específicas que permiten, entre otras cosas, evitar contradicciones por mal uso de las palabras y expresiones, construir lenguajes formales con mucha precisión y de utilidad en distintos campos científicos o resolver paradojas de muchos tipos que durante siglos enloquecieron a las gentes.

Además, la lógica “informal”, en tanto teoría de la argumentación y de la comunicación racional basados en el lenguaje natural, últimamente está alcanzando un gran desarrollo en las universidades anglosajonas, sobre todo norteamericanas y canadienses como fundamentación del “pensamiento crítico”, esto es, de la buena argumentación en la vida cotidiana de las gentes: la evaluación no sólo de la forma sino también del contenido de los argumentos. **He aquí cómo expresa Morris Engel la justificación de una** lógica informal:

“He observado que, aunque la validez de un argumento depende, ciertamente, de su forma, lo que suele atraernos inicialmente de un argumento —y lo que, por lo tanto,

suele impedir que detectemos sus debilidades— son ciertos aspectos no formales, es decir, materiales o de fondo. Así, un argumento puede parecer correcto porque su incorrección informal está oscurecida como resultado de un lenguaje vago o ambiguo (lo que da lugar a las falacias de ambigüedad; debido a que imita formas válidas de argumentos (lo que produce las falacias de presuposición; o porque el lenguaje empleado está cargado emocionalmente (produciendo las falacias de pertinencia. Por lo tanto, el atractivo de un argumento no depende exclusivamente de su estructura como tal, sino también del uso que demos a tal estructura. A menudo, como veremos, el autor de un argumento utiliza una estructura particular únicamente como un recurso para desviar la atención de su audiencia, mientras afirma su tesis por un camino diferente”.

Sigue existiendo un área de significación común entre la acepción ordinaria del término "lógica" y aquello que se explica hoy en día en las Universidades bajo el rótulo de Lógica, a saber: la consideración de que la lógica, o el proceder lógicamente, si se quiere, constituye algo así como el pórtico de entrada en el templo del saber, una introducción básica tanto al tipo de conocimiento "filosófico" como al tipo de conocimiento "científico". De hecho, si en Aristóteles la lógica era el pórtico de entrada a la filosofía, con el tiempo se fue convirtiendo en una parte esencial de la filosofía misma, hasta el punto de que, ya en el siglo de la ciencia institucionalizada y de la filosofía inspirada en las ciencias, se ha podido decir que la lógica era el último reducto de la vieja filosofía que nació en Grecia y, en cuanto tal, en cuanto que reflexión filosófica sobre los lenguajes bien hechos, pórtico ahora del conocimiento científico.

La principal aportación histórica de la lógica a la elevación del sano sentido común hacia el conocimiento científico consiste en esto: 1) construcción de lenguajes bien hechos, es decir, claros, precisos, inequívocos, formalizados para evitar líos semánticos entre personas que abordan los mismos temas y problemas; 2) distinción entre distintos niveles de lenguajes, lo cual permite diferenciar entre paradojas [=contrario a la opinión recibida y común, cosas que maravillan, que decía Cicerón] meramente semánticas y paradojas lógicas, entre paradojas y antinomias (o sea, clase especial de paradojas que engendran contradicciones no obstante haberse usado para defender las formas de razonamiento aceptadas como válidas).

Algunos filósofos han afirmado que la lógica no es una disciplina práctica sino teórica, porque se limita a investigar, sistematizar y demostrar las reglas del razonamiento correcto. Arguyen, por consiguiente, que la enseñanza del razonamiento lógico es innecesaria, del mismo modo que sería innecesario que el fisiólogo nos enseñaría a comer. También dicen que pueden darse sólo dos posibilidades: o que ya sepamos razonar, o que no sepamos hacerlo. Y agregan que, si ya poseemos esta facultad, entonces no necesitamos que nos la enseñen; y si no la tenemos, toda instrucción sería en vano.

En cambio, otros filósofos han argumentado que el principal valor de la lógica es práctico, porque mejora nuestro poder de razonamiento y aumenta nuestra habilidad para evaluar la corrección de los argumentos y detectar sus debilidades. Por ser algo tan útil, alegan, la lógica debería ser considerada como una disciplina

práctica tanto como teórica, ya que no sólo nos informa cómo funciona el razonamiento, sino que también nos entrena para razonar mejor.

En este libro he recogido esta última posición, y considero que la aplicación práctica de la lógica tiene tanta importancia como su estudio teórico en tanto ciencia.

Puedo afirmar que el estudio práctico de la lógica, con su análisis del prejuicio, el fanatismo y la intolerancia, es incluso más importante que su estudio teórico. La historia es un catálogo de incidentes en los cuales un argumento erróneo ha convencido a hordas de personas para actuar de manera irracional o incluso brutal. Sin preparación, los seres humanos podemos ser fácilmente persuadidos para actuar irracionalmente con argumentos completamente falaces. Los razonamientos erróneos, ciertamente, facilitaron muchos de los actos individuales que produjeron las monstruosidades ocurridas en el mundo.

El estudio de la buena lógica, entonces, es un camino a través del cual podemos luchar para reducir los pensamientos y comportamientos irracionales en nosotros y en los demás.

7.1.2. Principios básicos

Una forma en la cual el ser humano puede llegar a actuar usando su raciocinio desde un punto de vista de la lógica, es a través del uso de ciertos principios básicos. Básicamente estos principios son cuatro.

1. El primero nos indica que todo lo que existe debe tener una razón necesaria y suficiente de existencia. Este principio se conoce como el Principio de razón suficiente.
2. En segundo término, el principio de identidad en esencia nos dice que una cosa es idéntica a sí misma ($A=A$, por ejemplo, lo cual nos lleva a que A nunca será no A).
3. El tercer principio es el principio de contradicción, que nos dice que cualquier elemento no puede ser diferente de sí mismo (A es diferente de no A). Se podría suponer que el principio 2 y el 3 son complementarios, más sin embargo son mutuamente excluyentes y desconectados. Quizás sea porque el principio de identidad plantea enunciados que no necesitan mayor demostración y el tercer principio lleva a estudiar la consistencia del segundo.
4. Finalmente, el cuarto principio es el del tercero excluido, el cual no es más que el corolario de resultante de la exclusión recíproca de identidad y diferencia. El cuarto principio nos lleva al enunciado; A es A o no A , pero no ambas.

7.2. ¿De dónde nacen los argumentos lógicos?

Argumentar es dar razón de nuestras afirmaciones, exponer su fundamento. Para inventar argumentos se requiere de ciertas reglas. Las ideas nacen espontáneamente de nuestra imaginación tan pronto como conocemos el asunto que deseamos discutir, sin

embargo eso no garantiza que nuestros razonamientos sean acertados o erróneos. Para razonar correctamente (como para hablar con corrección) necesitamos reglas que aporten rigor a nuestros razonamientos habituales, pero no las necesitamos para construirlos.

Pudiera parecer que a la hora de crear argumentos disponemos de un océano ilimitado de posibilidades. En realidad, el número de nuestros recursos es muy reducido. Sostenemos nuestras conclusiones con un repertorio muy corto de razonamientos.

¿Por qué utilizamos todos y siempre los mismos procedimientos lógicos? Porque reflejan nuestra manera espontánea de inferir (sea bien o mal), es decir, resultan del sentido común. Todos los debates parlamentarios, por ejemplo, como todos los razonamientos de los periódicos, de la medicina, de los tribunales, de la publicidad... son de sentido común. Por supuesto que el contenido y la fuerza de los argumentos son muy distintos en un caso y en otro, pero los recursos lógicos y el esqueleto de los razonamientos son los mismos.

No discutimos lo obvio, lo que todo el mundo acepta. Tampoco discutimos creencias o dogmas que se consideren inamovibles. Discutimos lo dudoso, lo inseguro. Razonamos para indagar lo desconocido. En este salto que efectúa el razonamiento hacia lo oscuro, no contamos con más luz que lo ya conocido.

Todo razonamiento es un salto de lo conocido a lo ignoto que se apoya en lo que ya sabemos. Si no sabemos nada o no estamos seguros de lo que sabemos, no podemos

argumentar. Comenzaremos, pues, por aquí: Lo que sabemos y cómo lo hemos sabido. Resuelto esto podremos abordar lo que nos importa: ¿qué podemos concluir sobre lo que no sabemos, es decir, cómo utilizamos nuestros conocimientos para argumentar sobre lo desconocido?

Todos nuestros conocimientos proceden de la observación o del razonamiento deductivo a partir de las observaciones. Observamos los fenómenos que están a nuestro alcance y razonamos cuando no podemos observar.

7.2.1. La observación

La observación suministra el único conocimiento fiable. Existe dos modalidades: la observación propia o la observación mediante terceros.

La experiencia propia recoge todo lo que percibimos a través de los sentidos. La información que recibimos por estos cauces constituye nuestra realidad objetiva, la única de la que nos sentimos seguros, bien se trate de hechos o de valoraciones. En esto no nos diferenciamos de los animales. Percibimos la realidad por sus evidencias, porque la palpamos. Esto es lo evidente, lo tangible, el único saber que nos parece seguro. No nos convencemos del todo sin tocar los hechos.

Para ir más allá de lo que alcanza nuestra experiencia particular, precisamos la de otras personas, presentes o ya desaparecidas. Todo lo que escapa de nuestra experiencia personal directa, es decir, la mayor parte de nuestro saber, por ejemplo, todo el contenido de la enseñanza, todo lo que aprendemos en los libros, en la televisión o

en la consulta del médico, se apoya en lo que nos comunican otras personas a las cuales damos crédito.

También recurrimos a los demás para contrastar nuestras impresiones subjetivas y confirmarlas o corregirlas según proceda. Las experiencias propias y las ajenas suman, intercambian y corrigen sus observaciones.

Si debo probar ante otras personas que mis conocimientos sobre determinado contenido son ciertos, puedo hacer dos cosas: enseñarles pruebas o pedirles que confíen en mi palabra. Claro está que puedo mostrárselo mediante medios documentales (fotografía, video, etc.) y que, además de mi palabra, puedo aportar la de otros testigos, pero el caso es que los hechos solamente se pueden probar por una de estas dos vías: la experimental o el argumento de autoridad. Esto vale para cualquier observación: o muestro los hechos, con lo cual sobran las razones (es decir, los argumentos), o apelo al conocimiento de otras personas.

En resumen, la observación directa no admite más demostración que la exposición de los hechos o el argumento de autoridad.

7.2.2. El razonamiento deductivo

Cuando nos enfrentamos a problemas que no están al alcance de la observación directa (propia o ajena), no queda más recurso que el razonamiento. Razonamos para indagar lo desconocido, para saber a qué atenernos respecto de aquellas cosas que no hemos podido ver ni tocar, para entrever o adivinar lo que permanece oculto.

Según sean nuestros conocimientos y según sea el tipo de duda que se nos plantee, la abordaremos con uno u otro de los procedimientos siguientes:

A. Cuando el problema es el grupo

Nuestras observaciones sobre algunos casos que comparten una característica común plantean la duda sobre si ocurrirá lo mismo en todos los sujetos del mismo grupo. La experiencia de sucesos repetidos nos invita a generalizar, es decir a dar un salto de lo que sabemos de unos pocos a lo que suponemos de todos.

Estamos ante Generalizaciones incompletas (las completas recogen hechos comprobados) que elaboramos intuitivamente a partir de cualquier experiencia, sea ésta muy rica o muy pobre. Generalizar es suponer que lo percibido en algunos casos vale para todos. De los hechos que observamos repetidamente extraemos conclusiones generales que incluyen también los casos que no conocemos. Damos por supuesto que la naturaleza es constante en sus manifestaciones y no imaginamos lo contrario salvo que futuras experiencias nos desengañen.

Así establecemos reglas (juicios) sobre cómo son las cosas que no alcanzan la certeza de las observaciones directas pero nos sirven para saber a qué atenernos. Es un conocimiento imperfecto porque siempre está expuesto a la aparición de excepciones.

Cuando hemos de probar una generalización recurrimos a los casos conocidos. Así nace el argumento que llamamos “generalización”: Todos los A son B porque los A que conozco son B

B. Cuando observamos una relación entre dos hechos

No sólo generalizamos al observar casos repetidos. También lo hacemos al percibir que se repiten ciertas relaciones entre las cosas.

Una variedad muy común de generalización es el juicio que establece la asociación habitual entre dos hechos. De aquí puedo derivar dos juicios nuevos: el causal y el de indicios. El juicio causal establece que de una cosa viene la otra. El juicio de indicios afirma que una cosa es señal de la otra. Así nacen dos nuevos argumentos:

- Arg. Causal: A causa B porque A siempre precede a B
- Arg. de Indicios: A es indicio de B porque donde aparece A, aparece B

En suma, hemos visto hasta ahora el origen de los siguientes razonamientos:

- Arg. de Autoridad: Todos los gatos ronronean porque lo dice mi abuela.
- Arg. de Generalización: Todos los gatos ronronean porque todos lo que conozco lo hacen.
- Argum. Causal: El gato ronronea porque está a gusto (siempre que está a gusto ronronea)
- Arg. de Indicios: el gato está a gusto porque ronronea (que ronronee es indicio de que está a gusto)

C. El paso inverso. Cuando el problema es un caso.

Si el problema es un caso individual que se desconoce, existen dos procedimientos generales: Si se tiene o no una regla particular. Si se tiene una regla particular se debe precisar si esta se aplica al caso o no:

a. Si se tiene una regla que se aplica al caso:

Cuando nos enfrentamos a problemas aislados, nuestro primer movimiento mental revisa las reglas que almacena la memoria en busca de alguna que venga al caso. Si existe tal regla, la aplicamos directamente.

Este es el argumento deductivo más sencillo y más frecuente, la aplicación de una regla a un caso. La regla que aplicamos puede ser de varios tipos:

- una generalización
- una ley de la naturaleza
- una definición
- una norma legal
- una norma moral
- una norma prudencial
- una relación causal conocida
- un indicio conocido
- condición

Una forma especial de regla es el juicio condicional. En realidad es una regla derivada bien de una definición, bien de una generalización. Con estas reglas formamos argumentos condicionales:

- Arg. condicional: Si es A, entonces es B. Es A, luego es B.

b. Si se tiene una regla pero no se da el caso:

A veces, nos amparamos en una regla porque constatamos que no se cumple. No aparecen los datos que serían de esperar y nuestro conocimiento consiste precisamente en que no aparecen. Estamos ante un silencio significativo. Así opera el argumento *ex silentio* o por el silencio de los datos:

- Argumento ex silentio: Si A fuera cierto lo sabría, pero no lo sé, luego es falso.

Es una variedad de argumento condicional en el que la condición viene a decir: si fuera cierto lo sabría, lo vería, constaría, habría rastros.

Por otro lado, si no se tiene una regla particular, utilizamos la analogía (buscando algo semejante) o el argumento a contrario:

a. Busco algo semejante

Cuando no existe regla que se pueda aplicar al caso, la mente busca una que afecte a algo similar. ¿Conozco la solución en algún problema parecido? Aplicamos reglas conocidas a casos que no son iguales pero que nos parecen semejantes. Este es el procedimiento que utilizamos en los argumentos de analogía:

- Arg. de Analogía: Los A son B y X es como A, luego X es B.

b. Examino los contrarios

Existe una forma de analogía inversa a la que recurrimos cuando no nos queda otra cosa a la que agarrarnos: la comparación con los contrarios. Por ejemplo, para saber si algo es cierto o falso, bueno o malo, revisamos lo que ocurre en el supuesto contrario. Así opera el argumento de los contrarios: No sé qué pensar del caso que me ocupa pero sé lo que ocurre en el supuesto contrario. Alego que en el supuesto contrario, que es lo único que conozco, ocurre lo contrario:

- Arg. de los contrarios: Lo contrario de A es lo contrario de B, luego A es B

D. Cuando el problema consiste en elegir

Con mucha frecuencia los problemas se nos presentan como una disyunción: hemos de buscar la verdad entre dos o más opciones. Así suelen presentarse los dilemas morales. El problema consiste en elegir cuando las cosas pueden tener diversas causas, diversas consecuencias o diversas interpretaciones.

Resolvemos la duda por exclusión: si no hay más que dos posibilidades, y compruebo que una de ellas es falsa (o imposible, o menos mala), la otra debe ser cierta (o necesaria, o preferible).

Así opera el argumento disyuntivo:

- Arg. Disyuntivo: X no puede ser más que A o B, y no es A, luego es B.

E. Cuando los datos son dispersos. La inferencia hipotética

Con mucha frecuencia la información disponible no nos permite ninguna conclusión. Son datos heterogéneos y aparentemente inconexos. Nuestro recurso natural es buscar la mejor explicación posible en la que encajen todos ellos. Como parece que cada observación y todas juntas apuntan en la misma dirección, puedo elaborar una hipótesis explicativa que las englobe.

Así opera la inferencia hipotética que, naturalmente, es nuestro procedimiento para elaborar hipótesis:

- Inferencia Hipotética: Si A indica Z, B indica Z, C indica Z... todo parece indicar que ha sido Z.

La mejor explicación posible para este conjunto disperso de datos es Z.

7.3. Lógica, razón y argumentación

Razón es la proposición que se aduce a favor de otra. Algunos toman la razón como sinónimo de argumento, sin embargo, estos son diferentes. Argumento es el conjunto de razones que sostienen una conclusión. En ese sentido, el argumento es una serie de razones articuladas (o también llamadas premisas) que se aportan con el propósito de justificar o sostener otra (llamada conclusión).

Las premisas son frases que afirman o niegan algo. Se distinguen dos tipos de premisas: a) los datos y b) las garantías.

Los datos son observaciones que nos conducen a la conclusión. Son razones que nacen de la observación que nos ofrecen los sentidos, testimonios, estadísticas, opinión de expertos y, en general, la experiencia individual.

Generalmente, los datos conforman la segunda premisa menor, porque ocupa el segundo lugar en los esquemas y porque sus afirmaciones son de ámbito reducido. Algunos la llaman premisa fáctica porque con frecuencia recoge un hecho particular. Como se ha dicho, apoyan directamente la conclusión.

Por su parte, las garantías son razones que justifican el paso de los datos a la conclusión. Se las llama también premisas primeras o principios porque constituyen la base, el origen, la razón fundamental de cualquier

argumento. En este caso, las garantías no corresponden tanto a la experiencia directa, sino el bagaje de conocimientos, generalizaciones, creencias, definiciones, leyes, normas, valores, etc.

En suma, toda demostración consiste en fundamentar una verdad en otra o en varias. Para persuadir a los que nos niegan alguna proposición, porque les parece dudosa y oscura, nos servimos de una o más proposiciones que no ofrezcan dificultad alguna y hacemos ver que nuestra conclusión viene a decir lo mismo que las incontestables o se deriva de ellas.

Así, un buen razonamiento consiste en poner de manifiesto lo que estaba oculto, y, para lograrlo, se vale de los sentidos y de las nociones evidentes.

Dijimos que todo argumento se compone de al menos dos premisas y una conclusión. Llamamos premisa menor a la situación individual y premisa mayor a la garantía que lleva esa premisa a la conclusión. En ese sentido, debemos dejar sentado que las premisas pueden ser múltiples, pero sólo puede haber una conclusión. Reconocemos la existencia de un argumento allí donde percibimos una conclusión, es decir, una proposición, una tesis, que reclama ser justificada.

Cuando una afirmación carece de sostén, esto es, de premisa mayor, no estamos ante un argumento, sino una opinión infundada. No existe argumento si una opinión no se defiende con al menos, una razón, una prueba o alguna afirmación que intente justificarla. Todo argumento, por definición, está dirigido al objetivo de

demostrar la verdad o falsedad de una afirmación particular, mediante pruebas convincentes. En otras palabras, un argumento es una opinión razonada. Cuando no se aportan razones es imposible determinar la verdad o falsedad de la proposición, por eso no es falsa ni verdadera, sino infundada.

¿En qué se distingue un argumento de un razonamiento? Con frecuencia aparecen como sinónimos, pero no todos los razonamientos son argumentos. Se diferencian por su ámbito de influencia. Razonamos para nosotros mismos; argumentamos para los demás. Razonamos antes de argumentar y nuestro argumento trata de expresar lo mejor del razonamiento. Un argumento, pues, es la manifestación externa de un razonamiento, su proyección social, una herramienta de persuasión que sale a la calle. Argumentamos para que nuestra opinión pueda ser compartida. Tratamos de justificar nuestras conclusiones en términos comprensibles y persuasivos para los demás. De un razonamiento a un argumento media la misma distancia que va de un pensamiento a su expresión oral. Aunque con frecuencia los empleamos como sinónimos, son cosas distintas.

Entre argumento y explicación. No hay mucha diferencia. Ambos responden a porqués, y ambos aportan razones que prueban o explican una proposición. A veces una explicación sirve de argumento y viceversa. Todos los argumentos que llamamos plausibles no son sino explicaciones convincentes.

En ese orden de ideas, el término argumento se emplea a veces para referirse a toda una serie de ellos, los cuales se

relaciona entre sí. Sin embargo, para evitar confusiones, al conjunto de razonamientos que persiguen una misma finalidad se llama argumentación. Estas conjugaciones argumentales se articulan en dos tipos:

1. Suma.- se produce siempre que amontonamos argumentos que, desde diversos puntos de partida, coinciden en la misma conclusión. Son argumentos convergentes, a menudo hilvanados con expresiones como: *además, por otra parte, por si fuera poco, etc.*

2. Encadenamiento.- Es una cadena de argumentos en la que la conclusión del primero sirve de premisa para el segundo, y así sucesivamente, hasta alcanzar la conclusión definitiva. La argumentación forma un arco capaz de salvar grandes distancias. Son argumentos sucesivos. Es importante mencionar que estos argumentos son presa fácil de falacias de “ambigüedad”, “pendiente resbaladiza” y el “wishful thinking”, los cuales serán discutidos en los capítulos siguientes.

Durante una argumentación, la proposición que se discute debe ser probada por quien la afirma o por quien la rechaza. Como mínimo, tenemos la responsabilidad de ofrecer pruebas para la conclusión y para cualquier premisa cuestionable, si se señala alguna.

En este caso, es importante saber que las premisas que anteceden a una conclusión pueden ser de dos tipos, según la fuerza con la que afirman las cosas:

1. Necesarias.- cuando afirman algo que no puede ser de otro modo. Permiten conclusiones

obligadas. El juicio de necesidad exige un conocimiento sólido y se fundamenta en leyes o en condiciones necesarias.

2. Contingentes.- cuando admiten tácitamente que algo puede ser de otro modo. Solamente autorizan conclusiones probables. El juicio de probabilidad se produce cuando hemos comprobado las cosas efectivamente en numerosas ocasiones. Sabemos que ocurren habitualmente, pero no siempre, y no podemos asegurar si ocurrirán la próxima vez. El conocimiento probable nos permite establecer juicios posibles sobre un caso particular. Señalamos que algo pudiera ocurrir. El juicio de posibilidad formula una hipótesis, una interpretación explicativa de las cosas y concede el mismo peso a la posibilidad contraria.

Habitualmente, quien argumenta aporta razones a favor de una tesis. Esto es lo que se llama una demostración directa. Se muestran las premisas que conducen directamente a la conclusión. Hay casos, sin embargo, en que no podemos probar la conclusión por derecho y efectuamos un rodeo, la demostración indirecta, por alguno de dos caminos: a) eliminación o b) por reducción al absurdo.

La argumentación por eliminación consiste en probar la verdad o conveniencia de una proposición mostrando que todas las otras hipótesis posibles son falsas o inconvenientes. Este es el patrón que siguen los argumentos por enumeración, los disyuntivos y los dilemas.

Son argumentos disyuntivos los que como primera premisa ofrecen un juicio disyuntivo en el que se afirman dos posibilidades incompatibles separadas por la conjunción o de modo que si se afirma una excluye la otra. Para resolver cuál de las posibilidades es cierta, disponemos de dos caminos: negar una o afirmar la contraria.

Empleamos los juicios disyuntivos en toda clase de cuestiones, bien enfrentando alternativas diferentes, bien una afirmación y su negación. De esta manera exponemos todas las controversias, sean conjeturas, valoraciones o definiciones. Ofrecemos dos alternativas incompatibles, cada una de las cuales se analiza por separado, generalmente mediante un argumento condicional.

En los argumentos por enumeración actuamos como si se tratara de disyuntivas ampliadas. Ofrecemos todas las soluciones posibles de un determinado problema para escoger entre ellas la buena. Suponiendo que la enumeración sea completa y las diversas alternativas incompatibles, argumentaremos exactamente igual que si se tratara de una disyuntiva: afirmando uno de sus términos o negamos todos los demás.

Los dilemas son una variedad de argumento disyuntivo caracterizado porque las dos posibilidades que se consideran conducen al mismo resultado. Su empleo y aplicaciones no difieren por lo demás de lo ya señalado para los argumentos disyuntivos. Una forma particular de argumentación indirecta la constituye el argumento

exsilentio o por el silencio, el cual será descrito en el siguiente capítulo.

La argumentación por reducción al absurdo emplea una disyunción en la que imaginamos el supuesto contrario. Prueba que una conclusión es cierta porque su contradictoria sería falsa o absurda. Como dos cosas son contradictorias no pueden ser ciertas, si se demuestra que una es falsa, será cierta la otra.

No sólo argumentamos para defender nuestras posiciones. También lo hacemos para rechazar las de la parte contraria. Podemos utilizar diversos procedimientos:

1. La refutación más directa consiste en impugnar lo que se afirma, bien porque las premisas no están probadas, bien porque son falsas o contradictorias con los hechos conocidos, bien porque existen errores en la argumentación (falacias).
2. Podemos rebatir un argumento a partir de sus propios componentes por medio de una concesión, una retorsión o por reducción al absurdo. Hacemos una concesión para señalar que, aún reconocido algo, tenemos razón. En la retorsión, combatimos al contrincante dando vuelta a sus mismas razones. La reducción al absurdo nos sirve también para refutar. En este caso, utilizamos la conclusión del adversario como si fuera cierta.

A todas estas variedades de refutación las llamamos fuertes porque persiguen derruir el argumento del

oponente. Se consideran débiles las refutaciones que sin tocar el argumento del adversario, le enfrentan otro que pruebe lo contrario, con lo que, en cierto modo equilibran las posiciones.

Por otro lado, tradicionalmente se ha distinguido entre argumento ad hominem y argumento ad rem. El primero es un razonamiento dispuesto específicamente para las personas que aceptan determinados hechos o valores. A todo el mundo no se le persuade de la misma manera. Por el contrario, los argumentos ad rem (o ad rei veritatem o ad humanitatem) son los que se dirigen a sostener o combatir la verdad de una proposición en términos objetivos y, por tanto, válidos para todo el mundo.

En general podemos decir: dado que toda la argumentación práctica se corta a la medida del auditorio y se apoya en sus convicciones, todo argumento práctico (moral, jurídico, político, filosófico) que pretenda ser persuasivo, es un argumento *ex concessis*, esto es, parte de principios compartidos por la audiencia. No se puede persuadir a nadie a partir de premisas que desconoce o rechaza. Cuando no se comparten los principios del debate se convierte en un diálogo de sordos. Necesitaríamos argumentar a partir de algo en lo que nuestro auditorio esté de acuerdo. No debemos confundir el argumento ad hominem con la falacia ad Hominem. Ésta no pretende argumentar, sino atacar al adversario.

7.3.1. El papel de la retórica

El origen de la Retórica se relaciona con el nacimiento de los sofistas, grupo de pensadores que se ejercitaron en la

elocuencia como medio para alcanzar la persuasión. La nueva técnica, que fue iniciada por Gorgias, por Trasímaco de Calcedonia, por Antífono de Atenas, por Protágoras y por Hipias, entre otros, buscaba exclusivamente el convencimiento y no necesariamente la enseñanza científica de los contenidos. Con rapidez se convirtieron en profesionales que ofrecían sus servicios a los más ricos y poderosos. Fueron, además, los primeros que se interesaron por la gramática, por la corrección lingüística, por el estilo y por la elocución de los discursos. Todo esto sucedió parejamente al advenimiento de la democracia. Es más Retórica y Democracia se reforzaron mutuamente porque el ciudadano que quería defender una causa y convencer a sus iguales para conseguir su voto, debía en la asamblea general de la ciudad ekklesía dar buena cuenta de su capacidad de elocuencia: para hablar brillantemente pedían ayuda al maestro rhétor.

Fue Platón el primero que se opuso a los sofistas por creer que no buscaban la Verdad y que no estaban interesados por el Bien de la sociedad, arremetiendo en su contra en, por ejemplo, el Gorgias. Hay muchos autores que señalan que la animadversión platónica ha sido un estigma perpetuado en el tiempo que ha impedido que los sofistas hayan sido valorados con justeza.

Aristóteles escribió un resumen de las ideas retóricas en su famosa “Retórica” y, además, profundizó en cada uno de sus recursos, olvidando la prevención platónica hacia los sofistas. Con su habitual espíritu naturalista, Aristóteles convirtió la Retórica en un arte, en una tekhné.

Las enseñanza sofistas no fueron, sin embargo, olvidadas y los estoicos hicieron de la Retórica la ciencia del bien hablar. Se esforzaron por inventar argumentos, por expresar adecuadamente las ideas con las palabras necesarias, por analizar el efecto de su orden y por comunicar al oyente la necesaria emoción que modifica su comportamiento.

En el mundo romano, fue Cicerón el que dedicó más libros al asunto retórico: *Brutus*, *Orator*, *De inventione* y *De oratore* son buena muestra de ello. Intentó organizar una *ratio dicendi* que requería como cimientos de filosofía y que no se convertía en puro virtuosismo verbal. La retórica ciceroniana era un arte tanto del hablar como del pensar.

Quintiliano fue seguidor de las ideas principales de Cicerón. En sus escritos presentó la técnica de las reglas retóricas y aparecieron los primeros listados que recogían los diversos procedimientos retóricos: no sólo su explicación, sino también su efecto anímico consecuente.

Durante la Edad Media la Retórica, junto con la Gramática y la Dialéctica, formó parte del Trivium de las Artes Liberales. Y así se mantuvo hasta el Renacimiento, bajo las influencias principales de Aristóteles y de Quintiliano.

En los siglos XVIII y XIX el interés por la Retórica continuó y es posible hallar numerosas manuales que resumen las ideas clásicas, pero que profundizan poco o no avanzan en el desarrollo de nuevas ideas.

Sin embargo, en el siglo XX con la obra *The Philosophy of Retorik* de Richards (1965)¹⁰⁶ se produjo el análisis en profundidad de las funciones del lenguaje y la Retórica alcanza el estatus de estudio filosófico.

¹⁰⁶ Richards, IA (1965). *The Philosophy of rhetoric*. New York: Oxford University Press.

Los argumentos lógicos de la ciencia

Con el fin de lograr un cabal entendimiento sobre los argumentos que se utilizan en las ciencias sociales, en este capítulo describo los argumentos lógicos de cada una de las dimensiones del método científico.

8.1. La inferencia lógica y sus tipos

Discurrir consiste en establecer una relación de dependencia convincente entre los datos disponibles y nuestra conclusión. A esta relación la llamamos inferencia. No basta con acumular enunciados. Si no se siguen unos de otros, no existe inferencia. Razonar es inferir y podemos hacerlo por tres caminos: inducción, deducción e hipótesis.

En capítulos anteriores se ha concluido que la ciencia utiliza el método inductivo-hipotético-deductivo. Aunque esta afirmación es comprensiva, no deja ser etérea para quien no conoce –al menos formalmente- los argumentos lógicos que la ciencia utiliza. El decir que el procedimiento científico es inductivo, implica que sus argumentos lógicos son inductivos; decir que es deductivo, implica que sus argumentos lógicos son deductivos; sucede igual con los argumentos hipotéticos.

Los argumentos inductivos parten de casos que parecen semejantes en algo para alcanzar conclusiones que generalizan dicha semejanza. La inferencia deductiva opera al revés. Si lo que se afirma como conclusión se refiere a un caso dudoso, podrá sostenerse buscando amparo en una regla conocida. Del contenido de las premisas deducimos la consecuencia. Aquí no es necesaria la observación. Nos apoyamos en lo conocido. Por eso, aunque no se conozcan los hechos, sabemos que si las premisas son ciertas la conclusión ha de serlo también, porque deriva necesariamente de ellas. A diferencia de las anteriores inferencias, la inferencia hipotética trata de explicar los hechos. No es una inducción, tampoco se trata de una deducción. Por eso concluimos tentativa, hipotética, provisionalmente, mientras no se disponga de más información. La hipótesis siempre será la mejor explicación posible.

En general, los argumentos basados en la experiencia u observación se expresan mejor inductivamente y se sostienen mostrando los casos individuales. Los argumentos que se amparan en leyes, reglas, definiciones, u otros principios ampliamente aceptados se expresan mejor deductivamente, mostrando que se puede aplicar la ley, la regla o definición, al caso que se trate. Finalmente, los argumentos que dan cuenta de informaciones fragmentarias o de signos, no tienen mejor camino que la hipótesis, y se defienden aportando razones que hagan plausibles las conclusiones.

8.2. Argumentos inductivos

Los argumentos inductivos son todos aquellos que parten de lo particular a lo general. Inducir, del latín *in ducere*: llevar dentro, es poner en el campo de la atención cierto número de observación particulares, como fundamento de una afirmación general.

Las experiencias repetidas nos empujan a pensar por inducción, extrayendo reglas generales de elementos particulares; así, inducimos inconscientemente acumulando experiencias que resumimos en reglas generales. Concluimos que lo observado en un número suficiente de casos autoriza una afirmación general, es decir, la creación de una regla. Utilizamos las generalizaciones para describir la realidad, utilizando expresiones características como: todos, ninguno, siempre y nunca.

Con estos razonamientos, nuestras conclusiones solamente pueden ser probables. La mera regularidad no permite afirmaciones categóricas. Siempre cabe que existan variaciones no percibidas que invaliden la conclusión.

Los argumentos inductivos están constituidos por la a) analogía, b) la causalidad, c) la generalización. A continuación describiré en detalle cada uno de ellos.

8.2.1. La analogía

La analogía es un razonamiento basado en la comparación entre semejantes. Trata de probar un suceso particular a partir de otro particular (un ejemplo), apoyado en la semejanza que existe entre ambos.

La analogía nos autoriza a tratar casos diferentes como si pertenecieran a la misma regla o, dicho de otra manera, nos permite ampliar el alcance de una regla, de una generalización, de una norma, de una ley, a los casos semejantes.

La analogía constituye una de nuestras principales fuentes de conocimiento: todo aquello que no se puede aprender por experiencia directa, se conjetura por analogía. En efecto, ante un caso dudoso, oscuro o difícil de entender, los investigadores tratan de compararlo con algo que forme parte de su experiencia conocida. El argumento analógico prueba un suceso particular con otro también particular. De lo observado y conocido se infiere lo no observado y desconocido, apoyados en la semejanza que se percibe entre uno y otro.

El fundamento de la analogía que permite utilizar casos conocidos para inferir los desconocidos, es la identidad de razón. La identidad de razón permite agrupar ejemplos diversos como si fueran miembros de una misma regla, de una misma generalización.

El argumento analógico precisa, no sólo buscar amparo en las semejanzas que hacen al caso, sino asegurar que las diferencias sean irrelevantes para la conclusión. Así,

la fuerza concluyente del argumento analógico depende de que la semejanza sea relevante y las diferencias no.

El argumento analógico no es concluyente, no demuestra nada, se limita a sugerir que las cosas son, probablemente, como se supone.

Sin embargo, el argumento analógico cobra más fuerza cuanto más sólida es la semejanza y más débil la diferencia. De ahí que toda analogía se fortalece cuando:

1. Los ejemplos en que se apoya son numerosos
2. Tienen distintos orígenes
3. Existe más de una semejanza relevante
4. Es menor el número de las diferencias
5. La conclusión es modesta.

Cuando no se cumplen estas reglas, nos encontramos ante una falacia de falsa Analogía. En estos casos, los argumentos supuestamente “analógicos” se apoyan en una semejanza relevante pero olvidan diferencias cruciales que impiden la conclusión.

Hay tres caminos para refutar una falsa analogía: a) porque existen diferencias relevantes entre ambos casos, b) porque podemos ofrecer otra analogía para el mismo ejemplo pero con una conclusión opuesta, c) por reducción al absurdo.

En el primer caso, la falacia por analogía se refuta probando que la diferencia es más relevante que la semejanza para la conclusión. En ese sentido, la mejor manera de derrumbar una falacia analógica consiste en destacar las diferencias obviadas que hacen la

comparación impracticable. No olvidemos que, discernir y distinguir expresan la capacidad de reconocer diferencias, disparidades, desigualdades entre cosas que parecen semejantes en algunos aspectos.

En el segundo caso, se propone una analogía alternativa que es más apropiada pues contiene más semejanzas y, de ser posible, que conduzca a una conclusión distinta u opuesta. Si la conclusión es opuesta, entonces se demuestra la falacia de la primera analogía.

En el tercer caso, las analogías irónicas son de gran ayuda para refutar falacias.

Finalmente, se debe resaltar que la analogía constituye un auxiliar fundamental para todo tipo de conjeturas científicas. Los investigadores recurrimos a ella para aventurar cómo pudieron ser las cosas de las que no tenemos constancia cierta o cómo serán en el futuro: si son posibles, probables, fáciles, verosímiles, etc. En ese sentido, el argumento analógico se limita a mostrar que sus conclusiones son con mayor probabilidad verdaderas que falsas, es decir, verosímiles.

8.2.2. Los argumentos causales

Llamamos causa a lo que produce un efecto, y sospechamos una relación causal cuando percibimos una relación de sucesión o coexistencia entre dos fenómenos. Decimos que uno de ellos es condición del otro.

Por la manera de intervenir unos sucesos en la aparición de otros, distinguimos entre:

1. Condición suficiente: la que asegura la producción de un efecto. Pueden ser una o varias.
2. Condición necesaria: la indispensable para la producción de un efecto, pero incapaz de producirlo por sí sola. Habitualmente, varias condiciones necesarias concurren para formar una condición suficiente.
3. Condición suficiente y necesaria: es la que siendo necesaria se basta para la producción del efecto porque todas las demás condiciones están cumplidas.

Para fundamentar un argumento causal, se precisa comprobar:

1. Que estamos ante una condición suficiente y necesaria.
2. que los sucesos coinciden con regularidad.
3. que según nuestra experiencia de las cosas, tiene algún sentido pensar que el uno es causa del otro, porque: a) apelamos a una ley conocida, o b) disponemos de una conjetura plausible, o c) ofrecemos una cadena de relaciones causales.

Los argumentos causales pueden ser sencillos o complejos.

En los casos sencillos de causalidad, es preciso comprobar

1. Que estamos ante una condición suficiente y necesaria.

2. que los sucesos coinciden con regularidad.
3. que según nuestra experiencia de las cosas, tiene algún sentido pensar que el uno es causa del otro porque apelamos a una ley conocida, o porque disponemos de una conjetura plausible o porque ofrecemos una cadena de relaciones causales.
4. que no se ha confundido la causa con el efecto porque existe una precedencia clara, o porque consta que B no causa A, o por sentido común.
5. que no existe una causa común para los dos hechos que se relacionan.
6. que no participa un intermediario.

Entre las causas complejas, existen dos variedades:

1. Causas distintas (condiciones suficientes) pueden producir (cada una de ellas o todas juntas) el mismo efecto. A, B y C, causan D.
2. Causas distintas (condiciones necesarias) concurren para producir un efecto. A+B+C, causan D.

Todos los errores causales se incluyen en la denominada falacia de la falsa causa, de la que distinguimos dos variedades:

- a. Falacias por confusión de condiciones que consiste en atribuir la responsabilidad causal a una condición necesaria que no es suficiente.
- b. Falacias del post-hoc que establecen una relación causal sin otro fundamento que la aparición simultánea o sucesiva de dos hechos.

8.2.3. *La generalización*

Generalizamos cuando concluimos algo que se refiere a todos los individuos de un grupo, es decir, convertimos en regla aquello que hemos observado en casos aislados.

La generalización es un razonamiento inductivo que puede ser completo o incompleto según tome en cuenta a todos los miembros del grupo o solamente a algunos.

Una generalización completa es una inducción concluyente, perfecta, universal, pues ha examinado todos los casos posibles. La generalización completa se limita, pues, a resumir todos los casos. Si son ciertos, la conclusión resultara indiscutible, porque no cabe excepción. Sin embargo, es también completa y concluyente la inducción que considera todos los casos, todas las excepciones y razones de ser de éstas, lo que permite efectuar afirmaciones muy seguras. En sentido contrario, las inducciones son falsas cuando surge una excepción no considerada en la regla.

Con frecuencia los individuos de un grupo son tan numerosos que resultan inaccesibles. En tal caso, no queda más remedio que analizar una muestra estadística y, a partir de ella, y suponiendo que los datos sean ciertos, suficientes y representativos, dar el salto a la generalidad. Este tipo de argumento, llamado generalización incompleta, imperfecta, extensiva o ampliativa, es la inferencia inductiva más común. Los requisitos que exige una generalización incompleta son:

- a. Que los datos sean ciertos, suficientes y representativos.

- b. Que la conclusión se ajuste a lo que expresan los datos.

En consecuencia, nuestras generalizaciones se podrán refutar si los ejemplos utilizados son: a) falsos, b) insuficientes, c) poco representativos, d) o la conclusión es desmesurada.

A diferencia de lo que ocurre en las generalizaciones completas, las incompletas (o probables) no se pueden refutar aportando excepciones que se dan por supuestas. Estas generalidades no afirman que las cosas sean siempre de una manera determinada, sino que lo son habitualmente. No tendrá, pues, sentido pretender refutar la regla diciendo que las cosas no ocurren así necesariamente, porque ninguna generalización probable lo afirma. En todo caso, para refutar una regla general es preciso demostrar que las excepciones son tan frecuentes como los casos que la respetan.

Es posible inducir a partir de unos pocos casos, incluso de uno sólo, si se trata de casos típicos. En otras palabras, la generalización de un solo caso concluye sobre todos los miembros de un grupo a partir de un caso que se considera representativo (típico) y para el que no existen contraejemplos.

Las principales falacias que se producen al generalizar son:

1. Falacia por generalización precipitada, cuando los datos son, insuficientes o no representativos.

2. Falacia de la conclusión desmesurada por olvido de alternativas, en la que los datos pueden ser ciertos, pero la conclusión va demasiado lejos.
3. Falacia de la casuística, que llama la atención sobre el árbol para disimular el bosque.
4. Se incurre en la Falacia del *Secundum quid* cuando se aplica indebidamente una regla a casos excepcionales.

8.3. Argumentos deductivos

Los argumentos deductivos son útiles para descubrir verdades que no apreciamos por observación directa. En este razonamiento aplicamos lo que ya sabemos (como seguro, probable o posible) para interpretar lo desconocido. Ante un caso dudoso, rebuscamos una regla, un principio, un grupo de cosas en el que se pueda integrar nuestro problema.

Existen dos tipos de razonamiento deductivo: el concluyente o necesario y el presuntivo.

El razonamiento concluyente o necesario, se apoya en afirmaciones indudables, como es el caso de las inducciones completas (leyes matemáticas, físicas, definiciones científicas o inequívocas). Con tales premisas elaboramos argumentos más sólidos. Si ambas premisas son ciertas, la conclusión resulta irrefutable. Dado que la primera premisa no admite excepciones, podemos también concluir en los casos que no se adaptan a la regla. Un argumento deductivo es correcto o falaz según que la segunda premisa cuente o no con el amparo de la primera para saltar a la conclusión.

En el razonamiento presuntivo, o también llamado plausible, la primera premisa afirma cosas que nos son seguras, como ocurre con las generalizaciones incompletas.

Por otro lado, las formas habituales de deducción son dos: la aplicación y el argumento condicional. La aplicación consiste en aplicar una regla general a un caso. De este modo argumentamos a partir de generalizaciones, definiciones, normas o creencias. Por su parte, el argumento condicional emplea como primera premisa un juicio condicional, es decir, señala las condiciones para que algo se cumpla. Toda generalización puede expresarse como un juicio condicional. Como es natural, la mayoría de nuestros argumentos condicionales son presuntivos, esto es, se forman a partir de una generalización probable.

8.3.1. Argumento condicional

El argumento condicional es el razonamiento deductivo más utilizado. Como en todo argumento, se trata de aportar las razones que justifiquen una conclusión. El argumento condicional emplea dos: un hecho y, como garantía, un juicio condicional.

Los argumentos condicionales contienen, pues, como primera premisa un juicio condicional. Llamamos así a los que afirman algo sujeto a una condición suficiente. Nos señalan en qué condiciones, en qué supuestos estamos autorizados para afirmar algo. Se reconocen

estos juicios porque emplean la conjunción *si* o la expresión *si... entonces*.

En todo juicio condicional se distinguen dos partes.

- a) el antecedente.- la primera parte de la proposición, la que condiciona el juicio
- b) y el consecuente.- donde se expresa la afirmación condicionada.

Los juicios condicionales cuentan con el respaldo de una generalización. Dicho al revés, cualquier generalización puede convertirse en un juicio condicional.

Al estudiar las causas hablábamos de condiciones suficientes o necesarias para la producción de un efecto. En los juicios condicionales utilizamos los mismos conceptos para señalar el tipo de condición que nos permite afirmar o negar algo.

En ese sentido, el antecedente o condicionante forma una condición suficiente, esto es, que si se cumple justifica el consecuente. Por su parte, el consecuente, o condicionado, forma una condición necesaria, esto es, que si no se da (si se niega), permite negar el antecedente.

Existen dos formas correctas del argumento condicional. Un argumento condicional se puede, pues, resolver de dos maneras, es decir, con dos tipos de premisa menor: afirmar el antecedente o negar el consecuente:

- a. Si se afirma el antecedente, (si se cumple la condición suficiente), puede afirmarse el consecuente (lo que se afirmaba *sub conditione*)¹⁰⁷.
- b. Si se niega el consecuente, falta la condición necesaria para afirmar su antecedente, luego podemos negarlo. Negar que se cumpla el consecuente, nos autoriza para rechazar el antecedente¹⁰⁸.

Por otro lado, existen dos falacias en los argumentos condicionales: la falacia del antecedente y la Falacia del consecuente. Ambas se deben a la confusión de condiciones suficientes y necesarias. Es falaz cualquier conclusión que se extraiga de una negación del antecedente, es decir, de negar una condición suficiente (que no es única). Igualmente es falaz cualquier conclusión que se apoye en la afirmación del consecuente, porque una condición necesaria no basta para concluir.

Un argumento condicional se puede refutar en dos circunstancias:

- 1) porque el juicio condicional es falso.
- 2) porque el argumento es falaz.

Los argumentos condicionales se usan habitualmente:

1. Como estrategia argumental. Ayudan a organizar la persuasión razonada. En este caso, exponemos la primera premisa en forma hipotética para que sea

¹⁰⁷ Esta variedad de argumento condicional se conoce como Modus ponens o Modus ponendo ponens (modo en el que afirmando, afirmo). Al afirmar el antecedente, se afirma el consecuente.

¹⁰⁸ Tradicionalmente, esta variedad de argumento condicional se conoce como Modus tollens o Modus tollendo tollens (el modo en que negando, niego). Al negar el consecuente, se niega el antecedente. Tollere significa sacar, quitar, es decir, negar.

aceptada con más facilidad. Si la segunda premisa constituye un hecho indiscutible, nadie podrá negarnos la conclusión.

2. Para rechazar proposiciones ajenas, o descartar hipótesis provisionales:

3. Para analizar las alternativas de cualquier enumeración.

4. En la reducción al absurdo.

5. En la argumentación *ex-silentio*. Argumentamos *ex-silentio* (por el silencio) cuando nos apoyamos en una ausencia significativa de datos.

8.3.2. Argumentos disyuntivos

El argumento disyuntivo se apoya en un juicio disyuntivo, es decir, en una proposición que recoge dos posibilidades incompatibles, separadas por la conjunción o de modo que si se afirma una se excluye la otra.

Empleamos los juicios disyuntivos en toda clase de cuestiones, bien enfrentando alternativas diferentes, bien una afirmación y su negación. De esta manera, exponemos siempre las controversias, sean conjeturales, nominales o de valoración.

Los requisitos para un argumento disyuntivo son dos:

- a. que sea exhaustivo, es decir, completa.
- b. que sea excluyente, es decir, que sus términos se excluyan recíprocamente.

A su vez, los términos pueden ser excluyentes en dos circunstancias:

- a. cuando son contradictorios: cuando cada uno representa la negación del otro, en cuyo caso,

no queda resquicio entre ellos, es decir, no cabe término medio.

b. cuando son contrarios: cuando admiten un término medio. Una disyuntiva de términos contrarios presupone que ambos pueden ser falsos por lo cual no está completa hasta que se considera el término intermedio. En todo caso, si queremos evitar el término intermedio (y los malentendidos que provoca con frecuencia en las discusiones cotidianas) nos conviene utilizar disyuntivas contradictorias del tipo A o no-A.

8.3.3. Dilemas

Un dilema es un argumento disyuntivo, pero con una diferencia principal: cualquier alternativa que se escoja, la conclusión no varía. Los griegos lo llamaron dilema porque, como todos los argumentos disyuntivos, ofrece dos proposiciones, es decir, dos premisas. Funde dos argumentos en uno.

Existen dos tipos de dilemas: el simple y el complejo. En el dilema simple, las alternativas desplegadas conducen al mismo resultado. En el dilema complejo, aunque los resultados son diferentes, resultan ambos desagradables, con lo que, a efectos prácticos, es como si fueran iguales. En esta segunda variedad de dilema, se comienza con una disyunción para concluir otra en la que ambas opciones resultan desagradables. Por eso se asocia la palabra dilema a situación difícil o insoluble.

En un dilema no hay escapatoria, por eso se llama también “argumento cornudo”, pues tiene dos salidas pero las dos están cerradas.

Los dilemas se resuelven escogiendo la alternativa que menos daño produce. Convendrá calibrar la importancia de los dos males, dejando a un lado las semejanzas para destacar las diferencias. En este nuevo nivel de consideraciones no estamos ya ante dos opciones idénticas y podemos escoger, aunque se trate de una elección resignada, en todo caso, se escoge el mal menor.

Otra forma de resolver un dilema es utilizando la retorsión o devolución del argumento. Se llama retorsión al hecho de girar un argumento para que se vuelva contra quien lo emplea. El procedimiento para efectuar la retorsión consiste en invertir los consecuentes del dilema (negar lo que este afirma y viceversa), aportando las mejores razones disponibles.

En cuanto a las falacias de los dilemas, estos se producen de la misma forma que en todo argumento disyuntivo, cuando se emplean premisas que no son ciertas, exhaustivas o excluyentes. Como, además, encierra dos argumentos condicionales, puede caer en todos los errores que caracterizan a estos.

8.3.4. Argumento ex silentio

El argumento por silencio o el argumento que alega una evidencia negativa, es aquel que se utiliza cuando la ausencia de los datos es significativa.

La carencia de datos, el silencio de los datos, permite alcanzar la conclusión. El argumento exsilentio alega que algo no es cierto porque existen datos que lo sostengan (silencio). Da por supuestas dos cosas:

1. que se habla de datos que se debe buscar. Su primera premisa es condicional y dice: si algo existe, habrá datos apreciables de su existencia.
2. La segunda premisa dice: he buscado adecuadamente los datos y no se los ha encontrado (silencio significativo).

La fuerza de la conclusión depende de la solidez de la primera premisa. Dado que las afirmaciones ciertas pueden ser categórica (necesarias) o presuntivas (probables) la conclusión hereda la misma cualidad. En ese sentido, la conclusión puede ser categórica o presuntiva.

Es categórica cuando las dos premisas son necesarias: si algo existe habrá datos necesariamente, y si se busca, aparecerán necesariamente; si no aparecen es que ese algo no existe necesariamente.

Es presuntiva cuando una o las dos premisas son probables: si algo existe es probable que ofrezca datos (primera premisa); si se busca los datos es probable que se los encuentre (segunda premisa). Si no se encuentra ningún dato, es probable que no exista.

Finalmente, el argumento exsilentio es falaz cuando la primera premisa es falsa o cuando se pretende una conclusión categórica de premisas probables.

8.4. Argumentos hipotéticos

Muchas de nuestras decisiones cotidianas obedecen a conclusiones hipotéticas a partir de informaciones incompletas. Si esperaríamos a estar seguros de todo antes de resolver, es decir, disponer de datos que permitan alcanzar conclusiones incuestionables, no podríamos dar un paso y la vida se detendría. Lo cierto es que decidimos y actuamos a partir de presunciones meramente hipotéticas pero razonables.

Los argumentos hipotéticos parten de las consecuencias de las cosas, de los datos que nos ofrece la realidad, y tratan de adivinar cuál puede ser su causa o su antecedente. Son pues, argumentos que afirman o se apoyan en los hechos. Al mismo tiempo, son argumentos que no olvidan otras explicaciones alternativas, aunque no las consideren tan probables como la escogida. En fin, son argumentos cuyas conclusiones se ofrecen de manera tentativa, provisional, hipotética. Tentativa porque no estamos seguros; provisional porque somos conscientes de que la aparición de nuevos datos puede obligarnos a modificar la explicación; hipotética porque consideramos que si la hipótesis fuera cierta, explicaría los hechos satisfactoriamente.

En un argumento hipotético, a diferencia de lo que ocurre en las deducciones, la conclusión no aparece prefigurada en las premisas, pero es compatible con ellas. Por eso concluimos hipotética y provisionalmente, mientras no dispongamos de más información. Datos adicionales podrán confirmarla o deshacerla, pero no se alcanza otra explicación mejor para ese conjunto de datos. De ahí que

a estos argumentos hipotéticos se les denomine “inferencias a la mejor explicación”.

Para extraer conclusiones de los efectos o consecuencias, es indispensable disponer de una regla, sea esta rígida o presuntiva, hija de un observación meticulosa o de una suma de impresiones más o menos difusas y repetidas. Si carecemos de tal regla, el camino del razonamiento hipotético está vedado.

Todos los argumentos hipotéticos incluyen una primera premisa tácita que es una regla de experiencia, según la cual todas las probabilidades no pesan lo mismo en unas circunstancias determinadas. La regla de experiencia permite menospreciar el resto de las posibilidades por considerarlas menos probables, menos habituales, en unas determinadas circunstancias. La regla de experiencia indica que es razonable pensar así porque así suelen ser las cosas en determinadas circunstancias. Las reglas de experiencia, bien las expongamos como generalizaciones, bien como condicionales presuntivos, suponen que las cosas ocurren como tienen por costumbre.

En los argumentos hipotéticos, estamos dispuestos a rectificar si los hechos no se confirman, porque tenemos conciencia de que nuestras conclusiones son provisionales, impuestas por la necesidad de respuestas rápidas en la inmensa mayoría de las situaciones cotidianas.

La fuerza de la hipótesis está determinada por tres factores:

1. que explique bien el fenómeno, en razón de una regla plausible de experiencia
2. que no exista otra explicación mejor para el mismo fenómeno
3. que nada en las circunstancias del caso impida que se cumpla la presunción.

Una conclusión hipotética, en el mejor de los casos, no puede ser sino probable. Sin embargo, las presunciones deben estar apoyadas en la experiencia y ser capaces de explicar satisfactoriamente el fenómeno.

Es preciso que no existan otras explicaciones competitivas para las mismas circunstancias, y si existen, que parezcan menos probables. Finalmente, no debe existir nada en las circunstancias del caso que lo conviertan en una excepción de la regla.

8.4.1. Signos o indicios

Cuando los hechos no son accesibles, la curiosidad obliga a rastrear sus indicios, a utilizar pruebas indirectas que si bien no develan la completamente la verdad, nos aproximan a la verdad.

Los signos (también llamados señales, indicios o vestigios) son el arma de la conjetura. A través de ellos se trata de averiguar si algo ha ocurrido, si es posible, si es fácil, si existen motivos.

Signo es todo hecho visible que sugiere o permite conjeturar la existencia de otro que no se ve. Este se apoya en las relaciones que la experiencia puede

establecer entre dos o más hechos: causal, asociativo, de sucesión o de semejanza.

Tienen una relación causal los efectos con sus causas. En las relaciones de coexistencia (asociación), el indicio sugiere las cosas que suelen acompañarle. Si no media entre el hecho y su indicio una relación conocida de causa y efecto, parece al menos que dependen de una causa común. En las relaciones de sucesión se asocia el indicio con lo que habitualmente le precede o le sigue. En las relaciones de semejanza se toma el parecido como indicio de identidad. Sí se razona siempre que uno o varios rasgos de un hecho sugieren otro parecido del que se está seguro.

Así, en todo indicio existen dos hechos: uno que se conoce y otro que se pretende conocer o descubrir, tomando como apoyo la relación que existe entre ambos.

El valor que puede alcanzar un indicio depende directamente de la fuerza con que se percibe su relación con el hecho que señala. En algunos casos, tal relación adquiere –por su constancia- el valor de una ley. Se dice que es una relación necesaria, que se está ante signos inequívocos, lo que permite alcanzar conclusiones seguras. En otros casos, la relación parece también inequívoca porque así se ha establecido convencionalmente, como ocurre con los símbolos. En la mayoría de ocasiones, sin embargo, los indicios no son tan explícitos porque pueden sugerir varios significados, aunque alguno de ellos parezca mucho más probable que otro en unas circunstancias determinadas. Son signos

equívocos: cuanto mayor sea esta probabilidad, más fácilmente surgirá la convicción.

Los signos inequívocos corresponden a correlaciones necesarias, es decir, que excluyen toda posibilidad contraria. Basta con uno para concluir con seguridad por medio de una deducción. Estos permiten formar juicios bicondicionales; cuando faltan, permiten argumentar *ex silentio*.

8.5. Errores lógicos, sofismas y falacias

Mediante el estudio de la lógica se aprende que el cumplimiento de sus leyes nos garantiza razonamientos correctos. En ese sentido, todos los procesos discursivos que contrarían tales leyes constituyen razonamientos inválidos. Sin embargo, algunos argumentos inválidos exhiben una apariencia de corrección, y en tal caso, se denominan falacias.

El estudio de la Lógica, entonces, para ser completo, debe incluir la teoría sobre las falacias, o sea una teoría acerca de cómo los hombres se equivocan cuando discurren, y también de cómo los hombres pueden confundir a los demás cuando quieren persuadir.

Algunas veces se expresan argumentos con plena conciencia de la falencia lógica, pero también suele incurrirse en ellos involuntariamente. Al respecto, es usual la distinción terminológica entre el paralogismo, que ocurre cuando alguien emite una falsa inferencia obrando de buena fe - es decir sin la intención de engañar a otro - y el sofisma o argucia, que es el argumento

incorrecto empleado con el deliberado propósito de engañar a otro.

En general, un razonamiento puede fallar:

1. Porque se parte de afirmaciones falsas o inciertas, como si fuesen afirmaciones verdaderas y ciertas (falla en las premisas), o
2. Porque el procedimiento de inferencia es incorrecto (falla en el procedimiento). Claro está que pueden ocurrir las dos clases de defectos en una misma argumentación.

Es necesario aclarar que no todos los razonamientos inválidos se llaman falacias, sino solamente aquellos que tienen cierta apariencia de razonamiento válido, y que precisamente por ello son capaces de producir engaño. Las falacias son entonces los argumentos inválidos que están revestidos de una apariencia capciosa.

Se llama refutación al razonamiento que intenta destruir la tesis del adversario, o que se propone poner al descubierto la falacia o falacias presentes en el argumento del adversario.

8.5.1. Sofismas de homonimia

Sofisma	Definición	Ejemplo
Equivocidad	Cuando dentro de un mismo razonamiento un término se toma una vez con un significado y otra vez con otro significado, puede resultar un paralogismo.	El fin de las cosas es su perfección La muerte es el fin de la vida La muerte es la perfección de la vida
Distinta suposición	Dentro de los sofismas por homonimia están aquellos	Mozart es músico Músico es palabra

	que provienen de distinta "suposición", pues en cada premisa tiene un término común. La falla consiste en razonar como si el término mantuviese constante su suposición, cuando en realidad ella varía.	esdrújula Mozart es palabra esdrújula
Anfibología	Cuando la ambigüedad no está encerrada en un término determinado, sino que afecta a toda una proposición, el paralogsimo que de allí puede resultar se llama "falacia de anfibología".	Puedo caminar y no caminar Pero caminar y no caminar es imposible Puedo lo imposible
Del asunto o extralingüístico	Se puede llegar al error de varios modos: razonando mal desde premisas ciertas, o razonando bien, pero a partir de premisas falsas, o también partiendo de una premisa que nada tiene que ver con la conclusión a la cual se pretende llegar, o también poniendo directamente como premisa aquello que se pretende obtener como conclusión. De aquí resulta la primera gran subdivisión de los sofismas extralingüísticos: 1. Sofismas de premisa falsa o dudosa 2. Sofismas con premisa no atinente a la conclusión 3. Sofismas que fallan en el procedimiento 4. Sofismas en los cuales la supuesta conclusión ya se admitió en la premisa ("petición de principio")	

Premisa falsa o dudosa	Consisten en tomar como premisa cierta una proposición que en realidad es falsa, o que no ha sido suficientemente demostrada. Se denominan también "sophismas a priori", porque el defecto está en el comienzo, antes de empezar a razonar.	P1: Sólo las ciencias útiles deben ser estudiadas por los jóvenes P2: La historia, la filosofía y las humanidades no son ciencias útiles C: La historia, la filosofía y las humanidades no deben ser estudiadas por los jóvenes.
De observación	Son aquellos en que la premisa es un hecho empírico y el error se ha producido en la interpretación del hecho cuando se lo ha observado. Los sentidos (vista, oído, etc.) nunca yerran, pero sí suele errar la inteligencia del hombre cuando emite un juicio con respecto al hecho percibido por los sentidos. La más frecuente causa del error en esta etapa de la observación es la opinión preconcebida, es decir, el prejuicio.	
De antecedente incompleto	Consiste en reducir un fenómeno a solamente un aspecto o algunos aspectos de ella, omitiendo otros aspectos relevantes que puede ser decisivos para el asunto.	El siguiente ejemplo lo he tomado de un estudio que realicé en Huancayo sobre violencia familiar ¹⁰⁹ : <i>"De acuerdo a los resultados de un estudio realizado en seis ciudades latinoamericanas y una</i>

¹⁰⁹ Vara, A. (1999). Violencia familiar, consumo de sustancias y resolución de conflictos en 2934 familias en la ciudad de Huancayo. Lima: Asociación por la Defensa de las Minorías. P. 57 y 58.

		<p> <i> europea (Moreno, 1999), las mujeres que trabajan fuera del hogar eran agredidas en menor proporción por sus parejas varones <48.7% si trabajan y 51.5% si no trabajan>. En las conclusiones del estudio, Moreno (1999) afirma que es necesario aumentar la autonomía económica de la mujer respecto a los hombres, ya que ello las protegerá de la violencia. Efectivamente, los datos obtenidos por Moreno son precisos, sin embargo, sus conclusiones están erradas. En el mismo estudio, los varones desempleados eran agredidos en menor proporción por sus parejas mujeres <44.9% si era desempleado y 58.8% si era trabajador>. Si los datos son igual de precisos, ¿por qué Moreno no recomendó a los hombres dejar de trabajar para ser golpeados menos? Evidentemente, esta conclusión es tan ilógica como la primera. </i> </p> <p> <i> El problema con el análisis de Moreno es </i> </p>
--	--	--

		<p><i>no haber comparado los niveles de violencia según las agresiones contra la pareja (o violencia ejercida) y la situación laboral. De hacerlo, probablemente hubiera encontrado lo siguiente: los varones desempleados son más violentos con sus esposas y las mujeres trabajadoras son más violentas con sus esposos. Uno de los principales patrones asociados con la violencia contra la esposa es el desempleo del esposo (Gayford, 1975; Presscott & Letko, 1977; Rounsaville, 1978)".</i></p>
De falsa disyunción	<p>Es el argumento en que se toma como premisa una disyunción excluyente que se presupone completa, cuando en realidad es incompleta y por ello mismo, falsa. Es una subespecie del sofisma anterior.</p>	<p>O el maestro es autoritario o debe permitir la mayor libertad de los niños en la escuela El maestro no debe ser autoritario El maestro debe permitir la mayor libertad a sus alumnos</p> <p>Como puede advertirse, la primera premisa afirma una disyunción excluyente que no es verdadera, porque cabe una tercera alternativa entre las dos mencionadas.</p>
Falacia de petición	Es el parallogismo que	Todo efecto tiene una

de principio	consiste en admitir ya en la premisa aquello que está precisamente en cuestión, aquello que hay que demostrar.	<p>causa El Universo es un efecto El Universo tiene una causa</p> <p>El argumento prima facie parece correcto, pero podemos ver que al poner la segunda premisa se comete petición de principio, pues allí ya se afirma la conclusión que se pretende demostrar, porque decir "el Universo es un efecto", se está afirmando que "el Universo ha sido causado".</p>
Razonamiento en círculo	El argumento circular es una especie de falacia de petición de principio. Se denomina también círculo vicioso o "dialeto", y se comete cuando hay dos proposiciones que se pretenden demostrar recíprocamente, es decir, se pretende demostrar cada una de ellas a partir de otra.	<p>P1: Sabemos que Dios existe porque los Textos Sagrados nos lo dicen. P2: Y sabemos que los Textos Sagrados son verdad porque son la palabra de Dios.</p>
De cambio de asunto	Consiste en desarrollar la argumentación que en sí misma puede ser correcta, pero que no trata sobre el punto que se está discutiendo y acerca del cual se pretende producir una conclusión, sino que habla de otra cosa. Se denomina también "sofisma de suplantación de tesis"	Cuando se está discutiendo la autoría y culpabilidad de una persona en relación a un delito, el abogado prueba con testigos las condiciones personales del reo y sus calidades de buen esposo, buen padre de familia, laborioso en su empleo, muy querido por sus amigos, etc., y en base a estas pruebas

		<p>solicita la absolución de su defendido.</p> <p>Es frecuente en los juicios que los defensores aleguen razones sobre un punto que no es el que se cuestiona, para desorientar a los jueces e inclinarlos hacia la inocencia del reo.</p>
Sofismas de lo antiguo y sofismas de lo nuevo	Es la afirmación o rechazo de algo porque antes fue de una forma, o porque es nuevo.	<p>El vino, en cantidades moderadas, es un sano estimulante y favorece la digestión.</p> <p>Es una bebida saludable, pues así fue reconocido por todos los pueblos antiguos.</p>
Argumentos ad hominem	Una manera muy usual del sofisma por cambio de asunto es el denominado "sofisma ad hominem". Consiste en dirigir la discusión, no sobre la cosa en cuestión ("ad rem") sino sobre el hombre que la sostiene, de manera que el juicio positivo o negativo que recaiga sobre la persona, afecte a la proposición en cuestión.	La teoría moral del filósofo francés Rousseau es falsa porque Rousseau abandonó a sus hijos en un orfanato.
Sofisma ad ignorantiam (argumento de la ignorancia ajena)	Un modo del "argumento extraño a la cuestión" ocurre cuando se pretende dar por probada una tesis a partir del hecho de que no se ha podido probar la tesis contraria.	Nadie ha demostrado que no existan los seres extraterrestres. Por lo tanto, hay vida en otros planetas.

8.5.2. Falacias de procedimiento

Falacias	Descripción
Sofismas de deducción inferencias inmediatas en	Realizar una conversión ilegítima: Todos los marxistas son ateos. Luego, todos los ateos son marxistas. Tomar un juicio contrario como contradictorio: La afirmación "Todos los políticos son honestos" es falsa. Luego, todos los políticos son deshonestos.
Sofismas de deducción inferencias mediatas en	La falacia por afirmación del consecuente: Si ha llovido, entonces la tierra está mojada. La tierra está mojada. Ha llovido. La falacia por negación del antecedente: Si ha llovido, entonces la tierra está mojada. No ha llovido. La tierra no está mojada.
Sofismas de inducción por falsa generalización	Se parte de la afirmación de que una propiedad es poseída por varios individuos de un conjunto, y a partir de allí se concluye que todos los elementos de ese conjunto poseen tal propiedad, cuando en realidad no puede tenerse esa certeza sin poseer la información acerca de los grupos restantes. Ejemplo: El hierro se combina con el oxígeno. El níquel se combina con el oxígeno. El cobre se combina con el oxígeno. El mercurio se combina con el oxígeno. El manganeso se combina con el oxígeno. El hierro, el níquel, el cobre, el plomo, el mercurio y el manganeso son metales. Todos los metales se combinan con el oxígeno.
Falacia de accidente	Es una forma muy común de sofisma de falsa generalización. Consiste en confundir lo que es accidental con aquello que es esencial, o también lo que es verdadero relativamente con aquello que es verdadero absolutamente. Ejemplo: La técnica pedagógica "T" ha sido exitosa en tal experiencia de enseñanza en la historia. La técnica pedagógica "T" ha sido exitosa en tal otra experiencia de enseñanza de la historia. Las técnicas pedagógicas que son exitosas deben adoptarse. La técnica pedagógica "T" es la que debe adoptarse para la enseñanza de la historia.

Sofisma de analogía	A partir del dato de que dos cosas coinciden en algunos aspectos comprobados, se concluye que cierto aspecto comprobado en sólo una de ellas, también se da seguramente en la otra. Esta clase de razonamiento se denomina "razonamiento por analogía" y es válido cuando la conclusión se postula como probable; pero si se pretende como cierta, tenemos un sofisma.
Sofisma de falsa causa	Este paralogismo se produce cuando de la anterioridad de un suceso con respecto a otro se concluye que el suceso primero es la causa del otro, o cuando de la mera coincidencia temporal de dos hechos, se concluye que uno de ellos es la causa del otro. Ejemplo: "Dado que coincidieron en Francia una época de continuo aumento de la criminalidad juvenil con la época en que la educación primaria se extendió a todo el pueblo, se concluyó que la educación primaria había sido causa del aumento de la delincuencia juvenil en Francia" (Desiré Mercier)

8.5.3. Sofismas retóricos

La retórica es el arte de persuadir a la gente. El máximo representante y padre de la Retórica clásica es Isócrates, principal contendor de Platón y maestro del discurso.

Sofisma	Descripción
Sofisma de falsa causa	Este paralogismo se produce cuando de la anterioridad de un suceso con respecto a otro se concluye que el suceso primero es la causa del otro, o cuando de la mera coincidencia temporal de dos hechos, se concluye que uno de ellos es la causa del otro. Ejemplo: "Dado que coincidieron en Francia una época de continuo aumento de la criminalidad juvenil con la época en que la educación primaria se extendió a todo el pueblo, se concluyó que la educación primaria había sido causa del aumento de la delincuencia juvenil en Francia" (Desiré Mercier)
Sofisma ad misericordiam	Se apela al sentimiento de misericordia. Esta especie de falacia es muy común en la oratoria forense,

	cuando en vez de argumentarse acerca de la inocencia del reo, el abogado defensor busca provocar sentimiento de lástima de los jueces, de los jurados o del público.
Sofisma "ad iram"	Se aprovecha la ira que el receptor siente hacia alguien. Así, por ejemplo, la ira que provoca en el hombre honesto la conducta del delincuente, suele aprovecharse para persuadirlo de la tesis de que los delincuentes capturados no merecen ninguna garantía (como la garantía del debido juicio, el derecho a defenderse, etc.)
Sofisma "ad delectationem" (del deleite o del placer)	Se aprovecha del goce que procuran a la sensibilidad ciertos objetos o ciertas palabras. Como ejemplo, un aviso comercial de este tenor: "Los comprimidos M-2 son excelentes para calmar la acidez estomacal: para saberlo basta comprobar su delicado sabor, en sus tres variedades: menta,...etc."
Sofismas "del fulgor"	Dentro de los sofismas "ad delectationem" podemos ubicar al sofisma del fulgor que es aquel en que se usan palabras que producen deleite porque son resonantes o fascinantes. Así por ejemplo, en el discurso que se emite para apoyar un proyecto económico se habla de la "grandeza de la Nación".
Sofisma "ad concupiscentiam" (del deseo)	Se recurre a este sofisma cuando se aprovechan o despiertan apetitos sensuales o ambiciones materiales (de dinero, poder, etc.). Esto aparece a menudo en publicidad de muchas clases de productos, en los cuales se apela al extendido deseo de tener un automóvil, vacaciones exquisitas, una mujer bella, etc. "Aceptar la realidad de estos hechos nos hará superiores en la comprensión humana, pues solamente los hombres ilustrados pueden anticiparse a las pruebas reconociendo como cierto lo que es cierto. Tal reconocimiento nos hará superiores"
Sofisma "ad verecundiam"	Se explota el sentimiento de respeto que se guarda hacia una persona o hacia una cosa que es venerable o digna. Por ejemplo, cuando después de afirmar una proposición como verdadera, se añade: "... y así lo piensa XX" (XX puede ser un escritor famoso, un

		científico prestigiado, etc.).
Sofisma "ad superbiam"	"ad	Se apela al orgullo, por ejemplo, cuando se alaba al país del otro, o a su profesión, o a sus cualidades - reales o inexistentes-, para que mediante ellas se acepten algunas premisas o conclusiones. Ejemplo: "La verdad de lo dicho no puede escapar al agudo discernimiento de nuestro jurado, pues comprender la realidad de nuestras conclusiones exige destrezas intelectuales tan desarrolladas como la de los presentes"
Sofisma "ad invidiam"	"ad	También suele ser eficaz la persuasión cuando se recurre al sentimiento de envidia, es decir, a la tristeza que algunos sienten por el bien ajeno.
Sofisma "ad metum" (argumento que recurre al miedo)	"ad	Aquí están los usuales sofismas de peligro, tan empleados en los parlamentos y asambleas. Se despierta el temor de una guerra, o de perder una ayuda económica extranjera, o de perder la estabilidad monetaria, o de perjudicar las relaciones exteriores del país, etc., si no se adopta una medida determinada.
Recurso a la mofa		Mediante una oportuna observación o réplica burlona se hace caer el ridículo sobre el adversario o sobre una afirmación suya. Suele utilizarse por quienes quieren refutar a otro pero carecen de todo argumento.
Argumentos "ad populum"	"ad	Estos son argumentos dirigidos al pueblo. No son en rigor una especie distinta, sino que se atribuye esa designación a todos los recursos retóricos que buscan ganar el consenso popular a favor o en contra de cierta conclusión (la cual no está sustentada en pruebas valederas) por medio de la exaltación de los sentimientos que predominan en esa multitud.
Argumento "ad baculum"	"ad	El denominado "argumento ad baculum" o de apelación a la amenaza de la fuerza, suele incluirse en la lista de los sofismas retóricos. Pero en realidad no es un argumento pues no busca convencer ni persuadir, sino que es lisa y llanamente una amenaza más o menos disimulada de hacer uso de la fuerza en el caso de que el receptor no realice lo que se le pide. Ejemplo: "No es conveniente para el futuro de su investigación que usted publique eso... si quiere

	seguir gozando del crédito de nuestro financiamiento".
--	---

Referencias

1. ACKOFF, R L. (1973) Science in the Systems Age: Beyond IE, OR, and MS, Operations Research, Vol. 21, No.3., 661-671.
2. ACKOFF, R.L. (1976) The Aging of a Young Profession: Operations Research, University of Pennsylvania Press. pp. 1-15.
3. ADORNO, T. (1976). On the Logic of Social Sciences. En Adorno et Al.:The Positivist Dispute in German Sociology. New York: Harper & Row.
4. ANDER-EGG, E. (1995). Técnicas de investigación social. Buenos Aires: Lumen.
5. ANDERSON, C. (1992). Writer's cramp. Nature, 355, p. 101.
6. ARTIGAS, M. (1998). Supuestos e implicaciones del progreso científico. Scripta Theológica, 30, 205-225.
7. BARBER, B. (1961). Resistance by scientists to scientific discovery. Science, 134, 596-602.
8. BENACH, J. & TAPIA, J.A.(1995). Mitos o realidades: a propósito de la publicación de trabajos científicos. Mundo Científico, 15, p. 154.
9. BERNARD, C.I. (1966). Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. Reprint of 1865 ed. Paris: Flammarion.
10. BREZINSKI, C. (1993). El Oficio del Investigador. Madrid: Siglo XXI.
11. BRICMONT, J. & SOKAL, A. (1997) The furor over Impostures Intellectuelles: What is all the fuss about? Times Literary Supplement (London), 17 October 1997, p. 17.

12. BROAD, W.J. (1982). Fraud and the structure of Science. *Science*, 212, 137-141.
13. BUNGE, M. (1976). La investigación científica. Su estrategia y su filosofía. Barcelona: Ariel.
14. BUNGE, M. (1985). La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires: Siglo XX.
15. BUNGE, M. (1989). La investigación científica. Estrategia y filosofía. Barcelona: Ariel.
16. BUNGE, M. (1991) La investigación científica. Su estrategia y filosofía. La Habana: Ciencias Sociales.
17. CAMPANARIO, J. (1993a) Not in our Nature. *Nature*, 361, 488.
18. CAMPANARIO, J. (1993b) Consolation for the scientist: Sometimes it is hard to publish papers that are later highly cited. *Social Studies of Science*, 23, 342-362.
19. CAMPANARIO, J.M. (1995) Commentary: On influential books and journal articles initially rejected because negative referees' evaluations. *Science Communication*, 16, 304-325.
20. CAMPANARIO, J.M. (1996) Have referees rejected some of the most-cited articles of all times?. *Journal of the American Society for Information Science*, 47, 302-310.
21. CAMPANARIO, J.M. (1997). ¿Por qué a los científicos y a los alumnos les cuesta tanto, a veces, cambiar sus ideas científicas? *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. Nº 11. Universidad de Alcalá.
22. CAMPANARIO, J.M. (1999). La ciencia que no enseñamos. *Enseñanza de las Ciencias*, 17, 397-410.
23. CAMPANARIO, J.M. & OTERO, J.C. (2000a). Más allá de las ideas previas como dificultades de

- aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18, 155-169.
24. CAMPANARIO, J.M.; Cuerva, J.; Moya, A. y Otero, J.C. (1997). La metacognición y el aprendizaje de las ciencias. En E. Banet y A. De Pro (Eds.) *Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias (Vol I)* (pp. 36-44). Murcia: Editorial Diego Marín.
 25. COLOM, A. & MÈLICH, J. (1994). *Después de la Modernidad*. Buenos Aires: Paidós.
 26. Comité de Investigación y Política del Comité para el Desarrollo Económico (2003). *La prosperidad por medio de la investigación: La investigación básica en EE.UU.* Comunidad de Madrid.
 27. DEAÑO, A. (1988) *Introducción a la lógica formal*. Madrid: Alianza Universidad textos.
 28. DEWEY, J. (1910). *How we think*. Lexington, Mass: DC Heath.
 29. DILTHEY, W. (1978). *Introducción a las ciencias del espíritu*. México: Fondo de Cultura Económica.
 30. DITROCCHIO, F. (1993). *Las mentiras de la ciencia*. Madrid: Alianza Universidad.
 31. ECHEVARRÍA, J. (1995). *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal.
 32. ECO, U. (1995). *Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura*. Gedisa.
 33. FERRAROTTI, F. (1994). *El Destino de la Razón y las Paradojas de lo Sagrado*. En AA VV; *Formas Modernas de Religión*. Madrid: Alianza.
 34. FEYERABEND, P. (1974) *Control del método*. Barcelona: Ariel.

35. FOECKE, H. (1977). La formación de profesores de Ciencia Integrada. En: Nuevas Tendencias en la Enseñanza Integrada de las Ciencias. París: UNESCO.
36. FOLLARI, R. (2000). Alan Sokal. La insuficiencia de pruebas. Cinta de Moebio N° 8, septiembre. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.
37. GARFIELD, E. (1989a) Delayed recognition in scientific discovery: citation frequency analysis aids the search for case histories. Current Contents 23, 3-9 (disponible en <http://garfield.library.upenn.edu>).
38. GARFIELD, E. (1989b) More delayed recognition. Part 1. Examples from the genetics of color blindness, the entropy of short-term memory, phosphoinositides, and polymer rheology. Current Contents, 38, 3-8 (disponible en <http://garfield.library.upenn.edu>).
39. GARFIELD, E. (1990) More delayed recognition. Part 2. From inhibin to scanning electron microscopy. Current Contents 9, 3-9 (disponible en <http://garfield.library.upenn.edu>).
40. GELMAN, O. (2000). ¿Cuándo la investigación científica puede llamarse interdisciplinaria? Ponencia presentada en el 1er. Encuentro “La experiencia interdisciplinaria en la Universidad”, realizado del 27 al 30 de noviembre de 2000, por el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. UNAM
41. GIBBONS, M; LIMOGES, C; NOWOTNY, H; SCHWARTZMAN, S; SCOTT, P. & TROW, M. (1994). The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies. London. Thousand Oaks, Calif.: SAGE Publications.

42. GOODE, W. J. & HATT, P. K. (1990). Métodos de Investigación Social. Trillas México.
43. GUSTAFSON, B.J. & ROWELL. P.M. (1995). Elementary preservice teachers constructing conceptions about learning science, teaching science and the nature of science. *International Journal of Science Education*, 17, 589-605.
44. HAGGIS, S. (1981). Educación integrada en ciencias y tecnología para el desarrollo. En: *Educación Integrada de las Ciencias en América Latina -3*. Montevideo: OREALC – UNESCO.
45. HAMMER, D. (1994). Epistemological beliefs in introductory Physics. *Cognition and Instruction*, 12, pp. 151-183.
46. HIMSWORTH, H. (1986) *Scientific Knowledge & Philosophic Thought*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
47. HORROBIN, D. (1990). The philosophical basis of peer review and the suppression of innovation. *Journal of the American Medical Association*, 263, 1438-1441.
48. HUME, D. (1748). *An Inquiry Concerning Human Understanding*. New York: The Liberal Arts Press, 1955 edition.
49. KALICHMAN, M. & FRIEDMAN, P. (1992). A pilot study of biomedical trainees perceptions concerning research ethics. *Academic Medicine*, 67, 769-775.
50. KERLINGER, F. (1988). *Investigación del comportamiento*. México: McGrawHill.
51. KERLINGER, F. S. (1975). *Investigación del comportamiento. Técnicas y metodología*. México: Interamericana.
52. KOHN, A. (1988). *Falsos profetas*. Madrid: Pirámide.

53. KOSHLAND, D.E. (1987). Fraud in Science. *Science*, 235, p. 141.
54. LATOUR, B. & WOOLGAR, S. (197) La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos. Madrid: Alianza.
55. LORENZ, K. (1980) Sobre La agresión, el pretendido mal. 9ª edición. México: Siglo XXI.
56. LYOTARD, F (s / f): La Fenomenología. Buenos Aires: Paidós.
57. MARTIN, B. (1997). Suppression Stories (<http://www.uow.edu.au/arts/sts/bmartin>)
58. MEDAWAR, P. (1963). Is the scientific paper a fraud?. *The Listener*, 10, 377-378.
59. MEDAWAR, P. (1996) The Strange Case of the Spotted Mice and Other Classic Essays on Science. Londres. Oxford University Press.
60. MERTON, R. K. (1938) Science and the social order, *Philosophy of Science*, 5.
61. MITROFF, I. (1974). Studying the lunar rock scientist. *Saturday Review World*, 2 de noviembre. 64-5.
62. MORIN, E. (1994). La Noción de Sujeto. En: Schnitman, D. Nuevos Paradigmas, Cultura y Subjetividad. Buenos Aires: Paidós.
63. MORIN, L. (1975): Los Charlatanes de la Nueva Pedagogía. Barcelona: Herder.
64. MORRIS, Ch. (1962). Signos, Lenguaje y Conducta. Buenos Aires: Losada.
65. NISSANI, M. (1995). The plight of the obscure innovator in science: A few reflections on Campanario's note. *Social Studies of Science*, 25, 165-183.

66. OCAÑA, M. (1988). Sujeto de Investigación Científica. En: Reyes, R. Terminología Científico-Social. Barcelona: Anthropos.
67. OÑATE, T. (1988). Finito, Infinito, Transfinito. En Reyes, R. Terminología Científico-Social. Barcelona: Anthropos.
68. ORTEGA Y GASSET, J. (1955): «Historia como Sistema», en Obras Completas, Vol. VI. Madrid: Revista de Occidente.
69. PADRÓN, J. (2000). La neosofística y los nuevos sofismas. Cinta de Moebio. N° 8. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile.
70. PÁJARO, D. (2002) La formulación de hipótesis. Cinta de Moebio. N° 15. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
71. PÉREZ, R. (2003) ¿Existe el método científico?: Historia y realidad. México: Fondo de Cultura Económica.
72. POPPER, KR. (1965) Conjeturas y refutaciones. Barcelona: Paidós.
73. POPPER, K. (1992). El conocimiento objetivo. Madrid: Tecnos.
74. POPPER, K.R. (1974) Replies to my Critics, en Schlipp, P.A., The Philosophy of Karl Popper. , La Salle (Illinois): Open Court
75. PORLÁN, R. (1994). Las concepciones epistemológicas de los profesores: el caso de los estudiantes de magisterio. Investigación en la Escuela, 22, pp. 67-84.
76. PRAIA, J. & CACHAPUZ, F. (1994). Un análisis de las concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento científico de los profesores portugueses

- de la enseñanza secundaria. Enseñanza de las Ciencias, 12, pp. 350-354.
77. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2001) Diccionario de la Lengua Española. 22º edición.
 78. RICHARDS, IA (1965). The Philosophy of rhetoric. New York: Oxford University Press.
 79. RODRÍGUEZ-VILLASANTE, T. (1988). Holística Radical. En: Reyes, R. (1988): Terminología Científico-Social. Barcelona: Anthropos.
 80. ROSENBLUETH, A. (1994) Mente y cerebro. Una filosofía de la ciencia, Ed. Siglo XXI.
 81. SAGAN, C. (1972) OVNI'S. Un debate científico.
 82. SCHEDROVITZKY, G. (1966). Methodological Problems of Systems Research. General Systems Yearbook, Vol. XI, 27-53.
 83. SCHULTZ, R. (1994). Unconventional Wisdom. New York: HarperCollins
 84. SCHWARTZMAN, S. (2003). Nuevas formas de compromiso de la ciencia con la sociedad. Ponencia del 6º Congreso Regional de Información en Ciencias de Salud, México.
 85. SCHWARTZMAN, S. (1977). ¿A quem a ciência serve? Isto É, 29 de Junio de 1977, pp. 14-15. Traducción AAVH.
 86. SIMONNE de BEAUVOIR (1989). En Pérez de Laborda, A.. La Ciencia Contemporánea. Madrid: Cincel.
 87. SOKAL, A. (1997) Pourquoi j'ai écrit ma parodie . Le Monde, 31 janvier. page 15.
 88. SOKAL, A. & BRICMONT, J. (1999). Imposturas intelectuales. Barcelona: Paidós.
 89. SOKAL, A. (1996) A Physicist Experiments with Cultural Studies. Lingua Franca, NY, mayo-junio.

90. SOKAL, A. (1997) A Plea for Reason, Evidence and Logic. *New Politics* 6(2), Winter: 126-129.
91. SOMMER, T. (2001). Suppression of scientific research: Bahramdipity and Nulltiple Scientific Discoveries. *Science and Engineering Ethics*, 7, 77-104.
92. STENT, G.S. (1972) Prematurity and uniqueness in scientific discovery. *Scientific American*, 227: 84-93.
93. THEOCHARIS, T. & PSIMOPOLOUS, M. (1987). "Where Science has Gone Wrong". *Nature*, 329, 595-598.
94. VARA, A. (1999). *Violencia familiar, consumo de sustancias y resolución de conflictos en 2934 familias en la ciudad de Huancayo*. Lima: Asociación por la Defensa de las Minorías.
95. WALKER, M. (1968). *El pensamiento científico*. Madrid: Grijalbo.

Sobre el autor



Arístides Vara Horna es psicólogo y especialista en investigación psicosocial. Es Maestro en Administración y Gerencia Social y doctorando en Educación. Es Becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología- CONCYTEC. Tiene diplomas de Especialista en Asesoría de Tesis, en Investigación Científica, en Docencia Universitaria, en Políticas Educativas y Desarrollo Regional y en Gestión Educativa.

Actualmente se desempeña como Gerente Titular de Sistema General de Análisis e Investigaciones Científicas, Coordinador responsable del Centro de Investigaciones Científicas de la Asociación por la Defensa de las Minorías, como Investigador asociado de la Facultad de Ciencias Administrativas y Relaciones Industriales de la Universidad de San Martín de Porres, docente del Curso de Seminario de Tesis en la Facultad de Ciencias Administrativas y Relaciones Industriales y docente de los Cursos de Seminario de Tesis y Seminario de Aplicación de Tesis en la Maestría en Obstetricia con mención en Salud Reproductiva en la Facultad de Obstetricia y Enfermería de la Universidad de San Martín de Porres.