

LA CIENCIA

3.1 LA CIENCIA

El hombre tiene la capacidad de aprehender el mundo en que está inmerso mediante la razón. Ejercitando esta facultad, obtiene ideas o representaciones conceptuales del mundo en que vive. Estas ideas, en fin, al informarle sobre la realidad que le rodea, son las base de su situación y, por lo tanto, de su vida en el mundo.

Pero el conocimiento, formado por el conjunto de ideas obtenidas que proporcionan al hombre información para que pueda actuar, no es único, sino que representa diversas clases; por ejemplo, el conocimiento vulgar, el filosófico y el científico. Entre todas clases, el conocimiento científico o ciencia es, en su campo, el de la realidad observable, el que tiene la primacía por ser el más preciso, exacto, elaborado y cuantificado. Por ello, es también el que proporciona para actuar en el mundo. Una información más detallada, completa y eficaz.

La ciencia se puede definir, en sentido estricto, como conjunto sistemático de conocimientos sobre la realidad observable, obtenidos mediante el método de investigación científico. Según esta definición, son tres los elementos que configuran su naturaleza: Un contenido, un campo de actuación y un procedimiento o forma de actuar.

La ciencia, en cuanto a su contenido, está constituida exclusivamente por un conjunto de conocimientos sobre la realidad, en forma de conceptos y de enunciados. Las ideas de este conjunto se hallan interrelacionadas entre sí o sistematizadas y forman lo que se llama la teoría.

El campo de actuación propio y único de la ciencia es la realidad observable, la realidad de este mundo en que vivimos. Lo no empírico, digamos lo trascendente, cae fuera del campo de la ciencia en sentido estricto.

Por último, la ciencia utiliza el método de investigación científico, que es lo que la tipifica como procedimiento o forma de actuación en la formación de conocimientos que la integran.

La ciencia, en cuanto cuerpo de conocimientos teóricos, no es otra cosa que el resultado de la investigación científica realizada

de acuerdo con el método de investigación científica. En este sentido, es claro que la investigación científica es la fuente de la ciencia. Según escribe Mario Bunge (1972- 1989), “el conocimiento científico es, por definición, el resultado de la investigación realizada con el método científico y el objetivo de la ciencia”. En cuanto fuente de la ciencia. La investigación científica es también el fundamento mas firme y seguro de la actuación del hombre para el conocimiento, utilización y dominio del mundo que nos rodea.

Ningún hombre de temperamento científico afirma que lo que ahora es creído en ciencia sea EXACTAMENTE verdad: afirma que es una etapa en el camino hacia la verdad...

BERTRAND RUSSEL

3.2 OBJETIVOS Y FINES DE LA CIENCIA

Los objetivos fundamentales de la ciencia, en relación con su campo de actuación (la realidad de este mundo), son cuatro: analizar, explicar, prever o predecir y actuar. El primer objetivo de la ciencia es saber como es la realidad que elementos la forman y cuales son sus rasgos. Despues de conocer como es la realidad, su segundo objetivo es explicarla, llegar a establecer como se relacionan sus distintas partes y por que es como es la realidad.

Estos son los objetivos básicos principales de la ciencia. Su consecución la capacita para alcanzar los otros dos objetivos indicados, que por ello son derivados o aplicado: la predicción y la actuación. Por una parte, si la ciencia logra saber como es un sector de la realidad y los factores que tendrán lugar en dicho sector de la realidad. Por otra parte, el mismo conocimiento del como y porque de un sector de la realidad, faculta también para actuar, da poder para transformar esa realidad e influir en ella en mayor o menor grado.

La ciencia, de hecho, en nuestros días, ha concedido un poder inmenso al hombre. Este poder es peligroso, ya que puede ser utilizado para el bien o para mal. De aquí que B. RUSSEL diga (1969) que “para que la civilización científica sea una buena civilización es necesario que el aumento de conocimiento vaya acompañado de sabiduría. Entiendo por sabiduría, dice una concepción justa de los fines de la vida. Esto es algo que la ciencia por si misma no proporciona”, y en lo que, sin duda, nuestra civilización es defectuosa.

Respecto al fin, se ha de señalar, en primer lugar, su importancia en la ciencia, ya que, como señala Juan Pablo II

(Discurso, 28.10.1986), “La ciencia no puede descuidar las cuestiones fundamentales sobre su papel y su finalidad”.

El fin próximo que persigue inmediatamente la ciencia es conocer la realidad lo más exactamente posible, es decir, descubrir su verdad. “La investigación de la verdad, afirma Juan Pablo II (Discurso 10.00.1979), es tarea fundamental de la ciencia”. A conocer la verdad de la realidad se dirige los objetos de la ciencia indicados de analizar y explicar.

Pero los hombres no solo buscan con la ciencia el puro conocimiento de lo que las cosas son, de su realidad, sino que también, juntamente con ello y como su consecuencia, pretenden dominar esa realidad y hacer que sea útil para el servicio del hombre. Aquí, sin duda esta su **fin intermedio**. Juan Pablo Duarte II (Disc. 10.11.1979) dice también que la ciencia es necesaria “a la humanidad para satisfacer las exigencias justas de la vida y vencer los diferentes males que la amenazan”. Al cumplimiento de este fin intermedio se orientan los otros dos objetivos de la ciencia antes señalado: predecir y actuar.

En cuanto a su fin ultimo, la ciencia no se debe quedar en la verdad de las cosas, sino que debe tender a la sabiduría y todo lo que esta representa de justicia y servicio al hombre completo, es decir, teniendo en cuenta su destino sobrenatural, y de modo especial a Dios mismo. Decía Juan Pablo II (Disc. 8.5.1983): “En una palabra, vuestra ciencia debe expandirse en sabiduría, es decir, convertirse en crecimiento del hombre y del hombre entero; abrid ampliamente vuestras mentes y vuestros corazones a los imperativos del mundo de hoy, que aspira a la justicia y a la dignidad fundadas sobre la verdad. Y vosotros mismos estad disponibles para la búsqueda de todo lo verdadero, convencidos de que las realidades del espíritu forman parte de lo real y de la verdad integral”.

Hombres y mujeres de ciencia, nuestros coetáneos se dirigen cada vez más a vosotros. Esperan de vosotros y de vuestras investigaciones una mayor protección del hombre y de la naturaleza, la transformación de las propias condiciones de vida, el mejoramiento de la sociedad, la construcción y salvaguarda de la paz.

JUAN PABLO II

3.3. CIENCIA, FILOSOFÍA Y TEOLOGÍA

Esta noción estricta de ciencia plantea la cuestión de si la filosofía y la teología quedan fuera totalmente del campo científico.

Esta duda se funda, respecto a la **filosofía**, porque si bien ésta se ocupa de problemas últimos referentes a las realidades de este mundo (de su esencia, causas, origen y fin último), se trata de temas tan abstractos que transcienden lo real y no son susceptibles del contraste empírico propio de la ciencia estricta.

Respecto a la **teología**, la cuestión es distinta según se la considere como doctrina revelada o más propiamente como compresión racional de la fe.

Es obvio que la revelación, en cuanto conocimiento de las cosas divinas revelado por Dios, cae fuera del campo de la ciencia por su origen divino y no humano y por su justificación, que es el mismo Dios que, por definición, todo lo sabe y no puede engañarse ni engañarnos.

En cambio, la teología, como inteligencia o comprensión racional de la fe, se ocupa de una materia que con la revelación ha adquirido una cierta realidad “física”, respecto a cuyo alcance e interpretación se pueden plantear problemas y tratar de solucionarlos racional y críticamente, aunque persista la irrefutabilidad empírica última del contenido de la revelación.

Por todo ello es indudable que existe una distinción entre las **ciencias empíricas** y la filosofía y la teología, basada en que las teorías e hipótesis de dichas ciencias son contrastables y **refutables empíricamente**, pero no las de la filosofía y la teología.

Sin embargo, del mismo modo que no se discute hoy el carácter científico de las **ciencias formales**: la lógica y las matemáticas, a pesar de que se ocupan no de realidades físicas observables sino de realidades ideales: los números y los conceptos, juicios y razonamientos y de que tampoco tiene vigencia en ellas la prueba empírica de las ciencias reales, sino que esta prueba la encuentran en sí mismas, en la corrección formal de sus operaciones, es decir, en la consistencia de las mismas con las reglas matemáticas y lógicas, tampoco se debe discutir el de la filosofía y la teología positiva.

Ambas se ocupan de problemas que tienen una manifestación empírica según se ha indicado y aunque estos problemas no sean contrastables ni refutables empíricamente en último término, sin embargo, como subraya K. R. Popper (1983, p. 245) “si consideramos una teoría como una solución propuesta a un conjunto de problemas, entonces la teoría se presta inmediatamente a la discusión crítica, aunque no sea empírica ni refutable. Pues en tal caso podemos plantear cuestiones tales como: ¿resuelve el problema?, ¿lo resuelve mejor que otras teorías?, ¿ha desplazado

simplemente el problema?, ¿es simple la solución?, ¿es fecunda?, ¿contradice a otras teorías filosóficas que son necesarias para resolver otros problemas?”.

Por ejemplo, tanto la misma existencia de Dios como su inexistencia no son contrastables ni refutables empíricamente; sin embargo sí se pueden discutir racionalmente ambos supuestos y discernir cuál de ellos es más razonable. A este respecto, H. Kung en su obra *La existencia de Dios* (Ed. Guadarrama) demuestra que el mundo y el hombre encuentran su explicación última en la existencia de Dios, sin la cual su única justificación es la no explicación o el absurdo.

En conclusión, la ciencia y la filosofía, y también la teología positiva, no son “compartimentos impermeables” (Bunge). La primera, si se prolonga el análisis científico, desemboca en la filosofía, ésta, por otra parte, se encuentra incluso en los cimientos del edificio científico. Inversamente, no hay nada en la filosofía y en la teología positiva que se oponga a la aplicación en ellas, en cuanto sea posible, del método científico. En la actualidad, cada vez son mas frecuentes las incursiones de los cinéticos en la filosofía, conscientes o inconscientes. A este respecto I. Prigugine e I. Stengers (1983, 276) abogan porque el carácter sustancialmente abierto de la ciencia sea reconocido y porque la fecundidad de las comunicaciones entre interrogantes científicas y filosóficas, deje de verse frustrada por separaciones, o destruida por enfrentamientos.

La filosofía es la ciencia de las ciecas.

SAMUEL TAYLOR COLERIDGE

3.4 LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Investigación se deriva etimológicamente de los términos latinos *in* (en, hacia) y *vestigium* (huella, pista). De ahí que su significación original es “hacia la pista” o “seguir la pista”; buscar o averiguar siguiendo algún rastro.

De acuerdo con esta noción etimológica, investigar es, genéricamente, toda actividad humana orientada a descubrir algo desconocido. Tiene su **origen**, en la curiosidad innata del hombre, que le impulsa a averiguar cómo es y por qué es así el mundo que le rodea; así como en la indigencia natural de sus instintos en comparación con los animales, que le obliga a investigar para obtener información, resolviendo de este modo sus necesidades.

Según esto, toda investigación, incluso la científica, es averiguación de algo no conocido o búsqueda de solución a algún problema. Los distintos **tipos de investigación** no se pueden distinguir, pues, por la razón de ser de la actividad investigadora, la solución de problemas, sino que su diferenciación tiene que hallarse en su objeto y el procedimiento o forma de actuación.

Tal procedimiento es, en el caso de la investigación científica, un método, el científico, muy complejo, dilatado, planificado y técnico, como se verá después.

La investigación científica, que consiste en la puesta en práctica de este método o en la actuación basándose en él, se distingue, por tanto, de las demás formas de investigación por el carácter muy cualificado y elaborado de su método.

Al igual que existe una íntima unidad entre la ciencia y la investigación científica, así también la existe entre **la investigación científica y el método de investigación científico**. La investigación científica es según se ha indicado, la actividad que produce la ciencia y como tal, su fuente. El método de investigación científico es el procedimiento o forma de actuación empleado o seguido en la investigación científica.

Dado que la ciencia y sus aplicaciones técnicas ocupan en el mundo actual una posición cada vez más absorbente como fuente de información y base de la actuación del hombre, puede deducirse fácilmente la **importancia** excepcional de la investigación científica para la humanidad en su conjunto y, en particular, para todos aquellos países que no quieren quedarse rezagados en la marcha de la civilización. Vivimos en un mundo dominado crecientemente por la ciencia y la técnica. La investigación científica es el motor que sostiene e impulsa a ambas. Es discutible que este mundo sea el mejor de los posibles, así como que su evolución se oriente en la práctica de modo que se eviten siempre grandes inconvenientes humanos y ambientales.

“Conocimiento es poder”. Sí, es lo que es el conocimiento. Es poder y nada más. Poder como la salud, el talento o cualquier otro poder, esto es, carente de todo elemento moral. El problema moral emerge cuando al referirnos al hombre que tiene poder nos preguntamos: ¿Qué hará con él?

WILLIAM GRAHAM SUMNER

3.5 EL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO

Pero, ¿qué es el método utilizado en las ciencias? En primer lugar, es un método y por tanto, como tal, una forma de realizar una actividad; el camino o proceso que la actividad en cuestión ha de seguir para alcanzar su objetivo.

En segundo lugar, se trata de un método específico y determinado, que recibe el nombre de **científico**, porque tuvo su origen, aplicación y desarrollo, ante todo, en las ciencias consideradas típicas, las físicas y naturales. Dentro de los distintos tipos de métodos es, sin duda – en lugar de un método de pensamiento simplemente – un método de investigación en cuanto supone una forma de actuación que se orienta a ampliar el conocimiento de la realidad que nos rodea. Aún más, **por la perfección y eficacia que ha logrado, constituye sin duda el método de investigación por excelencia**. Por eso creo debe ser llamado método de investigación científico y no método científico sin más. Se puede hablar del método peculiar de cada una de las ciencias: de la Física, de la Biología, de la Psicología, etc., formando por las distintas formas de combinación y aplicación en ellas de los métodos sustantivos de pensamiento, analizados en el capítulo 3, y de investigación, pero no existe un método científico peculiar de aplicación general en todas las ciencias, sino es el método de investigación científico.

En el método de investigación científico, como en todo método, se pueden distinguir su **contenido** o método propiamente dicho, formando fundamentalmente por la serie de etapas sucesivas a seguir para alcanzar el resultado pretendido y su **base racional**, constituida por el conjunto de ideas que sirven de fundamento y de orientación al método propiamente dicho, por ejemplo: la existencia de la realidad y la posibilidad de su conocimiento a que se hace referencia al tratar de las técnicas de trabajo de investigación.

El método, como procedimiento, está constituido por las etapas generales de actuación que forman su contenido y por las técnicas o procedimientos concretos, operativos, para realizar en un caso determinado las fases generales de actuación en cuestión.

Estas **técnicas**, específicas de cada ciencia, pueden ser muy diversas, porque cada objeto de investigación reclama sus técnicas propias, que no son objeto de estudio en esta obra.

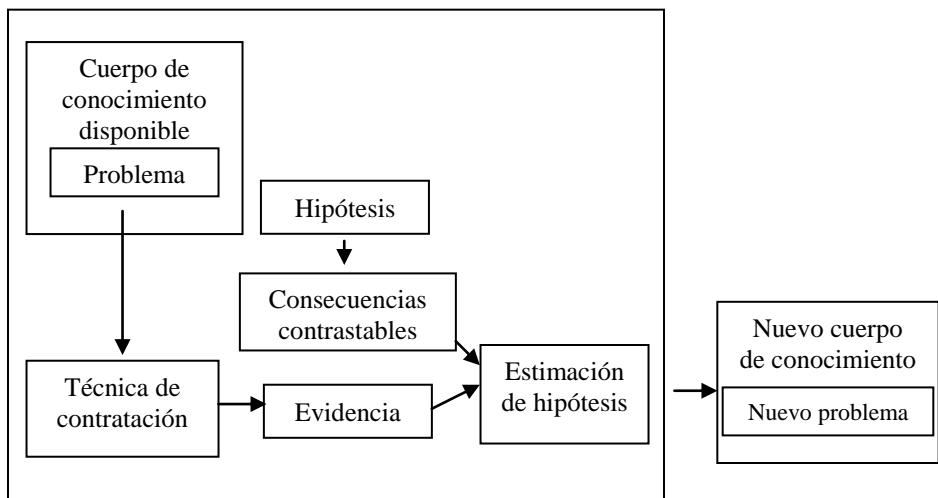
El método de investigación científico, como procedimiento general de actuación seguido en el conocimiento científico, se concreta, pues, en un conjunto de trámites, fases o etapas. Por ellos, parece que la mejor manera de expresar en qué consiste, es describir las **actuaciones** que comprende.

Enfocado en este modo, consiste en formularse interrogantes sobre la realidad del mundo y de los hombres, basándose en la observación y en las teorías ya existentes; en anticipar soluciones a estas cuestiones y en contrastar, con la misma realidad, dichas soluciones previas o hipótesis, mediante la observación de los hechos, su clasificación y su análisis.

De modo más desarrollado, y de acuerdo con Mario Bunge (1972, 35-6) en el método de investigación científico se puede distinguir la siguiente serie ordenada de **operaciones**:

1. Enunciar preguntas bien formuladas y verosímilmente fecundas.
2. Arbitrar conjeturas fundadas y contrastables con la experiencia, para contestar a las preguntas.
3. Derivar consecuencias lógicas de las conjeturas.
4. Arbitrar técnicas para someter las conjeturas a contratación.
5. Someter a su vez a contratación estas técnicas para comprobar su relevancia y la fe que merecen.
6. Llevar a cabo la contratación 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.

Este ciclo se representa esquemáticamente en la siguiente figura:



Cuadro 1.- Ciclo de trabajo científico

3.5.1 Rasgos del método científico

En esta descripción del método de investigación científico no sólo se comprenden sus distintas fases, sino que de ella se deriva su carácter complejo, especificado por los siguientes rasgos.

- a) El método de investigación científico, en el estado actual de las ciencias, es un método de investigación **teórico** en su origen y en su fin. Con ello se quiere decir que su punto de partida es, en general, una teoría previa o un conjunto racional y sistemático de ideas sobre la realidad d que se trate. Esta teoría debe ser normalmente la fuente de los problemas que formula el método científico.

Es también su fin, porque los resultados de la puesta en práctica del método científico se deben concretar en los nuevos principios que reformen, completen o confirmen las teorías iniciales. Además, también es necesaria la teoría para observar la realidad. Los hechos de por sí son mudos y nada dicen si no se sabe interpretarlos y se va a ellos con ideas y enfoques previos.

- b) **Basado en la duda científica**, según la cual no hay en la ciencia ningún conocimiento, ninguna ley, ninguna teoría, ningún descubrimiento de la misma, de los que no se pueda dudar, que no puedan ser sometidos siempre a nuevas revisiones y comprobaciones y que no puedan ser sustituidos por otros más exactos y verdaderos.
- c) **Problemático – hipotético**, en cuanto se basa en la formulación de problemas sobre la realidad y en adelantar conjeturas o soluciones probables a dichas cuestiones.

Según lo anterior, al cuestionarlo todo, la duda científica sistemática debe, consecuentemente, desembocar siempre en nuevos problemas, debe problematizarlo todo, problemas que, a su vez, exigen respuestas probables o hipótesis.

- d) **Empírico**, sentido de que su fuente de información y de respuesta a los problemas que se plantea, es la experiencia. Que la fuente de información y de respuesta última de este método es la experiencia, quiere decir que la ciencia, a efectos de la prueba en que consiste, toma sus datos y funda sus conclusiones en la observación ordenada y sistemática de la realidad. En esto se diferencia de otras formas de conocimiento que basan también sus pruebas en la autoridad, la tradición y la revelación.
- e) **A la vez, inductivo y deductivo**. Es inductivo en cuanto procede mediante la clasificación sistemática de los datos

obtenidos durante la observación, con el fin de determinar las regularidades que presentan.

La ciencia, aunque se base en la inducción sistemática en mayor medida que otros tipos de conocimiento, utiliza, asimismo, necesariamente la deducción.

Esta, como se sabe, consiste en la derivación de conceptos y enunciados, no de la observación de la realidad, como la inducción, sino de otros conceptos o enunciados establecidos anteriormente.

La inducción y la deducción en la ciencia no se oponen entre sí, sino que la deducción está íntimamente unida en ella a la inducción.

La inducción solo da lugar inmediatamente a datos sobre la realidad. Pero el relacionar estos datos, establecer conceptos y enunciados con base en ellos, y sacar conclusiones de todo género es en gran parte obra deductiva.

f) **Autocrítico.** Con ello se quiere decir que se autocorrege a sí mismo y, por tanto:

1. Que debe someter constantemente a crítica o examen y juicio, todas las fases, operaciones y resultados o, lo que es lo mismo, a contraste y verificación.
2. Que en ningún caso los logros del método científico son definitivos y que siempre están sujetos a la revisión, que se puede derivar de nuevos descubrimientos y puntos de vista científicos.

El científico, escribe E. B. Wilson (1958, 21) "rechaza la autoridad como el fundamento último de la verdad. Aunque se ve obligado por la necesidad práctica a usar hechos y proposiciones establecidas por otros investigadores, se reserva la decisión sobre si ellos merecen confianza, si sus métodos son buenos y si, en un caso particular, los hechos alegados son creíbles. El, además, considera un privilegio y a veces un deber, repetir y comprobar el trabajo de otros siempre que estime que esto es deseable".

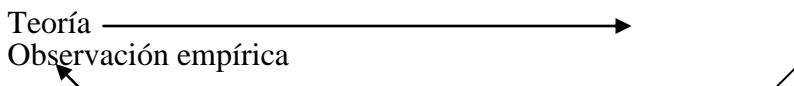
g) **circular:** Es así, porque, como señala el profesor Salustiano del Campo (1969, p. 267) en él "los principios se prueban mediante datos empíricos y éstos se analizan o interpretan sobre la base de aquellos".

Existe, pues, una interacción continua en el método científico entre la experiencia y la teoría: con base en la experiencia se establece, completa y reforma la teoría, y con base en la teoría se capta y explica la realidad.

El modelo del método científico y, por tanto, de la ciencia, no es simplemente lineal del tipo siguiente:

Observación empírica → Teoría

Sino que se ajusta al siguiente esquema circular:



- h) **analítico – sintético.** Es decir, estudia la realidad distinguiendo y separando unos de otros sus elementos más simples, pero no se queda aquí, sino que procura luego unir y recomponer los elementos separados, obteniendo una visión global del conjunto y de las relaciones estructurales entre sus elementos.
- i) **Selectivo** en un triple sentido. Primero, entre la multiplicidad de aspectos de los fenómenos, debe concentrar su observación en los más relevantes; segundo, entre la masa de datos recogidos debe detectar en el análisis los más significativos, por tener un influjo predominante; tercero, no se detiene en las meras apariencias, sino que procura trascenderlas y explicar la realidad lo más profundamente posible.
- j) debe atenerse normalmente a las reglas metodológicas formales, pero, al mismo tiempo, **debe fomentar la intuición y la imaginación** aún en el caso de que con ello no se atenga estrictamente a dichas reglas, e incluso a las teorías admitidas, como señala P. K. Feyerabend en su obra “Contra el método”, Ed. Ariel; y
- k) **preciso**, en cuanto pretende en todo caso obtener conocimientos y medidas de la realidad lo más exactos que sea posible. La ciencia tiene vocación de exactitud, de tal modo que se ha podido decir que cuanto más exacta es una ciencia, más ciencia es.

Según M. Cohen es rasgo esencial del método científico la tendencia a reemplazar los términos vagos, tales como grande y pequeño, lejos o cerca, caliente o frío, por otros más definidos precisados en la medición.

En resumen, los caracteres del método científico son, según lo anterior: teórico, basado en la duda científica, problemático – hipotético, empírico, inductivo, deductivo, crítico, circular, analítico – sintético, selectivo, abierto a la imaginación y preciso.

La maestría en los métodos es tan trascendental que, sin temor equivocación, se puede afirmar que los grandes descubrimientos corren cargo de los técnicos más primorosos: de aquellos sabios que han profundizado, a favor de perseverantes ensayos, todos los secretos de uno o varios recursos analíticos.

RAMON Y CAJAL

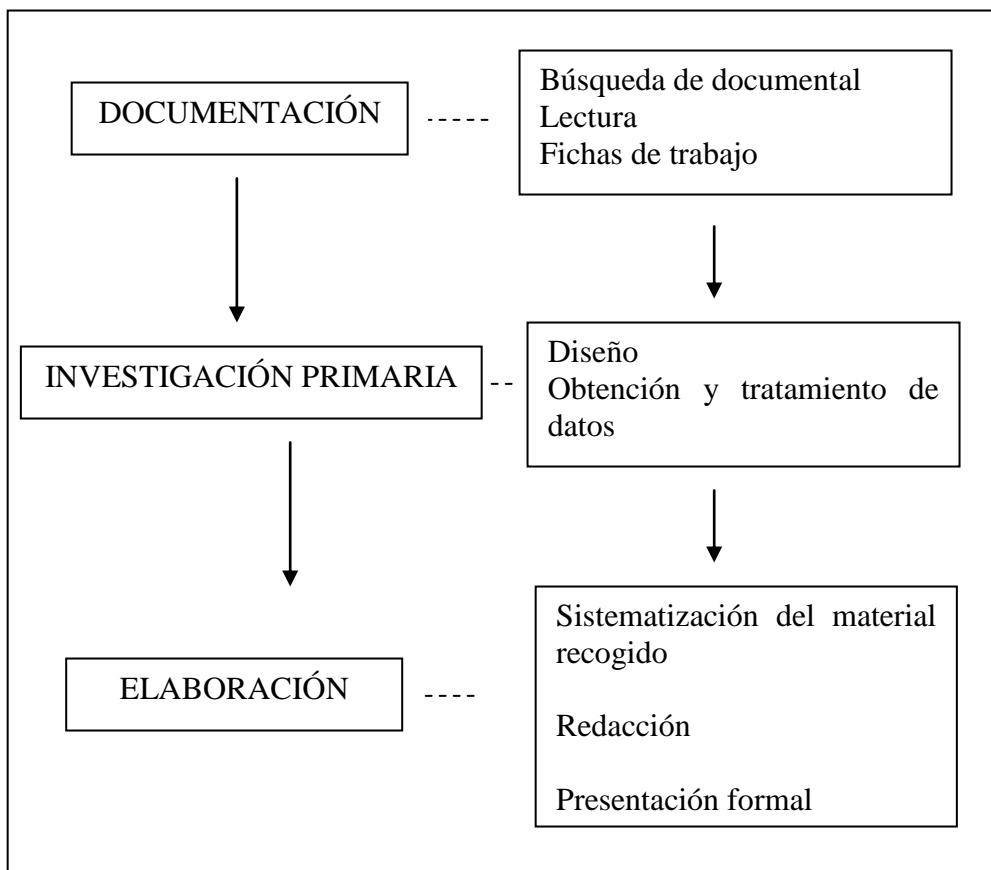
3.6 FASES DEL PROCESO DE INVESTIGACION CIENTIFICA

Según se deriva de lo expuesto hasta aquí, la investigación científica es en sí, y esencialmente, una actividad, pero no una actividad única y simple, sino compleja o **proceso**, constituida como tal por un conjunto de actuaciones sucesivas interrelacionadas.

En general, se puede afirmar que el proceso de investigación científica pretende, partiendo de los conocimientos científicos precedentes, conceptualizar la realidad, con el fin de obtener y formular, mediante la observación y la sistematización metódicas, representaciones intelectuales que sean expresión lo más exacta posible de la realidad y contribuyan a engrosar el acervo teórico de las ciencias.

Según se deriva de esta definición, el proceso de investigación científica comprende las tres **fases** bien diferenciadas siguientes: documentación, investigación empírica y exposición.

En primer lugar, dado que la investigación científica y la tesis han de tener como punto de partida los conocimientos precedentes sobre el tema investigado, exige una labor previa de **documentación** para buscar primero las fuentes donde se encuentran dichos conocimientos precedentes y conocer después su contenido mediante la lectura.



Cuadro 3.- Fases del proceso de investigación

Esta fase se debe materializar en fichas bibliográficas donde se describan dichas fuentes y en fichas de trabajo o de lectura, en las que se recojan las partes del contenido de las fuentes de información utilizadas que se crean de interés en nuestra investigación, así como las ideas propias que se nos ocurran con ocasión de esta tarea.

En realidad esta fase constituye una **investigación secundaria**, en cuanto en ella no se toma contacto directo con la realidad investigada, sino indirecto, a través de las fuentes de información consultadas.

Seguidamente, en la fase de **investigación primaria**, se trata de la observación directa de la realidad estudiada y de obtener de ella los datos pertinentes. Esta fase se debe concretar en el **diseño** o plan de la investigación y en la obtención y tratamiento efectivos de los datos.

Por último, la tercera fase consiste en la **elaboración** de los materiales recogidos en la investigación y la exposición de sus resultados, con el fin de comunicarlos a la comunidad científica y

al público en general y posibilitar, de este modo, no sólo su conocimiento, sino la crítica y revisión de los mismos.

Hasta ahora no ha sido reconocido explícitamente el proceso expositivo como un elemento esencial de la investigación científica, salvo casos aislados, Comcel de Eli de Gortari (1983, 46) que lo considera una de las fases del proceso del conocimiento científico. Sin embargo, el proceso de exposición no es algo accesorio y superfluo en la investigación científica, sino esencial y necesario, en cuanto elabora y da forma a los materiales recogidos y a los resultados obtenidos en la investigación, que, en otro caso, no pasarían de constituir una masa informe de datos, tablas e interpretaciones.

Los discursos científicos tienen una importancia primordial dentro de la actividad científica, porque constituyen el medio de expresión y de comunicación de los conocimientos adquiridos y, a la vez, ponen en manifiesto las orientaciones y tendencias que se destacan en la investigación. La redacción de su texto es la parte final y, en cierto modo, culminante del trabajo de investigación realizado.

ELI DE GORTARI

La disposición de esta obra se ajusta a las fases acabadas de indicar del proceso de investigación científica. En efecto, el libro está dividido en cuatro partes, las cuales, exceptuada la primera dedicada a los fundamentos, corresponden a las tres fases distinguidas en el proceso de investigación: documentación (2da. Parte); investigación primaria (3era. Parte); y la elaboración (4ta. Parte).

De todas ellas, es obvio que no es posible tratar aquí específicamente de las técnicas de investigación primaria aplicadas en las distintas ciencias, sino de las ideas generales aplicables en todas ellas referentes al diseño de investigación y al trabajo de campo.

No ocurre lo mismo en el caso de la documentación, de ahí la importancia dedicada a la misma.

3.7 ASPECTOS DEL PROCESO DE INVESTIGACION

En el proceso de investigación en general se pueden distinguir **dos aspectos: Metodológico y lógico**. El primero de ellos enfoca la investigación desde el punto de vista de los pasos a seguir en la búsqueda de solución o respuesta al problema; y el

segundo, de los elementos conceptuales o lógicos que intervienen en la investigación científica.

De ellos se presenta a continuación una síntesis expositiva.

3.7.1. Aspecto metodológico

Las etapas del proceso metodológico de investigación científica, que se puede considerar típicas, teniendo en cuenta las operaciones del método científico antes indicadas, son las siguientes:

1. Descubrimiento del problema de la investigación.
2. Documentación y definición del problema.
3. Imaginar una respuesta probable al mismo.
4. Deducir o imaginar consecuencias de la hipótesis o sub – hipótesis empíricas.
5. Diseño de la verificación de las hipótesis o del procedimiento concreto a seguir en su prueba.
6. Puesta a prueba o contraste con la realidad de la hipótesis a través de sus consecuencias o sub – hipótesis empíricas.
7. Establecimiento de las conclusiones resultado de la investigación.
8. Extender las conclusiones y generalizar los resultados.

Cuadro 4.- Etapas del método científico

El problema es el origen concreto de la investigación y consiste en una pregunta o un interrogante sobre la realidad. Constituye también su objetivo o fin próximo, en cuanto que lo que se

pretende lograr con la investigación en su solución.

El problema descubierto será normalmente, en su inicio, vago y abstracto y no convenientemente precisado, por lo que es necesario determinar, con toda claridad, en las operaciones siguientes, la cuestión cuya solución constituye el objeto de la investigación.

Para realizar debidamente y con conocimiento de causa esta precisión, se requiere una labor de **documentación** y de estudio a fondo del tema de que se trate, para informarse de las teorías o conocimientos científicos sobre él y de las investigaciones antes realizadas con relación al mismo. Esta información teórica se debe completar con otra empírica sobre la realidad o campo a que se va a referir nuestra investigación, para obtener un conocimiento genérico de ella.

Respecto a la etapa siguiente, la investigación científica reclama, por una parte, que en la búsqueda de la solución al problema de investigación elegido, en lugar de proceder a la ventura, se trabaje ordenada e inteligentemente, imaginando las soluciones problema más probable o **hipótesis**, a fin de proceder primero a su verificación. Estas hipótesis especifican el objeto de la verificación y la guían y orientan en todas sus fases.

Por otra parte, el contraste de las hipótesis generales de la investigación, frecuentemente de carácter abstracto, se realiza normalmente, no de modo directo sino mediante la imaginación y deducción de consecuencias empíricas muy concretas, casi inmediatamente verificables, a la que se puede llamar **sub-hipótesis**.

En toda investigación es importante y, por tanto, también en toda tesis, trabajar con hipótesis y utilizar para su prueba consecuencias empíricas de ellas muy concretas, que se puedan contrastar con la realidad fácilmente, y esto incluso cuando su carácter sea principalmente documental y cualitativo.

Formuladas las hipótesis y sus consecuencias que especifican a aquellas, es preciso proceder seguidamente a su prueba con los hechos. No obstante, la actuación siempre ordenada e inteligente, que presupone el método científico, exige planificar previamente dicha prueba. A este fin se orienta el **diseño de la investigación**, que determina la forma concreta de realizar la verificación en un caso concreto. Establece la pauta a seguir en la recogida y tratamiento de los datos, determinando cuáles son necesarios, el procedimiento de su obtención y la forma de su tratamiento o análisis posterior, así como las técnicas adecuadas para la recogida de los datos, que, como señala Bunge (1972, 26), deben ser objeto de prueba para contrastar su validez y seguridad.

La **prueba de las hipótesis** relaciona estas o, el mundo de las ideas, con el mundo de la realidad y comprende la observación y

recogida de datos, la clasificación de los datos recogidos su análisis.

Efectuadas estas operaciones centrales, en la verificación cuando se establezcan las conclusiones, se tratará de determinar la significación y el alcance teóricos del análisis realizado, de inferir las consecuencias pertinentes, y de compararlas con las hipótesis de partida y la teoría inicial, a fin de proceder a su integración en ésta, mediante los reajustes necesarios.

Por último, la extensión de las conclusiones o **generalización** de los resultados, va encaminada a determinar y prever la validez y el alcance efectivos de dichas conclusiones, en el tiempo, en el espacio y respecto a otros campos.

Una visión gráfica general del proceso metodológico – que creo útil incluir en este trabajo – se puede encontrar en el cuadro 5, adaptado del expuesto por José Luis Zacagnini (1981, 101).

Para llegar a establecer una ley científica existen tres etapas principales: la primera consiste en observar los hechos significativos; la segunda, en sentar hipótesis que si son verdaderas expliquen aquellos hechos; la tercera, en deducir de estas hipótesis consecuencias que puedan ser puestas a prueba por la observación.

BERTRAND RUSSELL

3.7.2 EL ASPECTO LÓGICO, NOCIÓN Y ELEMENTOS

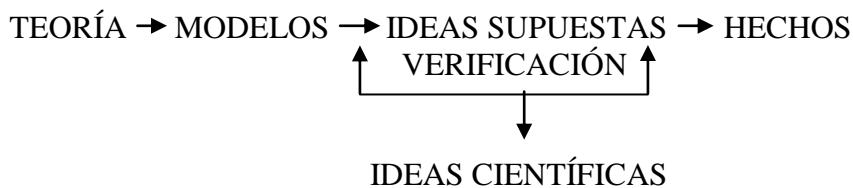
El aspecto lógico del proceso de investigación científica se refiere, según se expuso antes, a los elementos conceptuales que intervienen en dicho proceso, así como a la forma de su conexión dinámica.

Estos **elementos conceptuales** son la teoría, los modelos, la hipótesis, las unidades de observación y las variables en cuanto representan conceptualmente los hechos o la realidad, los datos y las leyes científicas.

Respecto a la forma de su conexión dinámica, se puede decir que ésta da lugar a los procesos subordinados o **subprocesos de verificación y teorización**.

En el primero, en síntesis, la investigación parte de la teoría y, a través de la formación de modelos e hipótesis, desciende a la realidad. En el segundo, inversamente, parte de la realidad y, mediante la obtención de datos y leyes, asciende a la teoría.

El esquema del **proceso de verificación** podría ser el siguiente:



Las observaciones y los experimentos repetidos funcionan en la ciencia como test de nuestras conjeturas o hipótesis, es decir, como intentos de refutación.

KARL R. POPPER

Teoría

Según lo anterior, el primer elemento del proceso de verificación y el último del proceso de teorización, es la teoría. En ella empieza y acaba la investigación.

Las teorías se pueden **definir** de acuerdo con el Diccionario de Ciencias Sociales (1979, v.2) como un conjunto de proposiciones conectadas lógica y ordenadamente que intenta explicar una zona de la realidad mediante la formulación de las leyes que la rigen.

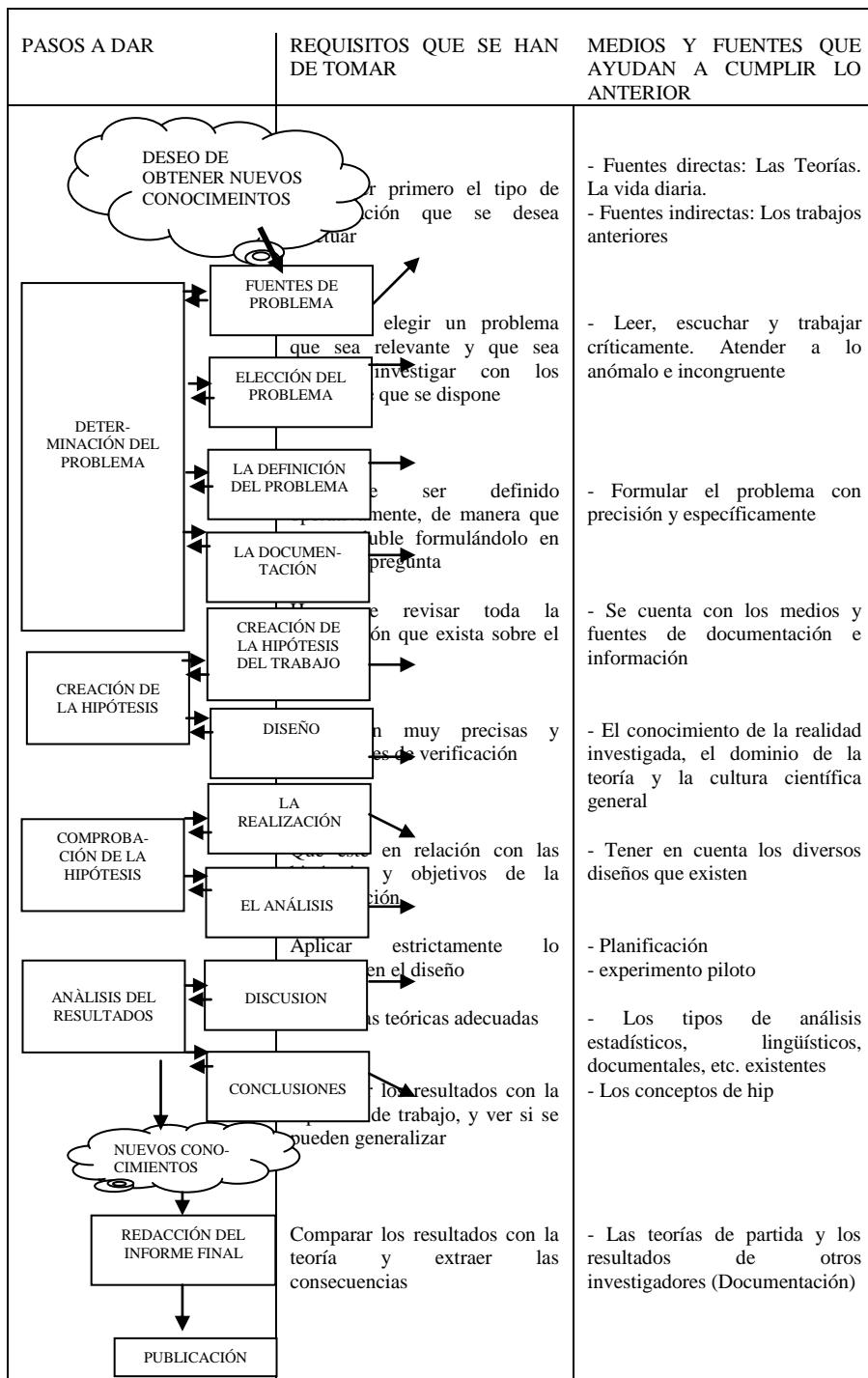
Todas las teorías existentes, referentes al campo que abarca una ciencia, forman objetivamente esta ciencia. La ciencia, pues, está formada esencialmente por teorías. No es por tanto otra cosa que el conjunto de teorías referentes al ámbito que abarca. Todas las teorías de una ciencia constituyen el cuerpo de conocimientos que se suponen válidos, existentes en una época determinada sobre el sector de la realidad propio de la ciencia de que se trate.

Las teorías están, según la definición propuesta, formadas por enunciados, es decir, por expresiones (afirmaciones o negaciones) referentes al sector de la realidad objeto de la ciencia.

La teoría es un **elemento importante** de la investigación científica. En cierto modo, se puede decir que es su **origen**, su **marco** y su **fin**. Su origen porque es fuente de nuevos problemas e hipótesis. Su marco, porque proporciona el sistema conceptual que se aplica a la observación, clasificación y sistematización de los datos de la realidad. Su fin, porque la investigación debe desembocar en teorías cada vez más perfectas.

Todo ello explica que como destaca M. Bunge (1972, p. 413) en su obra “La investigación científica” sea “una peculiaridad de la

ciencia contemporánea el que la actividad científica más importante, la más profunda y la más fecunda se centre en torno a teorías y no en torno a la recolección de datos, las clasificaciones de los mismos o hipótesis sueltas”



Las teorías nos abandonan, los hechos nos defienden.
SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

Cuadro 5.- Proceso metodológico de la investigación científica

Modelos

Etimológicamente y también en el lenguaje corriente el **significado** de la palabra está unido a las ideas de ejemplar o prototipo y de un algo proporcionado a otra cosa.

En la filosofía de las ciencias, el término modelo ha logrado una gran aceptación y empleo, si bien los sentidos en los que se utiliza son diversos y, frecuentemente, nada claros.

En mi opinión, además de las ideas, según su significación etimológica, de molde, prototipo, algo proporcionado, que implican siempre otro término de comparación, los modelos **se distinguen de las hipótesis** por su no referencia a un problema de investigación determinado y por su mayor amplitud, y **de las teorías** en que mientras estas representan el término de la labor científica y su sistematización última, los modelos ofrecen un acusado carácter instrumental y apriorístico y no final en la ciencia: son instrumentos conceptuales que se construyen como ayuda en el estudio y comprensión de la realidad.

Expuesto lo anterior, a mi juicio, se podrían distinguir **dos sentidos** principales del término modelo en su aplicación en las ciencias: el primero basado en la idea de **ejemplar** y el segundo en la de **representación**. Con relación al primero, se puede afirmar con Nagel (1974, 109) que "los hombres tienden a emplear sistemas de relaciones conocidos como modelos según los cuales son asimilados intelectualmente dominios de la experiencia inicialmente extraños". Sería el caso de las concepciones clásicas de la sociedad a modo de un mecanismo, un organismo, un proceso y, últimamente, de un sistema, cibernético o de otro tipo.

Respecto al segundo sentido, en él se puede decir que se invierten los términos: el ejemplar ya no es como antes el modelo: el organismo, el mecanismo, etc., sino que el ejemplar, en este caso, es la realidad, y el modelo pretende darnos una imagen o representación de la misma. En este segundo sentido los modelos se pueden definir como construcciones teóricas hipotéticas, susceptibles de matematización, con las que se pretende representar un sector de la realidad, a efectos de estudio de ésta y de verificación de la teoría.

La **razón de ser** de los modelos en la investigación científica, dada la dificultad frecuente de estudiar o de observar realmente los fenómenos, se encuentra, sin duda, en la utilidad de formar con esta finalidad, o bien prototipos, o bien representaciones esquemáticas de los fenómenos en cuestión.

El modelo, como la teoría, está formado por un conjunto de enunciados. Ahora bien, éstos expresan relaciones entre variables. Por tanto, desde este punto de vista, los modelos se concretan en conjuntos ordenados de relaciones entre variables.

Estas relaciones se pueden representar y analizar matemáticamente mediante un sistema de ecuaciones.

Hipótesis y hechos

El tercer elemento aludido del proceso de verificación son las ideas no comprobadas, hipótesis, que constituyen soluciones probables a problemas relacionados con la realidad y a las que se ha hecho referencia antes.

El cuarto elemento de la investigación social son los **hechos**. Por hechos se puede entender aquello que pertenece a la realidad, o sea, lo que tiene una existencia propia, independiente de nuestro pensamiento. En la realidad encontramos seres o cosas, que forman unidades de realidad más o menos independientes, y aspectos o características reales de estos seres. Todos ellos en conjunto constituyen los elementos básicos de la investigación, los hechos. Los seres o cosas son las unidades de observación; sus aspectos o características constituyen las variables. La investigación científica se centra generalmente en las variables, no abarca en su conjunto los seres o cosas, sino aspectos y características determinados de estos seres, o sea, variables. De ello se deriva la importancia básica de las variables del método científico. La investigación científica gira alrededor de ellas. La finalidad del trabajo científico no es otra cosa que descubrir la existencia de las variables y su magnitud y probar las relaciones que las unen entre sí. Se opera con ellas en todas las fases de la investigación. En la observación se las descubre y mide en su caso. En la clasificación se las agrupa. En la tabulación se las relaciona. En el análisis se las estudia o interpreta.

¿Por qué entonces discutir el problema sobre la base de opiniones, cuando puede discutirse sobre la base de hechos?

H. J. EISENCK

La verificación

Consiste en la **práctica de la prueba** que constituye el núcleo del proceso investigador. Está formada por un conjunto de actuaciones que ponen en relación las ideas científicas probables con los hechos.

La verificación es lo que **hace la ciencia**. A ésta la forman fundamentalmente aquellas ideas que están verificadas o contrastadas con la realidad.

Adviértase que la verificación no supone demostrar la verdad total de una hipótesis, sino más bien comprobar que en un caso concreto no se opone a la realidad observable. Esta precisión suele

ser admitida en la filosofía de la ciencia, siguiendo a Popper. Según éste, las hipótesis son falsables, si no se ajustan a la realidad, pero no verificables totalmente porque nunca es posible su comprobación en todos los casos posibles.

Sin embargo, T. S. Kuhn (1975, p. 128) disiente de esta posición de Popper y estima que "una teoría científica se declara inválida sólo cuando se dispone de un candidato alternativo que ocupe su lugar".

Entre las actuaciones de la verificación se puede destacar:

- La observación sistemática y completa de los hechos y la obtención de datos mediante la observación.
- Obtenidos los datos es necesario clasificarlos y analizarlos y sacar de este análisis las conclusiones pertinentes, respecto a las ideas científicas probables, que constituirán las ideas propiamente científicas o ya verificadas, en el sentido de que, por lo menos de momento, no se oponen a la realidad.

Para un científico constituye un buen ejercicio matinal desechar una de sus hipótesis preferidas cada día, antes del desayuno. Esto lo conserva joven.

KONRAD LORENZ

El proceso de teorización

Este proceso empieza donde termina el de verificación, en los hechos, en la realidad. Sigue un movimiento opuesto a éste. El proceso de verificación es descendente y, por así decirlo, deductivo. El proceso de teorización es ascendente y es inductivo. Se eleva gradualmente de los hechos a la teoría.

De los hechos se obtienen datos, con los datos se forman conceptos y enunciados, y con los enunciados se articulan teorías que pasan a engrosar el acervo de la ciencia.

Tres son, pues, los **elementos** de este proceso: la obtención de datos, la formación de proposiciones y la articulación de teorías. Como ya se ha hablado de teorías, me referiré a los restantes.

Los **datos** son los materiales más simples de la investigación científica. No son los hechos, sino expresiones sobre estos hechos o afirmaciones y negaciones que expresan aspectos o características concretas de los hechos.

En su origen, los datos son simples y concretos; se refieren siempre a una dimensión de una variable en una unidad de observación determinada. Datos por ejemplo son: el encuestado X es hombre y el Y tiene 25 años.

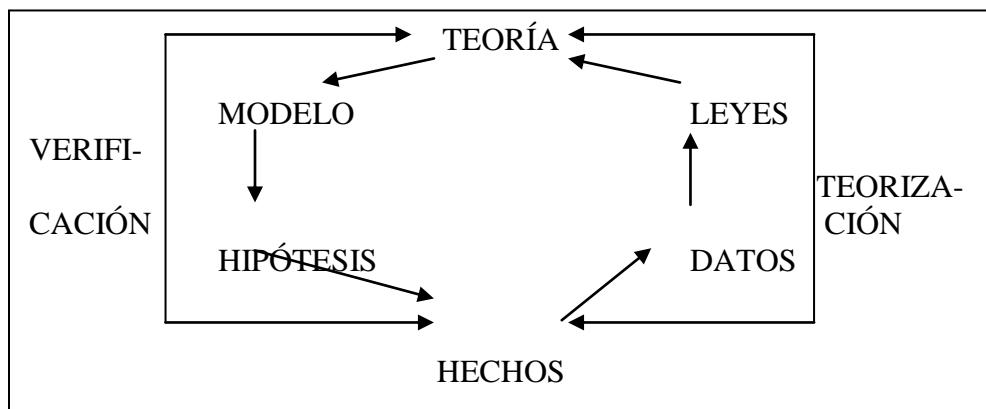
Los datos son esencialmente descriptivos. Establecen simplemente la ausencia o presencia de la dimensión a que se refieren. Excluyen, por tanto, toda inferencia o deducción, toda comparación y el establecimiento de relaciones. Se puede decir, por ello, que son el resultado mecánico de la observación.

Agrupando, relacionando y analizando los datos, se obtienen **generalizaciones empíricas**. Por ejemplo, un 85% de los encuestados varones ha visto bien el ingreso de España en el Mercado Común. Luego, además de formarse conceptos científicos, si ello es necesario, se ve si las hipótesis son consistentes con la realidad investigada. En caso afirmativo, la hipótesis se transforma en enunciados científicos.

Las generalizaciones empíricas, si aparecen confirmadas por muchas investigaciones y representan regularidades válidas, por lo general, en toda población, reciben el nombre de **leyes científicas**, en cuanto establecen uniformidades que afectan a todo conjunto o universo.

Los enunciados científicos, tanto individuales como generales o leyes, interrelacionados entre sí, forman las teorías.

Según todo lo expuesto, el esquema completo del proceso de investigación es el siguiente:



Investigar significa pagar la entrada por adelantado y entrar sin saber lo que se va a ver.

J. ROBERT OPPENHEIMER

3.9 LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. ACTIVIDAD MULTITÉCNICA

En el uso lingüístico se restringe frecuentemente el significado de la investigación científica a las operaciones que, sin duda, le son más propias: la formulación de hipótesis referentes al problema investigado, su prueba mediante la observación de la realidad, y el análisis e interpretación de los datos recogidos.

Sin embargo, considerada en su totalidad y de acuerdo con la idea expuesta del proceso de investigación y de sus fases, es una **actividad compleja** que reclama el empleo de técnicas diversas.

La primera propiedad de la investigación científica es su carácter espiritual e intelectual. Espiritual, porque toda la actividad investigadora debe estar animada por un espíritu definido, el **espíritu científico**, que se debe concretar en determinadas actitudes y comportamientos, susceptibles de ciertas reglas, que hacen que se pueda hablar en algún sentido de **técnicas del trabajo de investigación científica**.

Intelectual, porque exige en todas sus fases y actuaciones el empleo de la inteligencia. De ahí que no sean ajenas a la investigación sino todo lo contrario, las **técnicas referentes al ejercicio de la inteligencia y sus operaciones**.

Pero la investigación científica no surge en el vacío, y menos aún en nuestros días, sino que ha de partir del conocimiento científico precedente y de modo especial del que se refiere al campo y tema de investigación elegidos. Por ello, la investigación científica presupone una labor previa de documentación, que se realiza teniendo en cuenta las modernas **técnicas de documentación**.

A su vez, la utilización de las fuentes documentales en la investigación reclama necesariamente su estudio y lectura y, en consecuencia, para realizar eficazmente estas operaciones, el conocimiento de las **técnicas de estudio y lectura** correspondientes.

La segunda propiedad de la investigación es su carácter empírico. Esta circunstancia implica el empleo de técnicas específicas de investigación y observación, en armonía con la naturaleza del objeto investigado, tales como las **técnicas de investigación** física, química, biológica, social, que deben ser objeto de estudio en las ciencias respectivas, por lo que no se desarrollan en este trabajo, salvo las generales a toda investigación.

Los resultados de la investigación científica se deben concretar en la elaboración de un trabajo de investigación, o tesis en su caso; tarea que también tiene sus técnicas que orientan su realización del modo más correcto y eficiente.

Por último, la tesis o el trabajo de investigación elaborados deben ser representados en forma escrita. Esta necesidad obliga a conocer las **técnicas lingüísticas y de redacción** que regulan el uso escrito de la lengua empleada.

Agrupando los aspectos expuestos, se podría **definir** la investigación científica como la actividad compleja inteligente, constituida fundamentalmente, previa la documentación consiguiente, por el proceso de aplicación del método científico a

problemas concretos en un área específica de la realidad observable, buscando respuesta a los problemas, con exposición de los resultados obtenidos mediante la elaboración de informe o de la tesis y su presentación en forma escrita.

3.10 TÉCNICAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Antes de precisar la distinción entre las técnicas generales y específicas, a las que se acaba de aludir, parece conveniente establecer la noción de técnica en general y de técnicas específicas, y su distinción con el método científico.

La palabra **técnica**, derivada etimológicamente del griego *techne*, tuvo inicialmente dos sentidos: el de arte y el de forma de actuación. En ambos, arte práctico en general y modo de actuación en particular, la técnica se contrapone en griego, y también en las ciencias modernas, a la *episteme*, la ciencia, en cuanto ésta es conocimiento o saber teórico y como tal no inmediatamente práctico.

En los lenguajes modernos, y entre ellos el castellano, se ha producido una separación de los dos sentidos indicados. Las actividades prácticas y artísticas se designan con la palabra arte, mientras que el término técnica ha quedado reservado para las formas o procedimientos de actuación práctica. De acuerdo con lo anterior, las formas concretas de realizar las operaciones del método científico constituyen las técnicas de dicho método.

Consideradas las técnicas según este sentido específico, la **relación existente entre método científico y técnicas científicas** parece clara. La naturaleza es la misma. Ambos son procedimientos, formas de actuación científica. Su diferencia consiste en la amplitud. El método es el procedimiento general del conocimiento científico y es común en lo fundamental a todas las ciencias. Las técnicas, por el contrario, son procedimientos de actuación concretos y particulares, relacionados con las distintas fases del método científico.

Sin embargo, aunque puede haber técnicas comunes a todas o varias ciencias (las técnicas lógicas y las matemáticas sobre todo), en general cada ciencia o grupo de ciencia tiene sus **técnicas específicas**.

Toda ciencia versa sobre un campo de la realidad observable propio o bien lo enfoca desde un punto de vista peculiar. En este sentido, exige el empleo de técnicas de investigación específicas, acomodadas al objeto material: el campo

de cada ciencia, o al objeto normal, es decir, el enfoque a partir del cual se considera dicho campo.

Pero al lado de estas técnicas específicas propias de cada ciencia, existen también técnicas de empleo general en todas las investigaciones científicas, cualquiera que sea la ciencia a la cual pertenezcan. En efecto, y como ya se ha expuesto en el párrafo anterior, se pueden distinguir las **técnicas generales** siguientes:

- Del trabajo de investigación científica
- Del ejercicio de la inteligencia y sus operaciones
- De elección de la tesis o el trabajo científico.
- De documentación.
- De lectura.
- Del diseño de la investigación.
- De elaboración redacción del trabajo científico; y, en fin,
- Referentes al contenido de la tesis y su presentación formal.

Todas ellas son aplicables en cualquier tesis o investigación científica, independientemente de su especie y de la ciencia en que se encuadre y, por tanto, se puede afirmar que, en su conjunto, constituyen la **metodología general de la tesis doctoral o del trabajo de investigación** científica. Su estudio y exposición constituyen, pues, el objeto de esta obra, en cuanto que su conocimiento debe estimarse obligado para todo el que quiera realizar correctamente una tesis o un trabajo de investigación científica.

3.11 CARÁCTER CIENTÍFICO DE UNA INVESTIGACIÓN

De conformidad con lo expuesto sobre la ciencia y la investigación científica, el carácter científico de una investigación se puede concretar en los siguientes puntos:

1. Que verse sobre **problemas definidos** que no sean puramente especulativos, sino que tengan un cierto fundamento en la realidad, aunque no sean estrictamente empíricos.
2. Que, en consecuencia, aunque no sean en todo caso **refutables empíricamente**, puedan ser objeto de una discusión crítica, de una valoración racional y de un cierto contraste con la realidad.

3. Que se encuadre o se pueda encuadrar en un **marco teórico** precedente.
4. Que proponga **soluciones originales**, en algún sentido, a los problemas planteados.

4

Técnicas Generales del Trabajo de Investigación Científica

4.1 SU NOCIÓN, CARÁCTER Y CONTENIDO

Adviértase con el nombre de técnicas generales del trabajo de investigación científica se quiere diferenciar las técnicas generales que se refieren al trabajo de investigación en sí, como tal, de las otras técnicas generales de investigación científica, como las de documentación, lectura y redacción que, aunque son técnicas de general y obligado empleo en toda investigación científica, no son exclusivas ni atanen directamente a la investigación científica en cuanto tal.

Estas técnicas, teniendo en cuenta su mismo nombre, presentan los siguientes **aspectos fundamentales**.

En primer lugar, son formas de actuación práctica y **se concretan en reglas** que especifican y orientan la acción investigadora.

En segundo lugar, son **generales**, en el sentido indicado de no peculiares de una ciencia determinada sino común a todas ellas.

Por último, se refiere al trabajo de investigación propiamente dicho y no a la investigación científica en toda la amplitud de su significado, expuesto en el capítulo primero.

En general, las actuaciones de la investigación científica presuponen en los investigadores una actitud: la **actitud científica**.

Esta actitud se puede hacer consistir sintéticamente en la capacidad de admiración y asombro ante las realidades de la naturaleza, el hombre y la sociedad; en la curiosidad insaciable por conocerlas cada vez más profundamente y desvelar sus secretos, y, sobre todo, en la penetración para intuir los interrogantes que abren a nuestra inteligencia y para precisar los problemas que plantean susceptibles de investigación científica.

En último término, pues, la actitud científica debe conducir a la formulación de cuestiones desconocidas o problemas científicos y a la realización de investigaciones científicas para resolverlos.

De acuerdo con esta actitud científica general, el estudio en primer lugar de las reglas referentes al trabajo de investigación se

puede centrar en los siguientes **puntos**:

- a) **El acto de investigación** en cuanto tal.
- b) **Las operaciones generales** de la investigación científica, y
- c) **El investigador**

Respecto a los dos primeros aspectos, es obvio que su realización puede y debe ajustarse a reglas del carácter indicado.

De hecho, existen obras en las que se trata de estas reglas, más o menos directamente, entre las que, sin duda, cabe destacar las de Don Santiago Ramón y Cajal, “Tónicos de la voluntad.- Reglas y consejos de la investigación científica” y de Claude Bernard, “Introducción a la Medicina experimental”.

En cuanto al tercer aspecto, igualmente tratado por Ramón y Cajal en la obra citada, existen asimismo reglas de un carácter también moral incluso más acusado.

Seguidamente se trata, por separado, de cada uno de los aspectos indicados del trabajo de investigación. Para ello se tiene en cuenta, de modo especial, la opinión de los grandes investigadores acabados de citar y de otros que se indicarán, pues sus ideas al respecto no son puramente teóricas, sino que se basan ante todo en las experiencias vividas por ellos en su labor investigadora.

Con el deseo de saber bien anclado, la pasión por la verdad iluminando, la atención consciente dirigida a los hechos capaces de alimentar el fuego y satisfacer el deseo, convertirás a tu espíritu en un sabueso perpetuamente en caza.

A. D. SERTILLANGES

4.2 EL ACTO O PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Las reglas que forman las técnicas generales del trabajo de investigación científica, referidas al proceso de investigación en cuanto tal, guardan relación con los tres temas siguientes:

- Presupuestos en que se basa la investigación científica, en cuanto fuente de la ciencia.
- Actitud que se debe adoptar en la tesis o investigación científica con relación al conocimiento precedente.
- Actitud respecto al trabajo de investigación en general.

4.2.1 Presupuestos en que se basa la investigación científica

Si se toma como punto de partida el hombre, microcosmos que comprende todo lo observable, en el universo se pueden distinguir dos mundos: los llamados mundo exterior y mundo interior.

El primero, exterior a lo más íntimo del hombre, es el mundo de la realidad espacio-temporal, dotado de una existencia independiente del pensamiento. El segundo, por el contrario, es el mundo de la razón y de la conciencia y sus manifestaciones.

Ambos mundos son de naturaleza diferente, pues mientras el primero, la realidad espacio-temporal, es el mundo verificable de los cuerpos, es decir, de la extensión y la localización, respecto del segundo no se ha podido comprobar hasta ahora su materialidad, ni que posea las propiedades indicadas de los cuerpos: la extensión y la localización propias e independientes en el espacio.

Sin embargo, aunque sean de naturaleza diferente, no dejan de estar relacionados. Si bien parece que haya que admitir que las diversas modalidades del mundo exterior, es decir, que la realidad espacio-temporal condiciona de alguna manera al mundo interior, es sólo este mundo y no al revés el que tiene la capacidad de captar, y hacer suyo en cierto modo, mediante el conocimiento, el mundo exterior, lo que hace posible que el hombre actúe sobre la realidad material y la transforme.

Dada esta capacidad exclusiva, y sin negar la influencia indicada inconsciente de la realidad exterior, parece que no hay duda, ami juicio, que *es el mundo interior, la razón y el pensamiento, el que domina sobre el mundo exterior y no viceversa, y el que, por medio del conocimiento, pone en relación uno con otro.*

Ambos, mundo interior y exterior, son, por tanto, los que junto con la capacidad indicada del interior de captar o hacer suyo en cierto modo el mundo exterior, constituyen los **presupuestos básicos**, en general, **del conocimiento**, es decir, los supuestos previos indispensables para que toda forma de conocimiento pueda tener lugar.

El conocimiento científico es una modalidad muy cualificada, dentro del conocimiento general. Por ello, los supuestos previos indispensables para que el conocimiento pueda tener lugar, siguen siendo presupuestos fundamentales de la ciencia.

Entre ellos (existencia del mundo exterior y del mundo interior y capacidad de éste de captar aquél) es el presupuesto de la existencia del mundo exterior el que presenta particularidades más acusadas en el conocimiento científico.

En él no se trata, como en el conocimiento vulgar, de captar los fenómenos y sus aspectos únicamente, sino que lo que se pretende es lograr el conocimiento más completo y profundo de ellos posible, y no de manera estática e independiente, sino en su cambio y en sus relaciones con los demás.

Por eso se consideran como **presupuestos peculiares** de la ciencia:

- La existencia en el mundo exterior de seres y fenómenos y de aspectos en ellos diferente y variable, relacionada entre sí e interdependiente.
- La existencia de uniformidades y regularidades en la constitución, relaciones y cambio de todos ellos y de sus aspectos.

Por último, la capacidad del mundo interior de captar el mundo exterior supone, con relación a la ciencia, la confianza en el poder de la razón para comprender el mundo exterior y explicarlo. A este respecto, Einstein decía (Vid. Freedman, 1949, 59) que sin la creencia de que es posible aprehender la realidad con nuestras construcciones teóricas, sin la creencia en la armonía interna de nuestro mundo no podría haber ciencia.

4.2.2. Actitud en la investigación científica con relación al conocimiento precedente

La **regla fundamental** sobre este punto es, sin duda, que esta posición debe ser de independencia de juicio o, empleando el término utilizado por Bachelard (1973, 188), de una cierta **ruptura** respecto al conocimiento precedente.

De ahí la necesidad en la tesis y en el trabajo científico de la ruptura con los conocimientos previos, como uno de los elementos de la actividad científica. De hecho, como afirma dicho autor (1973, 187), en la ciencia se conoce en contra un conocimiento anterior, destruyendo conocimientos mal hechos, remontando lo que en el propio espíritu impide la espiritualización.

Estas ideas de Bachelard subrayan, sin duda, la regla de que se trata, es decir, el hecho de que especialmente el conocimiento científico viene después de otros conocimientos anteriores, cualquiera que sea su procedencia, los cuales pueden condicionar la actividad científica. Por tal razón es necesaria una ruptura con ellos, no total -que sería imposible- sino en el sentido de adoptar una posición independiente y un distanciamiento crítico de los mismos.

Sin embargo, el **fundamento** último de esta regla se encuentra

en dos de las ideas básicas del método científico a las que hice referencia en el capítulo primero: la duda y la prueba empírica como criterio último de verdad científica.

La duda científica implica la independencia de juicio postulada por esta regla, la no aceptación, desde un punto de vista científico, de ninguna idea como absoluta o definitiva.

En cuanto a la prueba empírica como criterio último de verdad, supone condicionar la aceptación de cualquier teoría científica, no sólo a las pruebas empíricas realizadas, sino también a las que se pueden realizar en lo sucesivo.

Entre las **aplicaciones y manifestaciones** más concretas de esta regla, se debe mencionar la norma comentada, en su obra ya citada, por Ramón y Cajal (1944, 19 y 36), sobre la no “admiración excesiva de la obra de los grandes iniciadores científicos”. Ramón y Cajal estima al respecto que si se acude al laboratorio a confirmar los hechos donde apoyar sus fascinadoras concepciones, sucede a veces que nuestro culto por el ídolo disminuye, tanto como crece el sentimiento de nuestra propia estima (p. 19) y que “si después de una lectura sugestiva nos sentimos débiles, dejemos pasar algunos días; fría la cabeza y sereno el juicio, procedamos a una segunda y hasta tercera lectura. Poco a poco, los vacíos aparecen; los razonamientos endebles se patetizan; las hipótesis ingeniosas se desprestigian y muestran lo deleznable de sus cimientos; la magia misma del estilo acaba por hallarnos insensibles; nuestro entendimiento, en fin, reacciona” (p. 36).

Lo anterior es aplicable, por supuesto, a nuestras propias teorías e investigaciones. “Es necesario – escribe Claude Bernard (1960, 163) – no creer en nuestras observaciones ni ne nuestras teorías sino a reserva de su verificación experimental. Los hombres que tienen una fe excesiva en sus teorías o en sus ideas, no sólo están mal dispuestos para hacer descubrimientos, sino que también hacen muy malas observaciones con una idea preconcebida. También sucede que los que creen demasiado en sus teorías en las de los demás”.

Esta regla negativa se debe complementar con otra regla positiva y de distinto signo. No se trata sino de la que Sertillanges (1965, 101) llama la regla de oro de Santo Tomás de Aquino: “No pienses en quién dice las cosas, antes todo cuanto se dice de bueno confíalo a la memoria”. Cuán frecuente es, y quizás de modo especial en España, que no se tengan en cuenta o se silencien las ideas, aunque sean valiosas de aquellos que no son nuestros amigos ni participan de nuestra ideología, que, por este mismo hecho, se convierte en partidista y sectaria. Esta práctica, al eliminar otros puntos de vistas distintos, limita nuestro pensamiento y lo empobrece.

El hecho es que hay que escuchar con respeto a cualquier sin por ello eximirnos de pronunciar juicios de valor... pero aquel episodio me ha enseñado que si se quiere investigar no hay que despreciar ninguna fuente, y esto por principio. Esto es lo que yo llamo humildad científica.

UMBERTO ECO

4.2.3. Actitud que se debe adoptar respecto al trabajo de investigación en general

Así como hemos visto en el punto anterior que la actitud respecto al conocimiento se podía sintetizar en una regla fundamental, así también sucede en este nuevo punto. Aquí, la **regla fundamental** en cuestión se puede expresar diciendo que consiste nada más y nada menos que en **vivir la investigación** o la tesis; entregarse a ella, sin reservas, totalmente. De ningún modo se debe ver esta regla como un ideal, sino como una necesidad para el que quiera realizar algo que merezca la pena mediante su trabajo investigador. Su cumplimiento resulta reclamado por la complejidad, dificultad e importancia crecientes de la investigación científica.

Del mismo modo que la vida supone un espíritu que la anima y que, según Albareda (1951, 42), se integra conjugando un factor interno de recogimiento y separación con una corriente de comunicación continua con lo externo, igualmente se puede afirmar que la tesis o investigación supone un espíritu y exige la integración y conjugación de los dos factores interno y externo indicados.

En el espíritu que debe animar la investigación, se pueden distinguir **cuatro aspectos**:

- El deseo de saber o curiosidad científica.
- La pasión por la verdad.
- La búsqueda de la satisfacción de descubrir algo nuevo y de realizar obras que perduren y nos sobrevivan y
- La voluntad de ser útil a los hombres.

El deseo de saber, la curiosidad -como escribe Lasso de la Vega (1977, 3)- "nace con el hombre y con él desciende a la sepultura, después de haberle acompañado en la infancia, en la juventud y en la vejez".

Pero mientras en los demás hombres esta inclinación acaba atrofiándose, en mayor o menor grado, ante la dificultad de encontrar respuestas convincentes a los enigmas el mundo y de la vida, en el investigador científico debe ampliarse y agudizarse continuamente porque es la raíz y el nervio de toda actividad investigadora y la que mantiene su pulso y su tensión.

La pasión por la verdad es el complemento obligado del deseo de saber. Este, si es verdadero, sólo se satisface con la consecución de la verdad y se opone frontalmente a la mentira.

El deseo de saber, para que sea genuino, debe ir acompañado, pues, de la pasión por la verdad, que comprende no sólo la

conformidad objetiva del saber obtenido con la realidad, sino también la correspondencia subjetiva de lo que se manifieste al interpretar y comunicar los resultados, con lo realmente descubierto en la investigación.

La pasión por la verdad implica, en fin, el esfuerzo por ver y juzgar objetivamente las propias investigaciones e hipótesis, sometiéndolas a una rigurosa autocritica. Como escribe Medawar (1982, p. 137) "la crítica es el arma más poderosa de toda metodología de la ciencia: es la única seguridad que tiene el científico de que no persistirá en el error. Toda experimentación es crítica".

La búsqueda de la satisfacción de descubrir algo nuevo y de realizar obras que nos perduren y sobrevivan; o el gusto por la originalidad científica y la pasión por la gloria, de los que se ocupa Ramón y Cajal constituyen sin duda otros dos factores importantes que deben animar la tesis o investigación científica.

"Excelentes son -escribe don Santiago (1944, 52)- los estímulos del patriotismo y el noble afán de celebridad para mover a la ejecución de grandes empresas. Con todo eso, nuestro principiante correría el riesgo de fracasar si no posee, además afición decidida hacia la originalidad, gusto por la investigación y el deseo de sentir las fruiciones incomparables que lleva consigo el acto de descubrir".

Para el gran sabio aragonés (1944, 52-3), ni la nobleza de sangre ni el dinero de se pueden comparar con la del hombre de ciencia, cuya misión consiste "en ser ministro del progreso, sacerdote de la verdad y confidente del Creador. EL afirma acierta exclusivamente a comprender algo de este lenguaje misteriosos que Dios ha escrito en la Naturaleza; y a él solamente le ha sido dado desentrañar la maravillosa obra de la Creación para rendir a lo absoluto el culto más grato y caepo: el estudiar sus portentosas obras, para en ellas y por ellas conocerle, admirarle y reverenciarle."

En fin, **la voluntad se ser útil a los hombres** de sus miserias y contribuir a su felicidad y al desarrollo de todas sus posibilidades, no debe faltar, como el último impulso, más noble y generoso, entre otros factores indicados que deben animar toda labor investigadora.

El factor interno de reconocimiento y separación con relación a la vida que es la investigación, comporta, consagrarse a la misma. Como afirma Sertillanges (1965-36) el intelectual, y con más razón sis es investigador, es un consagrado y debe, por tanto, entregarse a su obra, estimulando todo lo que la favorezca y excluyendo todo lo que la dificulte.

En segundo lugar, pide que en el trabajo concreto de investigación se procure lograr la **máxima concentración** y una preocupación continua respecto a las cuestiones planteadas. Como escribe Ramón y Cajal (1994, 38) “debemos fijar fuertemente en nuestro espíritu los términos del problema, a fin de provocar energicas corrientes de pensamiento, es decir, asociaciones cada vez más complejas y precisas entre las imágenes recibidas por la observación y las ideas que dormitan en el inconsciente; ideas que sólo una concentración vigorosa de nuestra energías mentales podrá llevar al campo de la conciencia. No basta la atención expectante, ahincada; es preciso llegar a la preocupación.

Por último, la vida de la investigación, en su **factor externo**, se debe manifestar primero en una **atención constante** bien despierta, no sólo respecto al desarrollo del proceso de investigación hasta en sus mínimos detalles, sino a todo lo demás que ocurre en el mundo de la ciencia y de la vida que pueda estar en relación con ella; y, segundo, en un **trabajo continuo ordenado**, con dedicación y perseverancia.

Para nuestro trabajo son necesarias dos cosas: una de ellas es una persistencia infatigable; La otra, la habilidad para desechar algo en lo que hemos invertido muchos sudores y muchas ideas.

ALBERT EINSTEIN

4.3. REGLAS GENERALES REFERENTES A LAS OPERACIONES BASICAS DE LA INVESTIGACION

Respecto a las técnicas de investigación científica, las operaciones de la investigación constituyen, sin duda, el campo propio de las técnicas específicas, peculiares de cada ciencia, las cuales, como se ha indicado, no constituyen el objeto de esta obra. No obstante lo anterior, hay que tener en cuenta que, incluso respecto a estas operaciones, existen también, con las estudiadas en el párrafo anterior, algunas reglas generales, válidas y aplicables en toda investigación científica.

Su exposición se realiza aquí agrupándolas en las dos grandes divisiones de la investigación, distinguidas por Reichenbach (1973, 240): los **contextos de descubrimiento y de justificación**.

No obstante, **como regla de oro válida** para el trabajo científico en general, se puede admitir respecto a ambos

contextos, la formulada por Bunge del modo siguiente:

"Audacia en el conjeturar, rigurosa prudencia en someter a contrastación las conjeturas".

La primera parte de esta regla, la audacia, conviene de modo especial al contexto de descubrimiento, y la segunda, al de justificación. .

Respecto a las operaciones del proceso de investigación, se puede afirmar que al primer contexto, el de descubrimiento, pertenecen principalmente las que se pueden llamar operaciones básicas o preliminares de la investigación, descubrimiento del problema, formulación de hipótesis, operativización de variables, etc.

En cambio, al segundo, el de justificación, corresponden todas las operaciones del proceso de veificación propiamente dicho: observación o recogida de datos, clasificación y análisis.

Hay que tener preserverancia y sobre todo confianza en sí mismo. Hay que creer que se está dotado para alguna cosa y que esta cosa hay que obtenerla cueste lo que cueste.

MARIE CURIE

4.3.1 El contexto de descubrimiento

Entre las operaciones principales de este contexto, destacan el hallazgo del problema y la invención de hipótesis.

Tanto en uno como en otro caso, no existen propiamente reglas cuya observancia capacite para efectuar concretamente estas operaciones.

Por eso quizá, la norma más importante que se puede dar, en el caso de **hallazgo del problema**, presenta carácter previo y es la que pone de relieve la importancia básica en la investigación de centrar el problema certeramente. Según Einstein (vid. Freedman, 1949, 59) la formulación de un problema es a menudo más esencial que su solución, que puede ser meramente una materia de destreza experimental o matemática. La especificación del problema a investigar implica que se ha comprendido plenamente el tema de la investigación, hasta el punto de poder determinar exactamente los interrogantes principales que plantea y a cuya resolución se debe orientar la investigación.

Respecto a la **invención de hipótesis**, las reglas que se pueden ofrecer han de ser también de carácter previo.

Tal carácter tiene la norma que subraya en la investigación científica la necesidad de trabajar con hipótesis. Implica la capacidad de derivar ideas nuevas, dados los términos de la

cuestión investigada y las circunstancias conocidas de la misma, no sólo sobre su solución, sino también sobre la razón de ser, motivos, condiciones y rasgos no conocidos del fenómeno estudiado, a efectos de su verificación posterior a lo largo de la investigación.

En realidad trabajamos, consciente o inconscientemente, con hipótesis siempre que realizamos algo de forma inteligente con un fin racional determinado. En estos casos, explícita o implícitamente, siempre hay una hipótesis, por lo menos la de que la idea que nos guía es adecuada para conseguir el fin pretendido. De ahí que se pueda afirmar con Bunge (1972, 251) que "en la vida ordinaria estamos construyendo hipótesis todo el día; incluso cuando obramos automáticamente lo hacemos en base a ciertas hipótesis tácitamente aceptadas, o sea, en base a presuposiciones".

Según lo anterior, es exigible trabajar con hipótesis para que la tesis o la investigación no se limite a ser una mera repetición mecánica de las fuentes y datos manejados, sino para que estos, ante todo, sean la base de la imaginación de ideas, que extiendan el conocimiento de la realidad ofrecido por dichos datos y fuentes a posibles nuevos aspectos de aquella no pretendidos antes.

A modo de consecuencia de lo anterior, merece atención otra regla del mismo tipo sobre la importancia, en toda tesis o investigación científica, de derivar continuamente consecuencias probables aún no conocidas de los datos obtenidos a lo largo de ella. El **razonamiento** clásico aplicable al efecto es el **condicional**, de tanta aplicación en las ciencias, que adopta la forma "si ... entonces": si se dan tales principios ... entonces se debe haber producido también tal consecuencia. Por ejemplo, si el nivel cultural de una población es mayor, entonces habrá aumentado la tasa de venta de la prensa diaria y de revistas. El contraste de estas hipótesis a lo largo de la investigación nos reafirmará, si se confirman, en nuestros puntos de vista; en caso contrario, nos obligará a perfilar más profundamente los datos y principios de partida. En todo caso, la formulación de hipótesis se debe ajustar a la regla fundamental siguiente, expresada por Bunge como obvia respecto al método científico: proponer conjeturas bien definidas (específicas y empíricas) y no suposiciones que no comprometan en concreto.

Inútil será recordar que todos los grandes investigadores han sido fecundos creadores de hipótesis...

Difícil es dictar reglas para imaginar hipótesis. Quien no posea cierta intuición del encadenamiento causal, instinto adivinatorio para columbrar la idea en el hechgo y la ley en el fenómeno, pocas veces dará, cualquiera que sea su talento de observador, con una explicación razonable.

RAMÓN Y CAJAL

4.3.2 El contexto de justificación

Respecto a este contexto, se puede considerar, en primer lugar, la cuestión de las técnicas de observación empleadas en la investigación.

A este respecto, la regla básica parece ser la práctica, a ser posible, de la llamada modernamente **triangulación** o empleo de distintas técnicas o procedimientos a la vez respecto al mismo objeto. Esta regla la encontramos ya formulada por Cajal, cuando dice, en su obra tantas veces citada (1944, 99) que "a ser posible, aplicaremos varios métodos al mismo tema, y corregiremos las deficiencias de los unos con las relaciones de los otros".

Denzin (1970, 472) distingue, además de la triangulación de técnicas en el sentido indicado, la **triangulación teórica**, que implica el uso de perspectivas teóricas diferentes en el análisis del mismo conjunto de datos; la **triangulación de datos**, que intenta reunir observaciones con múltiples estrategias muestrales y, finalmente, la **triangulación de investigadores**, que implica el empleo de más de un observador independiente en la investigación.

Si no puede ser así, Cajal en dicha obra recomienda escoger la técnica más exacta, la que dé imágenes más claras y concluyentes, y Claude Bernard establece (1960, 135) que en la investigación científica los menores procedimientos son de la mayor importancia. La feliz elección de un animal, de un instrumento constituido de cierto modo, el empleo de un reactivo en lugar de otro, basta frecuentemente para resolver cuestiones generales de las más elevadas. Por el contrario, continua, un mal método y procedimientos de indagación defectuosos pueden conducir a los más grandes errores y retardar, extraviándola, la marcha de la ciencia.

Operación central en el contexto de justificación significa la **observación de la realidad** investigada con el fin de obtener datos referentes a la misma y contrastar, en su caso, las hipótesis formuladas.

Aquí, las reglas que se pueden considerar formando parte de las técnicas generales del trabajo de investigación científica son, sin duda, más numerosas que en los casos anteriores.

Entre ellas, merecen especial mención las siguientes:

- "**Ver las cosas por primera vez**". Esta regla, según Ramón y Cajal (1944, 98-9), exige "limpiar la mente de prejuicios y de imágenes ajena, hacer el firme propósito de ver y juzgar por nosotros mismos, como si el objeto hubiera sido creado expresamente para regalo deleite de nuestro intelecto. Es preciso, en fin, -continua- renovar en lo posible aquel estado de espíritu -mezcla de sorpresa, emoción y vivísima curiosidad- por el que atravesó el sabio afortunado que descubrió el hecho considerado por nosotros, o que planteó primeramente el problema".

Sientate frente al hecho como un niño, muéstrate preparado a renunciar a cualquier concepto preconcebido, dirígete humildemente hacia donde la naturaleza te conduzca, o nunca aprenderás nada.

TOMÁS H. HUXLEY

- **Simpatía por lo observado.** La anterior regla, D. Santiago la enlaza con otra que dice “encarecida insistentemente por los maestros de la investigación científica”. De acuerdo con ella: “No basta examinar, hay que contemplar: impregnemos de emoción y simpatía las cosas observadas; hagámoslas nuestras, tanto por el corazón como por la inteligencia. Sólo así nos entregarán su secreto”.
- **Selección de los hechos.** Esta regla es uno de los principios del método científico enumerados por Simard (1961, 353).

Este principio postula la aplicación en la investigación de un criterio selectivo, tanto en la elección del fenómeno a estudiar como de los hechos que se consideren más significativos. A este respecto, Guitton (1965, 72) recomienda que se busquen alturas o miradores desde los que se dominen las ideas y los hechos, así como que se preste especial atención, por su significatividad, a las suturas y transiciones ideales o fácticas.

En esta línea, sin olvidar la atención debida a los detalles o particularidades, a veces nimios, que frecuentemente pasan inadvertidos y que en ocasiones resultan claves para la solución de un problema, merecen especial atención los **datos imprevistos**, anómalos y estratégicos que surjan de manera casual a lo largo de la investigación, y que se conocen con el nombre de *serendipity*, término acuñado por R. K. Merton (vid. 1964, 113-117) en 1946 y hoy comúnmente admitido en la filosofía de la ciencia.

"Si me es permitido exponer una opinión a un joven investigador -decía Fleming (Cfr. Veraldi, 1974, 168)- le diría que no desdeñe nunca lo que se sale de lo corriente".

Cuanto te encuentres con algo interesante, desecha todo lo demás y estúdialo.

B. F. SKINNER

- **Conjugar diversos puntos de vista.** Se trata ahora de no limitarse a un solo enfoque, sino partir desde varios que se complementen: por ejemplo, el particular y el universal, el teórico y el práctico; de ver lo investigado, no sólo aisladamente, sino también en su ambiente y formando parte de un todo más amplio; de mirarlo, en fin, de frente y desde cualquier lado.

Toda visión intelectual es muy limitada y se realiza concentrándose en un punto mental; de ahí la necesidad de superar esta limitación en lo posible mediante la conjugación de distintos puntos de vista.

Finalmente, respecto a la **verificación**, se pueden señalar las

siguientes reglas fundamentales formuladas por Bunge (1972, 27):

"Someter las hipótesis a contrastación dura y no laxa y no declarar verdadera una hipótesis satisfactoriamente confirmada; considerarla, en el mejor de los casos, como parcialmente verdadera". Es decir, que dentro del equilibrio debido, la tendencia en el investigador debe ser la de refutar las teorías e hipótesis y no la de conservarlas.

En resumen, toda obra grande es el fruto de la paciencia y de la perseverancia, combinadas con la atención orientada durante meses y aún años a un objeto particular. Así lo han confirmado sabios ilustres al ser interrogados tocantes al secreto de sus creaciones.

RMAÓN Y CJAL

4.4 EL INVESTIGADOR

Con referencia a este aspecto del trabajo de investigación científica es indudable que el investigador debe:

- a) Estar dotado de ciertas aptitudes básicas.
- b) Haber alcanzado una formación adecuada.
- c) Estar adornado que ciertas cualidades, y
- d) Disponer de ciertos medios.

En cuanto a las **aptitudes requeridas**, se reconoce generalmente que de ninguna manera es preciso que estas aptitudes sean en todo caso excepcionales en el orden intelectual. Puede bastar poseer un nivel mental medio, siempre que vaya acompañado por una firme voluntad y sobre todo por una decidida vocación investigadora, es decir, por una sentida inclinación hacia las tareas y el modo de vida que supone la investigación.

En opinión de Ramón y Cajal (1944, 31), "la lista de los aptos para la investigación científica es mucho más larga de lo que se cree, y se compone, no sólo de los talentos superiores, de los fáciles, de los ingenios agudos codiciosos de reputación y ansiosos de enlazar su nombre a una obra grande, sino también de esos entendimientos regulares, conocidos con el dictado de mañosos, por la habilidad y tino con que realizan toda obra manual; de estos otros dotados de temperamento artístico y que sienten con vehemencia la belleza de las obras de la naturaleza; en fin, de los meramente curiosos, flemáticos, cachazudos, devotos de la religión de la menudo y capaces de consagrarse largas horas al examen del más insignificante fenómeno natural".

La **formación del investigador** debe ser en general lo más completa posible: exhaustiva y profunda en el área propia de su especialización, y continua para no quedarse rezagado respecto a los nuevos avances científicos, de modo que a través de la lectura de las nuevas publicaciones, libros, revistas, monografías, de la

asistencia a las convenciones científicas y de contactos habituales con científicos, nacionales y extranjeros, se este siempre al día.

El investigador debe ser un consagrado a la ciencia.

Por ella ha de procurar la no disipación de sus energías físicas, llevando una vida sana que mantenga siempre a su cuerpo en las mejores condiciones para el trabajo de investigación. Asimismo, ha de hacer cuanto sea necesario para que este trabajo tenga lugar en las mejores condiciones ambientales posibles.

Respecto a **cualidades**, es, sin duda, vano el intento de realizar una enumeración completa y válida para todas las ciencias. Por otra parte, lo expuesto hasta aquí en este capítulo, implica la alusión a alguna de ellas.

No obstante, de modo general, se puede afirmar con Medawar (1982, 25) que "en la investigación no se puede prescindir del sentido común, y mejor nos irá si poseemos algunas de aquellas antiguadas virtudes que inexplicablemente parecen haber caído en descrédito. Quiero decir, la aplicación, la diligencia, el sentido del propósito, el poder de concentrarse, de perseverar y no dejarse vencer por la adversidad al encontrar, por ejemplo, después de larga y trabajosa investigación, que una hipótesis que nos era cara en gran medida es errónea". Entre todas ellas, acaso merezca destacarse la tenacidad. "Mi única fuerza -decía Pasteur- reside en mi tenacidad".

El investigador no debe ser unilateral, ni siquiera en sus cualidades, sino que en él se debe dar, además de la indispensable honestidad intelectual y la agudeza inventiva, una combinación de virtudes opuestas que se contrapesen entre sí, tales como la receptividad y el escepticismo, la concentración y el distanciamiento, la exactitud y la tolerancia de la incertidumbre, el idealismo y el sentido común.

Por último, el investigador necesita disponer de **medios materiales**, tales como bibliotecas, laboratorios, e instrumentos y también de ciertas condiciones sociales, la compañía de otros científicos, un ambiente adecuado y un cierto reconocimiento social.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que lo principal es la tenacidad, la imaginación y la intuición y que frecuentemente grandes realizaciones científicas han tenido lugar en situaciones de escasez y deficiencia de medios y condiciones materiales.

En síntesis, la dedicación a la investigación debe ser la respuesta a una verdadera **vocación**. Según G. Marañón (1936, 28) "la vocación genuina, pudiéramos decir ideal, es algo muy parecido al amor. "Es, ha dicho **Pierre** Termier, una vocación de amor". Por lo tanto, una pasión que tiene las características del amor a saber: la exclusividad del objeto amado y el desinterés absoluto en servirlo".

El buen investigador ha de tener a la vez ideas nuevas, buena formación y buena técnica de trabajo. A los malos investigadores les falta siempre uno por lo menos de estos tres requisitos.

PEDRO LAIN ENTRALGO

4.5 ÉTICA Y CIENCIA

4.5.1 Principios

Es obvio que la ciencia y la técnica son formas de la actividad humana y, por tanto, como toda expresión del comportamiento de los hombres, deben estar sujetas a la ética, o a los valores y normas que regulan dicho comportamiento.

Por otra parte, la ciencia, de hecho hoy frecuentemente dependiente en la elección y desarrollo de sus investigaciones de los poderes políticos y económicos, no es tan autónoma que sea **ajena al problema de los fines**, que es la cuestión ética por excelencia. Antes bien, como vimos, la actividad científica y técnica tienen unos fines definidos que se concentran en último en el bien del hombre, los cuales, como tales, deben orientar sus operaciones. Asimismo, la ciencia es ética porque, dado el **carácter instrumental** de sus aplicaciones técnicas, en último término puede ser utilizada por el hombre, como todo instrumento, para el bien o para el mal.

Por otra parte, la actividad de investigación científica es ética en sí misma porque, como se deriva de todo lo precedente, **exige** la práctica constante de importantes **virtudes morales**, tales como la paciencia, la perseverancia, el desprendimiento, el sacrificio, el orden, la disciplina, etc.

En conclusión, la ciencia como todo lo humano, está sujeta a la ética y, por tanto, es reprobable si se desentiende de toda orientación moral y de las consecuencias que de ella o de sus aplicaciones se puedan derivar. Por ello mismo **los científicos son responsables** ante Dios, ante los hombres y la sociedad.

Los **cometidos** que debe cumplir la ética, respecto de la ciencia, son determinar los objetivos y fines que debe pretender y establecer los valores y prioridades que debe utilizar como criterios de juicio en sus decisiones. Ya hemos indicado antes que los fines de la ciencia son: el próximo, descubrir la verdad; el intermedio, el servicio de los hombres y de la naturaleza en que vive el hombre; y el fin último, la abertura a la sabiduría y a Dios.

Los **valores** que deben servir de criterio a la ciencia se derivan de estos fines.

Entre ellos hay uno fundamental, que es el siguiente: El valor de "lo que, el hombre, posee como más precioso: la dignidad de su persona, destinada a un verdadero progreso, a la unidad de su ser físico, intelectual y espiritual". Esta persona humana, que, también según Juan Pablo II (Discursos de 3.10.1981 y 27.10.1980) "es medida y criterio de bondad y de culpa en toda manifestación humana".

Consecuencia de la sujeción de la ciencia a la ética y al valor superior de la persona humana es la existencia de un **orden de prioridades** fijadas por Juan Pablo II: "la prioridad de la ética sobre la técnica", "la primacía de la persona sobre las cosas", "la superioridad del espíritu sobre la materia" (Disc. de 2.6.1980).

Especificaciones de este orden de valores son:

a) "En un lugar más alto, dentro de la gradación de los valores, está justamente el derecho personal del individuo a la vida física y espiritual, a su integridad psíquica y funcional" (Disc. de 27.10.1980).

b) "Cuanto llevan a cabo los hombres para lograr más justicia, mayor fraternidad y un más humano planteamiento en los problemas sociales, vale más que los progresos técnicos" (Gaudium et Spes, 35).

Asimismo, **principios** que según la DSI se derivan de las prioridades anteriores son los siguientes:

"Si un nuevo método de investigación lesionara o corre el riesgo de lesionar los derechos fundamentales del hombre y de modo especial su derecho a la vida, no debe considerarse lícito por el solo hecho de que aumente nuestros conocimientos" (Disc. 27.10.1980). Según esto, los métodos tampoco son necesariamente neutros éticamente.

"Toda investigación debe ser realizada y aplicada teniendo en cuenta todas las cautelas necesarias para garantizar, en la medida de lo posible, la salvaguardia de la vida, juntamente con los bienes fundamentales de la persona" (Disc. 19.2.1987).

En fin, dada la falta de coordinación entre ellos, el gran desafío que plantean hoy al hombre los enormes avances científicos es "armonizar los valores de la ciencia y de la tecnología con los valores de la conciencia".

La obra de creación es siempre respuesta y toda respuesta supone responsabilidad. ¿Ante quién? Ya lo sabemos. Ante los demás hombres, ante uno mismo y ante el secreto e indefinible. Quien por el que todos los demás hombres y yo mismo tenemos verdadera realidad y ejecutamos acciones dotadas de un valor y un sentido realmente satisfactorios.

PEDRO LAIN ENTRALGO

4.5.2 Exigencias

Respecto a la ética, se pueden distinguir sus exigencias en la investigación según se refiera al planteamiento o proyecto de la investigación y a su realización. En cuanto al **planteamiento** en general, es preciso prever y evaluar éticamente las consecuencias de los resultados de la investigación para la humanidad y la naturaleza. Si estas consecuencias van a ser claramente perjudiciales para el hombre o destructoras injusticadamente de la naturaleza, entonces se estará ante investigaciones inmorales.

En el caso de **investigaciones de o con seres humanos**, la más elemental ética exige de modo particular que:

- a) Se les informe sobre todo los aspectos de la investigación que pueden influir en su participación.
- b) Se respete totalmente su libertad de ser o no investigados.
- c) Se asegure su anonimato y el secreto de los datos personales obtenidos.

Sobre la realización, el objetivo primario de toda investigación es el conocimiento de la realidad investigada, lo que implica que los resultados obtenidos sean objetivos, es decir, que se correspondan lo más exactamente posible con dicha realidad. Ahora bien, la **objetividad** no se deriva necesariamente de la investigación científica. Además de que ésta siempre es selectiva y, por tanto, parcial, y de los inevitables errores humanos de observación y medida, la objetividad puede resultar influenciada por las propias convicciones, creencias, ideología y juicios de valor previos del investigador. Respecto a este punto, la ética reclama en el investigador un esfuerzo por lograr la **neutralidad valorativa** de modo que su labor investigadora sea afectada en la menor medida posible por sus juicios de valor particulares y para que éstos no condicionen su trabajo de observación y análisis con los valores que las ciencias naturales.

La objetividad de las ciencias, entendidas de esta manera, no supone una concepción aséptica de éstas ni es contraria a unas **ciencias “críticas” y “comprometidas”** con las cuestiones de cada tiempo. La investigación científica debe observar, respecto a la observación y análisis de los hechos, una objetividad o neutralidad valorativa, tan perfecta como humanamente sea posible. Sin embargo, en el objeto y orientación de sus investigaciones no debe ser ajena a los grandes problemas sociales que agitan en cada momento al mundo en que vivimos.

Desde un punto de vista personal, el requisito de objetividad no es fácil de cumplir en la práctica, porque el científico es un hombre y, como tal, tiene sus creencias y convicciones, de las que es imposible despojarse totalmente. Sin embargo, lo que está obligado es a evitar toda falta de objetividad consciente.

Se ha de tener en cuenta que la neutralidad valorativa no significa desprenderse de los propios valores, lo que es imposible, sino que exige únicamente atenerse a los hechos y que se los respete. Es decir, que en ningún momento debe velarlos, adulterarlos o falsificarlos porque le sean molestos o contrarios a sus convicciones. Este modo de proceder es contraproducente. La realidad se venga. Las cosas no dejan de ser como son porque las disfracemos.

Otro aspecto de la ética de la investigación, que se puede referir tanto a su planteamiento como a su realización, es la **relación del propio trabajo de investigación con el de otros científicos**.

En este punto la justicia exige que no se presenten como trabajos o investigaciones propios los realizados por otras personas, aunque hayan sido hechos bajo nuestra supervisión; que se reconozcan y agradezcan las ayudas y colaboraciones; que se haga mención de las ideas y trabajos anteriores de otros científicos que nos han servido de inspiración o estímulo o utilizamos en nuestra obras; y que, en fin, huyamos del "secretismo", que ahoga la comunicación base del trabajo científico, es decir, de la obsesión por ocultar nuestros descubrimientos, iniciativas, ideas y trabajos por temor a que nos los usurpen. "El guardar en secreto un descubrimiento, afirma el Prof. R. Villanueva (1986, 95), está en contra de las normas de la ética universal en la comunidad científica".

La actividad científica es una escuela de moral, por exigir La adquisición o el afianzamiento de los siguientes hábitos o actitudes normales (sic);

- 1) *La honestidad intelectual (o "culto" de la verdad), el aprecio por la objetividad y la comprobabilidad, el desprecio por la falsedad y el autoengaño (wishful thinking). La observancia de la honestidad intelectual exige:*
- 2) *La independencia de juicio, el hábito de convencerse por sí mismo con pruebas, y de no someterse a la autoridad. La honestidad intelectual y la independencia de juicio requieren, para ser practicadas, una dosis de*
- 3) *Coraje intelectual (y aún físico en ocasiones): decisión para defender la veredad y criticar el error cualquiera que sea su fuente y muy particularmente, cuando el error es propio. La crítica y la autocrítica practicadas con coraje infunden.*
- 4) *Amor por la libertad intelectual y, por extensión, amor por las libertades, individuales y sociales, que la posibilitan; concretamente, desprecio por toda autoridad infundada – sea intelectual o política – y por todo poder injusto. La honestidad infundada – sea intelectual o política – y por todo poder injusto. La honestidad intelectual y el amor por la libertad llevan a afianzar el*
- 5) *Sentido de la justicia, que no es precisamente la servidumbre a la ley positiva que nos imponen y que puede ser injusta – sino la disposición a tomar en cuanta los derechos y opiniones del prójimo, evaluando sus fundamentos respectivos.*

MARIO BUNGE

Técnicas de trabajo intelectual

5.1 SU RAZÓN DE SER, CARÁCTER, CONTENIDO E IMPORTANCIA

La **investigación científica** y, por tanto, la tesis doctoral, es esencialmente **una actividad humana intelectual**, por tres razones distintas, aunque relacionadas entre sí. Primera, porque es propia y exclusiva de los hombres en cuanto dotados de capacidad intelectual. Segunda, porque la efectividad de la investigación exige que las múltiples y diversas operaciones que comprende se realicen del modo más inteligente posible. Tercera, porque dado que, como se indicó al tratar del proceso de investigación científica, su objetivo inmediato es conceptualizar la realidad; obtener ideas que sean la representación más perfecta posible de aquella, el resultado de la investigación científica es siempre y necesariamente ideas. La investigación científica y la tesis son, pues, una actividad racional productora de ideas realizada por el hombre como ser inteligente.

La tesis y en general la actividad investigadora implican, de acuerdo con su esencial naturaleza intelectual indicada, la realización de muy diversas operaciones de la inteligencia que, en conjunto, se pueden designar con el nombre de trabajo intelectual. A su vez, estas operaciones se han de efectuar de unas formas determinadas, que constituyen como tales métodos o técnicas, en cuanto que éstos, en general, no son sino la forma de realización de las actividades humanas. De las dos grandes modalidades de actividad humana, el pensar y el actuar, estos métodos o técnicas se refieren al pensamiento o a la inteligencia; de ahí que se pueden llamar métodos de pensamiento o, si se prefiere, **técnicas de trabajo intelectual**.

El **contenido** de estas técnicas debe abarcar, en principio, todas las múltiples operaciones de la inteligencia que se pueden distinguir. Aunque no es el caso de enumerarlas ahora, sin embargo sí se pueden clasificar (Vid. E. Cerdá, 1980, 320), en **tres grandes grupos** según se puedan atribuir:

- Bien a la inteligencia, considerada como capacidad de entender y de formar conceptos y juicios.
- Bien al **razonamiento**, o aptitud para obtener proposiciones o juicios por inferencia de otros previos.
- O bien, en fin, al poder de **invencion**, es decir, esa chispa que se enciende en nosotros espontáneamente y sin un proceso lógico previo, cuando tenemos la intuición de una idea, que es solución de un problema o dificultad.

Es evidente que todas estas modalidades de técnicas de trabajo intelectual presentan el **carácter** de ser generales, porque son válidas y aplicables no sólo en el conjunto de las ciencias, sino en todas y cada una de las fases y operaciones de la investigación científica. Como afirma Mario Bunge, el científico hace uso de todos los mecanismos psíquicos. En cualquier investigación intervienen la percepción de cosas y signos, la imaginación o representación visual, la formación de conceptos de varios grados de abstracción, la comparación para establecer analogías y generalizaciones inductivas, la conjectura, la deducción formal e informal, análisis toscos o refinados y otras formas de combinar y rechazar ideas.

En la investigación científica parece, pues, obvia la necesidad de tener en cuenta las técnicas en cuestión, ya que si aquella es, como se ha dicho, esencialmente intelectual y exige el ejercicio continuo y depurado de la inteligencia, nada más oportuno que conocer esta herramienta básica, su funcionamiento y actividades y las técnicas correspondientes, para ser conscientes en todo momento de las posibles operaciones que se pueden efectuar con las ideas y realizarlas con el debido conocimiento de causa.

Se puede aprender muchos procedimientos para investigar, pero eso sirve de muy poco si no se ha aprendido a pensar.

EZEQUIEL ANDER - EGG

Por último, es interesante recordar ahora que en la actividad de nuestra mente se pueden distinguir **dos aspectos**:

1. **Recepción de sensaciones** del mundo que nos rodea, mediante percepciones conscientes pero pasivas a través de nuestros sentidos.
2. **Emisión de ideas** y raciocinios, mediante el trabajo consciente y activo de nuestra inteligencia.

Dado su distinto carácter pasivo y activo respectivamente, la primera actividad supone un descanso para la razón mientras que la segunda implica esfuerzo y trabajo, y es un principio psicológico que cuando pretendemos ejercitarn a la vez ambas actividades o seguir el curso de dos ideas diferentes, el cansancio es máximo y el rendimiento mínimo.

De estos presupuestos, se derivan **dos consejos básicos** para el trabajo intelectual:

1. Que debemos procurar **concentrarnos totalmente** en la reflexión sobre una cuestión sin pretender atender conscientemente a ninguna otra idea o sensación.
2. Que podemos descansar del trabajo mental, dedicándonos sin pensar en nada a **percibir el mundo exterior** con los sentidos y atendiendo sobre todo al ir a venir de nuestra respiración.

Precisamente, esta pura conciencia sensorial y atención a la respiración son vías para llegar a la silencio mental, en el que tanto insisten las filosofías orientales, que, sin duda con razón, acusan a la civilización occidental de un excesivo intelectualismo, y se deben considerar como condiciones, que no sólo descansan la mente, sino que facilitan también la intuición, la imaginación y la inspiración profundas.

La regla de oro del trabajo intelectual puede traducirse así: no toleres ni medio trabajo ni medio descanso. Entrégate por entero o bien relájate por completo.

JEAN GUITTON

5.2 ÁMBITO Y CLASES DE LAS TÉCNICAS DE TRABAJO INTELECTUAL

Haciendo abstracción de la invención o creatividad que se estudia en el capítulo siguiente, los métodos y técnicas de pensar se caracterizan por hacer referencia a uno o a algunas de las **operaciones básicas de la inteligencia**: la formación de conceptos, la formación de juicios, proposiciones o enunciados y el razonamiento o la realización de inferencias.

El resultado inmediato de la actividad cognoscitiva es la formación de conceptos, que se expresan mediante términos lingüísticos. Tomando como base los conceptos formados, el proceso de conocimiento se prolonga y da lugar como nuevo resultado a la formación de proposiciones o enunciados y de razonamientos.

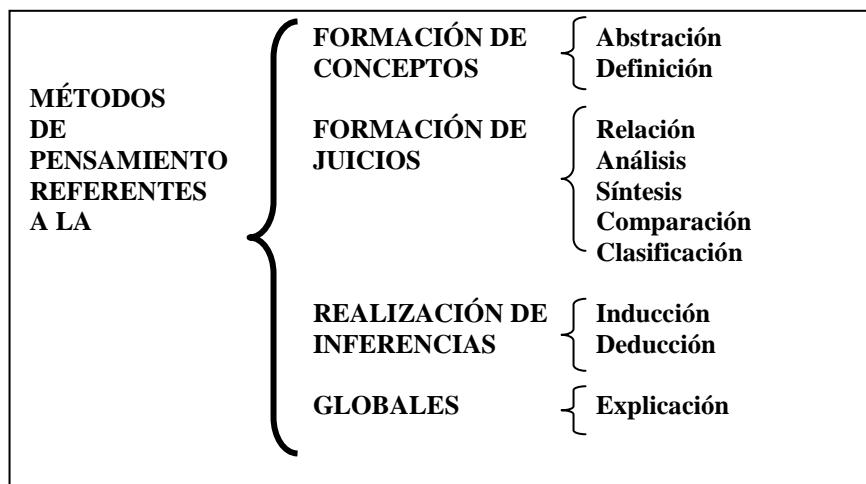
Entre ellos, existe una diferencia gnoseológica importante. Mientras que la formación de conceptos y la de juicios se funda en la observación de la realidad, no ocurre así en el caso de razonamiento, pues en él los productos mentales se obtienen a partir de otros productos mentales.

Según estas nociones se pueden distinguir en los métodos de pensamiento **tres grandes categorías** según se refieran a la formación de conceptos, a la formación de juicios o

enunciados y a la realización de inferencias. (Véase cuadro 7).

Los **métodos principales** que hacen referencia a la formación de conceptos son la abstracción y la definición. Asimismo, entre las técnicas de trabajo intelectual referentes a la formación de enunciados se pueden destacar la relación, el análisis, la síntesis, la comparación y la clasificación. Formas básicas de razonamiento son la inducción y la deducción. En fin, un método de pensamiento que engloba o puede englobar todos los demás es la explicación.

A todos estos métodos y técnicas particulares se hace referencia separada a continuación. Antes es preciso advertir que se trata de métodos sumarios por referirse a operaciones fundamentales de la inteligencia. De ahí que en ellos no exista una diferencia clara entre métodos y técnicas.



Cuadro 6.

*La inteligencia aclara la relación entre medios y fines.
Pero el mero pensamiento no puede proporcionarnos un sentido de los fines últimos y fundamentales.*

ALBERT EINSTEIN

5.3 LA CONCEPTUALIZACIÓN

La conceptualización es el acto de formar conceptos que se expresan mediante términos lingüísticos.

Concepto significa, literal y etimológicamente, lo concebido,

término que, dada la similitud del conocimiento con la generación y el nacimiento, expresa adecuadamente que el concepto es el nuevo ser intelectual resultado inmediato y primero de la actividad cognoscitiva.

Por esta circunstancia de ser el resultado inmediato y primero del conocimiento, son también los conceptos su forma más simple y, por ello, como hemos indicado, los materiales básicos de todo tipo de conocimiento, incluido, por tanto, el científico. Por ser la forma más simple del pensamiento, se limitan a significar una realidad, sin afirmar o negar nada de ella, por ejemplo, el concepto libro y no nos dice nada más de él, ni siquiera implica necesariamente su existencia.

El concepto en sí, su **contenido**, es la idea o el significado que presenta, pero necesita también, como todo tipo de conocimiento, de una **forma** generalmente lingüística, mediante la cual adquiere expresión que, en caso del lenguaje, recibe el nombre de término.

Los **elementos** fundamentales, pues, del concepto son su contenido o significado y el **término** que da forma lingüística al concepto.

A pesar de esta unión entre el concepto como significado y el término lingüístico, ambos no coinciden necesariamente en cada caso concreto, pues frecuentemente se tienen para expresar el mismo concepto varios términos diferentes y viceversa.

El **significado** le viene al concepto de su referencia a una realidad distinta e independiente del concepto, que es su referente. Por ello en los conceptos se pueden distinguir como lo hace Bunge (1972, 76/7) tres **niveles**:

- El nivel real de su referente, por ejemplo, una sociedad determinada.
- El nivel propiamente conceptual de la idea o significado que se adopta de la sociedad y que puede representar más o menos exactamente a la sociedad real y, por tanto, ser más o menos objetivo, y, en fin,
- El nivel linguistico, que es el término o la palabra sociedad con la que designamos el concepto de sociedad.

La relación que existe entre el nivel linguistico y el conceptual es de designación: el término designa un concepto, y entre el nivel conceptual y el real, de referencia; el concepto se refiere a una realidad.

En los términos se pueden distinguir dos elementos

fundamentales: su intención y su extensión.

La **intensión** significa el contenido del término, el conjunto de propiedades y relaciones que comprende.

La extensión es el conjunto de sujetos a los que se aplica o puede aplicar el término.

La mayor o menor intensión y extensión de los términos determina su grado de abstracción o concreción, es decir, de separación o cercanía respecto a la realidad.

La **formación de los conceptos**, en cuanto a su contenido ideal, es el resultado de la misma actividad cognoscitiva, incluida la sensación y la percepción, que no corresponde examinar aquí. En cuanto a la formación de los términos que representan los conceptos, es interesante para explicarla, la distinción que hace De Bono de los **paquetes de ideas** y las ideas con nombre propio.

Cuando se trata de comprender una situación extraña se pueden recapilar todos los aspectos y propiedades que percibimos en un paquete de ideas. Esta lista expresará aspectos del contenido del concepto, de su intensión y también de su extensión.

La utilización de este paquete de ideas del concepto de una cosa en la comunicación lingüística sería muy poco práctica y viable. De ahí la necesidad de atribuirle un nombre propio, un término que lo represente.

La formación de conceptos en este sentido no consiste, pues, sino en hallar un término, la palabra o palabras que sustituyan sintéticamente al paquete de ideas y represente la realidad conocida.

Los conceptos expresan lingüísticamente las unidades de observación y las variables investigadas. De ahí su **importancia** básica en la investigación científica. En ésta se opera siempre con los conceptos de las unidades de observación y de las variables que veremos después. Las unidades de observación son los seres estudiados y las variables sus características. Una mesa es una unidad de observación y su color es una variable.

Como dice el profesor Salustiano del Campo en el *Diccionario de Ciencias Sociales*, "los conceptos son elementos tan básicos del método científico como las hipótesis; es más, éstas no podrán existir sin aquellos. El sistema teórico de la ciencia es un sistema conceptual".

5.3.1 La abstracción

Etimológicamente, abstracción se deriva del verbo latino *abstrahere*, que significa sacar, separar. De acuerdo con este origen etimológico se puede decir con Sacristán (1973, 13) que, como actividad mental, "abstraer significa aislar mentalmente",

Todo conocimiento de la realidad observable se funda en la abstracción. Es mediante esta actividad intelectual como la razón extrae de la realidad sus características inteligibles y forma sus conceptos. Se trata verdaderamente de una **separación** porque:

- es limitada siempre, ya que nunca puede abarcar todos los rasgos de las cosas reales, sino sólo uno o algunos de ellos, y
- entre la cosa y su concepto abstraído tiene que haber siempre la distancia insalvable no sólo física, sino esencial, que supone la distinta naturaleza del concerto y del ser real.

Existen **dos clases de abstracción** que nos interesa destacar de modo especial por su relación con las unidades de observación y las variables de la investigación científica. La primera, que suele recibir el nombre de **total**, abstrae lo general o común de los individuos, por ejemplo el concepto de libro de todos los libros singulares, y da lugar a los conceptos de los seres o cosas que constituyen las unidades de observación de la investigación.

La segunda, llamada **formal**, separa características o aspectos específicos de las cosas, como por ejemplo el color de la mesa, y da lugar a los conceptos de las variables de la investigación.

No obstante el carácter simple e intelectual señalado de la abstracción, en ella se pueden distinguir cinco etapas:

- Discernir o fijarse en los aspectos individuales de los seres.
- El prescindir de todas las demás características de la cosa conocida.
- El aislamiento intelectual de los aspectos elegidos.
- La generalización del concepto abstraído a todos los individuos que posean características iguales o semejantes.
- La formación mental, en su caso, de la noción de la cosa.

5.3.2 La definición

La definición, como actividad del pensamiento, está relacionada inmediatamente con la abstracción. El resultado de ésta es la formación de conceptos que se expresan generalmente asignándoles un nombre o término verbal único que representa el significado del concepto, es decir, el conjunto de notas y rasgos abstraídos.

A menos que se dé por sobreentendido el significado del nombre, es preciso para su utilización explicitar su significado, es decir, hacer patentes mediante otros términos al conjunto de rasgos

que forman el concepto abstraído. Esta operación no es sino la **definición** del término que representa al concepto en cuestión. Por este hecho de realizarse la definición de términos mediante otros y la de éstos mediante otros términos, ha de acabar necesariamente en términos simples indefinibles.

La definición recibe este nombre porque mediante ella se marcan los fines o límites o, si se quiere, la extensión ideal del contenido del concepto y mediáticamente de la cosa que representa.

El procedimiento para realizar la **definición** consiste, si es **esencial** por denotar la esencia de lo definido, en buscar su género próximo y su diferencia específica. En el caso de ser **descriptiva**, en determinar las notas que implica el concepto abstraído y que caracterizan a los objetos definidos y los distinguen de otros objetos. Por último, en la definición **nominal** se trataría de hallar entre los posibles diversos significados de un nombre o término el que se considere más adecuado.

La definición según Durkheim (1964, 58) debe ser objetiva, de modo que exprese lo definido no en función de una idea, sino de las propiedades que le son inherentes y debe buscarse inicialmente en los caracteres exteriores, visibles, del fenómeno.

Una **técnica** para definir es la siguiente, y que expone Ackoff (1973, p. 55 y ss.):

1. Examinar tantas definiciones del término pasadas y presentes como sea posible. Conservar la cronología de las definiciones.
2. Intentar penetrar en el núcleo de significación hacia el que la mayoría de las definiciones parece apuntar.
3. Formular una definición tentativa basada en dicho "núcleo".
4. Ver si este intento de definición cubre todos los casos que se piensa debería cubrir con relación a los objetivos de la investigación.
5. Someter esta definición a una valoración tan crítica como sea posible por **parte de científicos y no científicos**.
6. Realizar una revisión final de la definición sobre la base de las críticas legítimas que se reciban.

En la investigación científica tienen importancia especial las **definiciones operativas** que se realizan determinando cómo observar o medir lo definido, es decir, concretando los instrumentos y procedimientos que se van a utilizar tal efecto.

5.4. FORMACION DE LOS JUICIOS, PROPOSICIONES O ENUNCIADOS

El conocimiento de ninguna manera se reduce a formar conceptos aislados, ni la ciencia, como forma más elaborada del conocimiento, se compone sólo de conceptos.

El **acto central de todo conocimiento** y tamien del científico no se halla, por tanto en la formación de conceptos, sino en la

formación de juicios, proposiciones según la terminología lógica moderna, que enlazan y relacionan conceptos.

Por una parte, los conceptos, científicos o no, sólo adquieren plena significación en las proposiciones. La actividad intelectual, incluidos los razonamientos, termina siempre en un juicio, y hasta el significado de los conceptos formados lo suponen.

Por otra parte, la ciencia no es otra cosa que un conjunto sistemático de proposiciones, en cuanto que los datos, hipótesis, leyes, modelos y teoría no son otra cosa que enunciados simples o compuestos relacionados sistemáticamente entre sí.

El juicio o proposición, como el concepto, sólo lo podemos expresar mediante una forma lingüística, a la que modernamente se le suele dar el nombre de **enunciado** y antes recibía el de proposición.

Por tanto, se puede distinguir también en el enunciado, como **elementos fundamentales**, su contenido o significado, lo que afirman o niegan, y su forma lingüística. Asimismo, su significado les viene de que enuncian o declaran algo de una cosa, es decir, de una realidad distinta e independiente. Así es que en los enunciados, como en los conceptos, se pueden distinguir tres niveles: real, conceptual y terminológico.

5.4.1 La relación

Los enunciados son expresiones lingüísticas que relacionan los conceptos entre sí. La frase “el otro es un metal” es un enunciado que establece una relación entre el concepto oro y el concepto metal. Por tanto, el **elemento constitutivo** de los enunciados es la relación.

Etimológicamente, la relación procede, a través de los verbos latinos *refero* y *fero*, del término griego *fero*, que significa llevar encima, transportar, llevar de un lado para otro. Este sentido da idea de la función y enlace entre términos o cosas distintas que tiene la relación, la cual, por tanto, se puede definir como aquello por lo que están comunicadas o enlazadas cosas o términos diferentes.

La relación exige como **elementos** los términos, o sea, seres o fenómenos distintos, y un fundamento, es decir, un hecho o circunstancia que da lugar a la relación entre ellos.

Los seres y fenómenos que observamos en el universo son diferentes, pero no dejan de tener algo en común que los une y vincula y, por tanto, relaciona de muy diverso modo entre sí. En ello hay que empezar por contar incluso el hecho de formar parte del mismo universo.

En efecto, el **mundo** constituye una unidad formada por una multiplicidad innumerable de seres, vinculados entre sí por relaciones muy diversas.

Pero no sólo es así, que **cada ser** particular es un conjunto más o menos complejo de partes, elementos, órganos diferentes enlazados entre sí por relaciones múltiples.

Desde este punto de vista, pues, todos los seres del universo no son sino **nudos de relaciones** internas de sus elementos entre sí y

externas con los demás seres que los rodean.

Las relaciones son, par tanto, un elemento central de la realidad. Paralelamente, el **establecimiento de relaciones** entre los conceptos, can las que se expresen verbalmente las relaciones reales, es el **elemento central del pensamiento** en general y de la actividad científica en particular.

En la relación como operación intelectual, se trata de especificar las relaciones internas y externas de los seres, por lo menos las más significativas, es decir, lo que es común y une a los diferentes seres o sus partes entre sí.

El tema de la tesis o de la investigación científica ha de estar formado siempre por uno a diversos conceptos cuyo estudio y análisis exigirá necesariamente el análisis de las relaciones internas y externas de los fenómenos reales que expresen dicho concepto a conceptos. Se puede afirmar que el trabajo científico original va unido a la capacidad de establecer y probar relaciones de todo tipo del fenómeno estudiado, intemas y extemas. Se ha de tener en cuenta que todo está relacionado con todo, aunque sólo sea negativamente.

Las relaciones posibles en cada caso son prácticamente innumerables. Por ella, como orientación en su búsqueda, aquí sólo se pueden enunciar las categorías fundamentales principales en las que se agrupan dichas relaciones posibles.

Las relaciones internas o externas de las realidades a las que se refieren los conceptos se pueden derivar de la identidad o similitud de su:

- estructura y función
- materia y forma
- origen y fin
- efectos y causas
- tiempo y espacio
- cantidad y calidad
- acción y pasión
- posición y estado
- sustancia y accidentes
- dependencias y asociaciones en la variación
- jerarquía del género con sus especies; del todo con sus partes; del organismo con sus órganos; de la clase con sus elementos.

La ciencia es un conocimiento por las causas, decimos constantemente. Los detalles no son nada; los hechos no son nada; lo que importa son las dependencias, las comunicaciones de influencia, los lazos, los cambios que constituyen la vida de la naturaleza.

A. D. SERTILLANGES

5.4.2 La clasificación

La clasificación, considerada como actividad de la razón, se puede **definir** como la división en clases, fracciones según el significado etimológico origen de este término, de un conjunto compuesto y diverso, mediante la separación de todo lo distinto y la agrupación de los semejante.

La clasificación, según esta definición, comporta las siguientes **operaciones racionales** siguientes básicas:

- La **división**, entendida como la descomposición racional de un todo real o ideal en diversas partes.
- La **distinción**, como conocimiento de la diversidad de los seres en algún o algunos aspectos.
- La **agrupación** o reunión de cosas diversas, fundada en el conocimiento de su semejanza en aspecto o aspectos determinados.

Por tanto, la clasificación comporta los siguientes **elementos**:

- Un **todo** o conjunto sin diferenciar.
- Las **cosas o características** individuales que componen dicho conjunto sin diferenciar semejantes o distintas entre sí.
- Un **fundamento** de la clasificación, es decir, los criterios, aspectos o variables y sus dimensiones que sirven de base y pauta a la clasificación.

Todo lo que no sea totalmente homogéneo o simple y tenga alguna realidad, aunque sea de razón, puede ser clasificado.

La clasificación también puede ser **gradual y jerarquizada**, es decir, las clases formadas inicialmente se pueden subdividir en subclases y así sucesivamente hasta donde sea posible.

Las **reglas principales** de la clasificación son las siguientes:

1. Debe ser completa y exhaustiva, de modo que no deje fuera a ningún elemento del conjunto.
2. Las clases deben excluirse entre sí modo que ningún individuo del conjunto pueda ser incluido a la vez en dos clases distintas.
3. El criterio o fundamento de la clasificación debe ser único y el mismo en todos los casos de la misma clasificación.

Existe una clasificación que parte de la abstracción total o de todo lo que tienen en común distintos individuos, que procede mediante la formación de géneros, especies y subespecies, etc.

Hay también una clasificación basada en la abstracción formal, la que separa o abstrae una característica o variable determinada de los sujetos. Procede mediante la distinción y agrupación de los individuos según las dimensiones o categorías que comprenda la característica o variable en cuestión, por ejemplo, clasificación de cosas en cuanto a su color según los distintos colores.

La clasificación tiene una **importancia** fundamental en la

ciencia y en la investigación científica. Se encuentra en su misma raíz. La clasificación implica la ordenación de la realidad y establecer un orden en ella es, sin duda, el objetivo primario de la ciencia. De hecho, las ciencias naturales modernas comenzaron con la clasificación, por ejemplo de los animales, los vegetales, minerales, etc.

5.4.3 La comparación

La comparación o actividad de la razón que pone en correspondencia unas realidades con otras para ver sus diferencias y semejanzas, está estrechamente **relacionada con la clasificación y con la relación**.

En primer lugar, la comparación es la base de la distinción y la agrupación, elementos, como hemos visto, fundamentales de la clasificación. En segundo lugar, la comparación supone, a la vez, que las cosas son en parte distintas y en parte semejantes, pues si fueran totalmente uniformes o totalmente diferentes no se podría establecer ninguna correspondencia entre ellas o ésta no tendría sentido alguno.

La comparación es posible porque existe una relación de analogía entre las diversas realidades del mundo, sociales y humanas. En efecto, estas realidades son semejantes por lo menos en el hecho de que constituyen todas ellas entes o seres y son diferentes en las características propias de cada cosa.

Puede ser objeto de comparación, como vimos en el caso de la clasificación, todas las realidades, tengan o no carácter material o físico.

Los **elementos** de la comparación son:

- Las realidades que se comparan, de las cuales una hace de patrón o punto de referencia de las demás.
- El fundamento de la comparación, es decir, como en el caso de la clasificación, el o los criterios o variables en que se basa la comparación.
- La misma actividad de la razón de poner en correspondencia unas realidades con otras para ver si son o no semejantes, contraste que es ya en sí mismo una medida, aunque sólo alcance el nivel más bajo de la medida, el nominal, o distinción de realidades diferentes.

La comparación no sólo tiene una aplicación general, sino que ha dado lugar a un **método** que ha recibido el nombre de **comparativo**.

Este método, que consiste en el procedimiento ordenado y sistemático de poner en relación, para observar sus semejantes, diferencias y relaciones, objetos, fenómenos e instituciones,

aparece ligado al desarrollo de las ciencias positivas.

Entre las modalidades del método comparativo destacan las siguientes:

- a) Durkheim contrapone la experimentación típica, que llama directa, al método comparativo, que denomina **experimentación indirecta**, consistente en la confrontación de hechos o fenómenos producidos espontáneamente y no artificial o voluntariamente, como en el caso del experimento.

“Sólo tenemos, escribe (1964, 138), un medio para demostrar que un fenómeno es causa de otro, y es comparar los casos en que se encuentran simultáneamente presentes o ausentes, e investigar si las variaciones que presentan en estas diferentes combinaciones de circunstancias prueban que uno depende del otro. Cuando el experimentador puede producirlas artificialmente, el método es la experimentación propiamente dicha. Cuando, por el contrario, la producción de los hechos no está en nuestra mano y sólo podemos relacionarlos tales como se produjeron espontáneamente, el método que se emplea es el de la experimentación indirecta o método comparativo”.

Según la anterior, el fundamento del método comparativo de Durkheim no es otro que la correlación de variables, de aplicación continua en las investigaciones científicas.

- b) El procedimiento de los **tipos ideales** de Max Weber se considera también como una manifestación importante, si no la más característica, del método comparativo, aunque su autor no la califique expresamente como tal. En realidad, su aplicación implica la comparación de un fenómeno social con un tipo ideal, es decir, con una construcción mental, sintética, formada idealmente con los rasgos que se creen más relevantes de algo, por ejemplo de la democracia, el capitalismo, la religión.

Naturalmente, la búsqueda de diferencias y semejanzas se realiza en el marco de un esquema general teórico, que, de algún modo, ayude a la determinación de hechos “cruciales”, según fuera propuesto por Bacon y recordado mucho después por E. Durkheim.

5.4.4 El análisis y la síntesis

El análisis y la síntesis son dos actividades de la razón simétricamente contrapuestas. Mientras que el análisis, que procede etimológicamente del griego *analysis*, disolución, descomposición, descompone un todo en sus partes, la síntesis, que viene también

del griego *synthesis*, composición, compone o forma un todo con elementos diversos.

Tanto en el procedimiento de análisis como en el de síntesis se pueden distinguir tres elementos inversamente correlativos.

En el **análisis**,

- se parte del todo o conjunto a analizar;
- la razón lo estudia detenidamente y discierne sus diversas partes y elementos;
- se termina con la expresión o formulación separada de cada uno de los elementos separados.

-

En la **síntesis**, por el contrario,

- se parte de elementos diversos;
- la razón los estudia detenidamente para descubrir sus relaciones;
- se termina con la integración, según sus relaciones, de los distintos elementos en un conjunto o sistema conceptual.

Tanto el análisis como la síntesis se pueden referir a realidades no sólo materiales sino también racionales.

Si en el conocimiento corriente son ambas importantes, como actividades básicas del pensamiento, en las ciencias son esenciales en todo proceso de investigación científica. También son complementarias, en cuanto se procede primero mediante el análisis de la realidad investigada para terminar después con síntesis teóricas, en la que se integran los aspectos o variables distinguidos en el análisis.

Dada esta importancia esencial del análisis en las ciencias, existen y se habla en ellas de muy diversos tipos de análisis, bien según, por ejemplo, las distintas ciencias: análisis matemático, químico, físico, etc; los diversos campos o lemas, por ejemplo, el análisis de encuestas; y los diferentes enfoques, v. g . Análisis funcional, etc.

Un procedimiento importante de análisis aplicable en la investigación científica en general es la **operativización de variables**, formulada inicialmente por Lazarsfeld. Consiste en pasar gradual y analíticamente de conceptos muy abstractos a conceptos “empíricos” directamente observables e inmediatamente operativos.

Como en la tesis y en la investigación científica, su objeto, expresado ya en el tema de la tesis, se refiere frecuentemente a conceptos generales o abstractos, no observables directamente, la operativización de variables es el procedimiento sistemático que permite hacer representar estas variables abstractas por otras más concretas.

El procedimiento al efecto ha sido desarrollado por Paul f. Lazarsfeld (Cfr. Boudon, R. y otros, vol. 1) quien distingue en él las siguientes **fases**:

1. **Representación del concepto** de la variable, de modo que resulten expresados en una noción teórica los rasgos principales que presenta en la realidad.
2. **Especificación del concepto** hallado, o sea, el análisis de los aspectos y dimensiones de interés práctico, implicados en la representación del concepto de la variable, o derivados empíricamente de la estructura de su intercorrelaciones. Por ejemplo, Lazarsfeld señala que en la noción de rendimiento, se pueden distinguir como componentes o dimensiones los tres siguientes: ritmo de trabajo, calidad del producto y rentabilidad del equipo.
3. **Elección de indicadores**, o de circunstancias empíricas concretas, que sean signo de la mayor o menor extensión que alcanza la dimensión en cuestión en las unidades de observación investigadas. Esto exige llevar la labor de concreción que la operativización supone hasta su límite máximo posible, buscando todos los indicios que en la realidad se puedan considerar como muestra de la dimensión de que se trata. Por ejemplo, una variable intermedia o dimensión de la variable general clase social, es el nivel económico, e indicadores de éste son el importe de todas las fuentes de renta: sueldos, rendimientos de fincas rústicas y urbanas, intereses de capitales, dividendos de acciones, ausencia de deudas, capacidad para obtener créditos, etc.
4. la cuarta fase es la **construcción de índices**. Una vez seleccionados los indicadores imaginados que parezcan más importantes y aptos para la investigación, es normal que no se pueda asignar a todos la misma importancia. De aquí la necesidad de construir un índice que agrupe en una medida común a todos los indicadores referentes a una dimensión mediante la asignación de un peso o valor a cada uno de ellos de acuerdo con su importancia.

Toda la ciencia positiva se ha edificado sobre el análisis y siempre, sin excepción, ha empezado por él.

IVAN P. PAULO V.

5.5 LA INFERENCIA INDUCTIVA Y LA DEDUCTIVA

La **inferencia** es la actividad de la razón que consiste en pasar de determinados enunciados a otros mediante la derivación de estos a partir de aquellos.

Este paso y derivación de unos enunciados a otros es lo que constituye a la vez la esencia y el carácter distintivo de la inferencia respecto a las restantes formas del pensamiento ya consideradas, que se basan de manera directa preferentemente en la experiencia.

Respecto a estas formas de la actividad del pensar, la inferencia presenta un carácter secundario, pues su punto de partida son enunciados producto o resultado de aquellas. Además, la inferencia

es una actividad exclusivamente racional; es la razón sola, sin apoyarse directamente en la experiencia, la que efectúa la derivación de unos enunciados de otros.

El hecho de la íntima conexión de las ciencias empíricas con la experiencia, no obsta al **papel fundamental**, como en todo conocimiento, de la inferencia en ellas, en cuanto instrumento básico para la interpretación y explicación de sus descubrimientos sobre la realidad y la elaboración de sus teorías.

La inferencia comprende dos modalidades principales, ya clásicas: la inducción y la deducción. Como vimos ocurría en el análisis y la síntesis, ambas son formas de inferencia simétricamente contrapuestas, lo que incluso resulta reflejado por la etimología de ambos términos, procedentes del verbo griego *deikou*, que significa indicar, mostrar, señalar, manifestar, declarar, demostrar, probar. Este verbo aparece modificado en la inducción por la partícula *in*, y en la deducción, por la *de*, indicando que en la actividad de indicar, mostrar, señalar, demostrar, en que consiste la inferencia, en la inducción se trata de orientarse, dirigirse, tender al fin, *in*, de lograr una nueva conclusión, mientras que en la deducción, lo que se trata es de derivar determinadas consecuencias, partiendo de unas conclusiones o premisas aceptadas, *de*.

En la **inducción** el movimiento de la razón es lógicamente ascendente. A partir de enunciados más cercanos a la experiencia, se eleva a enunciados o conclusiones más abstracción y generales. En cambio, en la deducción dicho movimiento es descendente. Con base en enunciados de un mayor nivel de abstracción, deduce conclusiones más cercanas a la realidad.

Ambas, dado su carácter racional indicado, si bien la inducción está más vinculada a la experiencia, caen principalmente dentro del campo de la lógica, que es la que se ocupa específicamente de la forma correcta de derivación de unos enunciados de otros.

En cuanto al **valor lógico y gnoseológico** de la inducción y de la deducción, ocurre que mientras en la inducción la conclusión es más amplia que las premisas, va más allá de lo que autorizan éstas, en la deducción la primera mayor ya debe incluir de algún modo el conocimiento de la conclusión que se va a derivar de ella. Por ejemplo, en la deducción “Juan es mortal” de la premisa “todos los hombres son mortales”, esta premisa exige previamente que Juan sea mortal para poder afirmar que todos los hombres son mortales.

Ambas objeciones están estrechamente vinculadas y se basan en la imposibilidad de pasar de los hechos a la ley o los principios generales y, por tanto, si esto es así, no podemos tener principios generales, empíricamente fundados de modo absoluto, que permitan la deducción de casos particulares.

Estas objeciones no implican que la inducción y la deducción no tengan ningún grado de **validez**, sino que lo que de ellas se deriva es que la inducción no tiene una validez lógica absoluta, en cuanto no está justificado lógicamente su salto de muchos casos a todos, y la deducción gnoseológica, en cuanto que, si bien la deducción puede ser totalmente correcta desde un punto de vista lógico, en cambio no está justificada gnoseológicamente del todo la premisa mayor en que se basa, si ésta se refiere a cuestiones de

hecho.

En mi opinión, esta insuficiencia de ambas refleja la limitación esencial señalada del conocimiento humano que nunca podrá salvar la distancia que existe entre los hechos y las ideas.

La inteligencia aclara la relación entre medios y fines. Pero el mero pensamiento no puede proporcionarnos un sentido de los fines últimos y fundamentales.

ALBERT EINSTEIN

5.6 EL RAZONAMIENTO Y SUS CLASES

La inferencia implica y tiene lugar mediante el razonamiento. Este, por tanto, es la tercera de las formas, junto con la conceptualización, primera, y la formación de juicios, segunda, que adopta la actividad intelectual. Consiste en derivar enunciados, no de la observación de la realidad, sino de otros enunciados previamente formados.

Existen **cuatro tipos** fundamentales de razonamientos o silogismos: el categórico, el hipotético o condicional, el alternativo y el disyuntivo, a los que se puede añadir el probabilístico.

5.6.1 Razonamiento categórico

Está formado, como todos los demás, por tres enunciados: dos premisas y una conclusión. Todos ellos deben ser simples (con un solo sujeto y predicado) y categóricos, es decir, afirmativos o negativos. Asimismo han de estar formados en su conjunto por tres y sólo tres términos, como sujetos y predicados de los enunciados. De ellos, uno es el término medio *M*, que debe entrar a formar parte de las dos premisas, y los dos otros deben constituir el sujeto y predicado de la conclusión, por lo que se representan con las letras *S* y *P*, respectivamente.

Sus figuras y modalidades pueden ser muy diversas:

Ejemplo de silogismo categórico de la primera figura:

Toda reunión estable de personas con un fin (*M*), es una sociedad (*P*),

Toda familia (*S*) es una reunión estable de personas con un fin (*M*)

Luego toda familia (*S*) es una sociedad (*P*).

Su esquema es, por tanto, el siguiente:

$$\begin{array}{r} M - P \\ S - M \\ \hline S - P \end{array}$$

5.6.2 Razonamientos condiciones

Son de la forma "si ... entonces", con un enunciado condicional como premisa mayor. Pueden adoptar dos formas válidas que reciben el nombre de "Modus ponendo ponens" y "Modus tollendo tollens".

Sus **esquemas** son como sigue:

Modus ponendo ponens

Si A, entonces B

A es
Luego, B es

Modus tollendo tollens

Si A, entonces B

B no es
Luego, tampoco A es

Modus ponendo ponens

Si llueve se moja la tierra
Ha llovido
Luego se ha mojado la tierra

Modus tollendo tollens

Si llueve se moja la tierra
No se ha mojado la tierra
Luego no ha llovido

Esta forma de razonamiento tiene una gran importancia en la ciencia, porque es el que se usa para derivar consecuencias específicas de principios o hipótesis, que después se contrastan con la realidad.

Si en la tesis o la investigación científica partimos de un principio o llegamos a una conclusión, de ellos podemos derivar consecuencias que constituyen hipótesis que comprobar. Si la comprobación es positiva, el principio y la conclusión resultan reforzados.

5.6.3 Razonamientos alternativos y disyuntivos

Comprenden los primeros enunciados alternativos unidos por “o... o”, y los segundos, disyuntivos, unidos por “no esto... y a la vez lo otro”.

Sus formas y esquemas son las siguientes:

Alternativos
Modus ponendo ponens

O p ó q (1)
no p
 Luego q

Disyuntivos
Modus tollendo tollens

No (p y q) (2)
no p
 Luego q

Modus poniendo tollens

$$\frac{\text{No (p y q)} \quad (3)}{\text{Luego no q}}$$

Ejemplo de la forma (1):

“Los ciudadanos de los estados democráticos o son candidatos o son electores”.

El ciudadano x no es candidato;
Luego es elector.

Ejemplo de la forma (3):

“Los sistemas económicos modernos son una de estas dos cosas: o capitalistas o socialistas:

El sistema económico del país X
es capitalista;
Luego no es socialista.

Existen razonamientos condicionales y alternativos inválidos, porque no proporcionan certeza lógica. Sin embargo, en ellos la conclusión puede ser probable, por lo que se mencionan seguidamente junto con las inferencias probabilísticas.

5.6.4 Razonamientos probabilísticos

Los razonamientos expuestos hasta ahora se caracterizan porque, cuando son válidos, en ellos las conclusiones se deducen necesariamente de las premisas. En cambio, en los razonamientos

probabilísticos la deducción de las conclusiones tiene únicamente carácter probable y no necesario.

Aunque no sean siempre razonamientos en sentido estricto, es interesante citar, aquí, por su carácter en todo caso probabilístico y su frecuente aplicación en la investigación científica, las siguientes formas de inferencia, expuestas por Bunge (1972,860).

1. Analogía sustantiva. Semejanza de componentes.

a es $P_1' P_2, \dots P_n$
b es $P_1, P_w, \dots P_{n-1}$

Es probable que b sea P_n

Ejemplo:

“Entre los animales el cáncer se debe fundamentalmente a virus”.

Por tanto es probable que los virus sean frecuentemente la causa del cáncer humano.

2. Analogía estructural. Semejanza de forma

Sistemas de forma (estructura o ley) muy semejante tienen frecuentemente en común otras propiedades.

a y b tienen la misma estructura (“obedecen” a leyes de la misma forma”)

Es probable que a y b tengan en común otras propiedades.

3. Inducción de primer grado. (De los ejemplos a una generalización de nivel más bajo).

Todos los A hasta el n-ésimo han resultado ser B

Es probable que todos los A sean B

4. Inducción de segundo grado. (De generalizaciones de nivel más bajo a generalización de nivel más alto).

La ley L vale para todo el conjunto S_i hasta el n-ésimo

Es probable que valga para todo el conjunto S_i

Ejemplo:

“Las leyes básicas del aprendizaje valen para todas las especies estudiadas, por tanto es posible que valga para todas las especies existentes.

5. Modus ponens débil. Afirmación débil del consecuente basada en una afirmación débil del condicional y/o del antecedente.

Si p, entonces q	Si p, entonces q es verosímil	Si p, entonces q es verosímil
<u>p es verosímil</u>	<u>p es</u> _____	<u>p es verosímil</u>
q es verosímil	q es verosímil	q es verosímil

6. Modus tollens débil. (Recusación débil del antecedente basada en una afirmación fuerte o débil del condicional y negación débil o fuerte del consecuente)

Si p, entonces q	Si p, entonces q es verosímil	Si p, entonces q es verosímil
<u>No q es verosímil</u>	<u>No q</u> _____	<u>No p es verosímil</u>
No p es verosímil	No p es verosímil	No q es verosímil

Ejemplo:

En relación a 5 y 6. Es probable que si se da un clima suave, entonces favorezca el nacimiento de una civilización.

España goza de un clima suave, luego es probable que en España naciera una civilización.

Además, se pueden añadir los razonamientos condicionales y alternativos inválidos siguientes. Aunque en ellos la conclusión no se infiera necesariamente de las premisas, implican una cierta probabilidad de la conclusión.

Negación del antecedente

$$\begin{array}{c} \text{Si A, entonces B} \\ \hline \text{No A} \\ \hline \text{Luego, no B.} \end{array}$$

Que no sea A, no implica necesariamente que no sea B, pues B puede ser debido a otros motivos o causas.

Ejemplo:

Si llueve se moja la tierra. No ha llovido.
Luego no se ha mojado la tierra probablemente.

$$\begin{array}{c} \text{Si A, entonces B} \\ \hline \text{B es} \\ \hline \text{Luego A es} \end{array}$$

De que se B no se puede deducir necesariamente que sea A, pues A puede precisar de otras condiciones para que se dé. No obstante, la verificación de B puede representar una cierta confirmación de A, tanto más fuerte cuando más múltiples consecuencias de A se comprueben, sobre todo si son de tipos distintos.

En estos últimos casos los esquemas son:

Si A, entonces $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$

$B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ son verdad

A más veraz

Si A, entonces $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ (B, todas diferentes)

$B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ verdad

A mucho más veraz

Afirmación de la alternativa

O p ó q

p

Luego no q

De que sea p no se deduce necesariamente que no sea q, pues la alternativa admite la posibilidad de ser a la vez p y q.

Ejemplo:

“Los ciudadanos de los estados democráticos o son candidatos o son electores.

X es candidato

luego no es elector

La fuerza desencadenada por el átomo ha transformado todo, a excepción únicamente de nuestra forma de pensar; y es así como caminamos a una catástrofe sin par.

ALBERT EINSTEIN

5.7 ANÁLISIS DE LA EXPLICACIÓN

5.7.1 Etimología

La palabra **explicación** tiene su origen etimológico en el latín y de modo concreto dentro de esta lengua en la preposición *ex* que, en composición como en este caso con otras palabras, significa salir, partir, pasar de un estado a otro, y en el verbo *plico*, que significa plegar, doblar, y procede, a su vez, del verbo griego *pleco*, que tiene también el mismo significado de plegar, doblar.

Etimológicamente; pues, explicar significa salir del estado de plegamiento o desplegar algo en general. Sin embargo, en las lenguas modernas, aunque ha conservado este sentido general de desplegar, la palabra explicar se utiliza propiamente solo en relación al conocimiento, con el sentido, por ejemplo, según el Diccionario de la Real Academia Española, de "declarar, manifestar, dar a conocer a otro lo que uno piensa. Declarar o exponer cualquier materia, doctrina o texto difícil, por palabras muy claras con que se haga más perceptible. Enseñar en la cátedra. Justificar, excusar palabras o acciones. Dar a conocer la causa o motivo de alguna cosa. Llegar a comprender la razón de alguna cosa, darse cuenta de ella".

En todas las acepciones del lenguaje corriente, se ve como el término explicación conserva los caracteres fundamentales de referirse al conocimiento y consistir en desplegar razonadamente el sentido, los aspectos, elementos o motivos y, en general, hacen explícito lo que comprende o fundamenta algo o guarda relación con ella, y, por tanto, ayuda a conocerlo mejor.

De ahí que sea y se pueda considerar la explicación como otro de los métodos de pensamiento, a los que nos estamos refiriendo. Aún más, si se examinan los métodos de pensar ya estudiados se ve que, de una u otra forma, explican o desarrollan razonadamente el sentido y aspectos -abstracción, clasificación, comparación- ; elementos -análisis, síntesis- ; razones o motivos - inducción, deducción- de algo.

Todo ello autoriza para considerar a la explicación como el método de pensamiento genérico, en cuanto engloba toda actividad intelectual que ayude a conocer y comprender mejor algo según se acaba de indicar.

5.7.2. Nociones **Linguística, lógica, gnoseológica, epistemológica y ontológica de la explicación**

Desde este punto de vista científico, se encuentran en los diversos autores de filosofía de la ciencia múltiples y diversas nociones y definiciones de la explicación.

En mi opinión, todas ellas, por lo general, en lugar de ofrecer

concepciones divergentes de la explicación, lo que hacen es mostrar su significación desde diversos puntos de vista, los cuales se pueden reducir a los cinco siguientes: lingüístico, lógico, epistemológico, gnoseológico y ontológico a los que se podría añadir el psicológico.

- En un **plano lingüístico**, la explicación es simplemente la expresión de un enunciado mediante otras palabras distintas pero más comprensibles.

Una explicación semántica, como escribe Kaplan (1964, 327) consiste en “un conjunto de palabras que tienen un significado similar y equivalente a aquellas a ser explicadas, pero de más fácil comprensión”.

Desde este punto de vista, la explicación es siempre dar una respuesta la interrogante, que explícita o implícitamente late en todo enunciado que debe ser explicado, mediante otros enunciados de palabras más claras en su sentido.

- **Enfocada lógicamente**, la explicación es, como afirma Bunge (1975, 102) “una subsunción bajo un conjunto de premisas”. Esta subsunción se debe dar, también implícita o explícitamente, en toda explicación, en cuanto ésta implica siempre la reducción de lo explicado a lo que explica, lo que no se puede realizar lógicamente de modo válido, sin premisas implícitas que avalen la equivalencia, aunque sólo sea de significado, entre los términos explicados y los que explican.
- Desde un **punto de vista gnoseológico**, la definición de explicación debe hacer referencia directa al conocimiento. De ahí que en este sentido “las explicaciones, según Nagel (1974, 70) “aproximar lo menos conocido a algo más conocido”.

Este punto de vista marca, a diferencia de los dos precedentes, que señalan la forma lingüística y lógica de la explicación, el fin de toda explicación, que no puede ser otro sino el de hacer comprensible o más comprensible algo.

- Enfocada la explicación **epistemológicamente**, es decir, con referencia a la ciencia en cuanto conocimiento metódico de la realidad observable, las ciencias pretenden dar cuenta de hechos o clases de hechos estableciendo sus relaciones con otros hechos o clases de hechos, que los condicionan o determinan. “La ciencias, afirma Nagel 81974, 17) tratan de descubrir y formular en términos generales las condiciones en las cuales ocurren sucesos de diversos tipo, y las explicaciones son los enunciados de tales condiciones determinantes. Sólo es posible lograr este objetivo distinguiendo o

aislando ciertas propiedades en el tema estudiado y discerniendo los esquemas de dependencia reiterados que vinculan estas propiedades unas a otras”.

- **Ontológicamente**, la explicación consiste, en último término, en determinar la causa de lo explicado. En este sentido, una explicación, como señala Rudner (1973, 96) "es una respuesta a la pregunta "Por qué?". Ahora bien, a esta pregunta se puede contestar en la explicación refiriéndose ya al origen, a lo que ha producido o dado lugar al fenómeno explicado, o bien a la intención o fin pretendido por el agente productor, cuando este es racional, o finalmente, determinando por qué es como es el fenómeno en cuestión, es decir, en términos modernos, que variables lo forman y cuales son sus relaciones o estructura.
- Finalmenle, **psicológicamente**, la explicación se pide por alguien y se da para alguien. Desde este punto de vista, una explicación sera tal si satisface las dudas de ese alguien, si le pone de manifiesto lo que desconocía y quería saber sobre alguna cuestión. En este caso se debe dar una conjunción entre el tipo de explicación y el nivel de la duda. Que satisfaga o no psicológicamente una explicación depende pues no sólo de que sea correcta, sino de que se sitúe al mismo nivel que la duda a la que pretende responder.

5.8 TIPOS DE EXPLICACIÓN

De acuerdo con su forma lógica y sentido real, y teniendo en cuenta la clasificación de Nagel (1974, 31) se pueden distinguir los cuatro tipos de explicaciones que siguen:

1. Causales
2. Probabilísticas
3. Funcionales o teleológicas, y
4. Estructurales

5.8.1 Explicación causal

La explicación causal es típica, aunque no exclusiva, de las ciencias naturales. Adopta la forma de un razonamiento deductivo en el que la consecuencia, el “explicandum”, es un resultado lógicamente necesario de las premisas explicativas.

Según Carl G. Hempel (1973, 81), el esquema básico de las explicaciones que el llama nomológico-deductivas comprende

como **explanans**: una serie de leyes $L_1, L_2 \dots L_n$, que son las reglas generales que se utilizan en la explicación: datos $C_1, C_2 \dots, C_k$ o circunstancias de hecho **relativas al caso** considerado, y una conclusión, E, **explanandum**, que engloba el caso considerado en la regla general.

$L_1, L_2 \dots L_n$ Explanans
 $C_1, C_2 \dots, C_k$

Explanandum

Los **elementos** de este tipo de explicación, aparte de la conclusión o el *explanandum*, común en todos los tipos, son las reglas generales o leyes, y las circunstancias de hecho.

Las primeras, las **reglas generales**, no son otra cosa que las leyes o enunciados generales referentes a un determinado conjunto de casos o una población de individuos, que pueden ser de origen teórico o empírico.

Como tales leyes, contienen uniformidades o regularidades que afectan a todo un conjunto o universo.

El segundo elemento son las **circunstancias de hecho**, constituida por enunciados singulares y específicos, que afirman o niegan la exigencia de determinadas características en un sujeto o conjunto de individuos, siempre menos amplio y general que la ley universal. Constituyen lo que Popper en la “Miseria del Historicismo” (p. 150) llama **condiciones iniciales**.

Además se puede mencionar como otro elemento de la deducción la **regla lógica** que fundamenta la derivación de la conclusión a partir de las premisas.

La forma de vigencia y aplicación de la ley general en un caso concreto depende de las circunstancias de hecho o condiciones iniciales. Así, por ejemplo, el cumplimiento de la ley de la gravedad en un caso concreto depende de circunstancias de hechos tales como forma, peso, etc. del cuerpo que caiga en el espacio.

Desde el punto de vista lógico, la explicación deductiva no es otra cosa que el razonamiento o silogismo.

5.8.2 Explicación probabilística

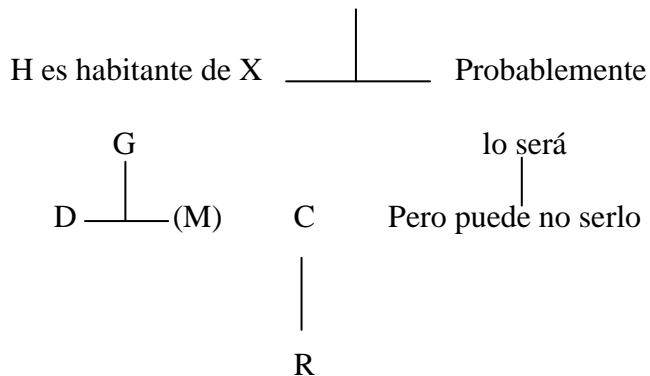
En las ciencias en general y sobre todo en las ciencias sociales, muchos de los fenómenos explicados no están contenidos necesariamente en la garantía, en la regla general, sino sólo probablemente; por eso, las explicaciones en estos casos se llaman explicaciones probabilísticas.

A diferencia de las explicaciones basadas en la inferencia

deductiva y su lógica, estas explicaciones se fundan en la inferencia inductiva y dan lugar a lo que Allwood y otros (1981, 27) llaman lógica inductiva.

Este tipo de explicaciones constituye claramente una forma débil de las explicaciones deductivas. Por ello, su esquema básico es el mismo, con la diferencia de que la premisa mayor está formada por leyes estadísticas no generales sino válidas sólo en un % de los casos, con el resultado de que la consecuencia que se puede obtener de tal premisa, de ahí su carácter probabilístico, no es cierta sino sólo probable. Su esquema, por ello, está afectado por lo que Heggenberg (1969) llama un cualificador modal, M, que fundamenta la posibilidad de que el caso examinado sea una excepción de la regla general y la conclusión no sea, por tanto, cierto respecto al mismo.

Un 90% de los habitantes de X son antisemitas



En síntesis, como señala Nagel (1974, p. 468) estas explicaciones presentan los siguientes **rasgos**:

1. Obedecen uniformemente al **patrón deductivo**.
2. Al menos una de las premisas de estas explicaciones debe tener **forma estadística**, y
3. El grado de dependencia estadística supuesta en una, al menos, de las premisas debe ser mayor que el grado de dependencia enunciado en la generalización para la cual se propone la explicación.

Estas explicaciones tienen cierto valor en el caso de grandes números, pero su valor es escaso si se trata de muy pocos casos.

5.8.3 Explicaciones teológicas y funcionales

Nagel (1974, 34) se refiere a las **explicaciones teológicas** diciendo que “adoptan la forma de la indicación de una o más funciones (o hasta disfunciones) que una unidad realiza para

mantener o dar concreción a ciertas características de un sistema al cual pertenece dicha unidad, o de la formulación del papel instrumental que desempeña una acción para lograr un objetivo”.

Sin embargo, dado que **el fin y la función** no son convertibles entre sí, parece que debe establecer una distinción más clara entre las explicaciones teológicas referentes al fin como intención y las relativas al fin como función.

Las primeras, ateniéndose al significado etimológico, son las propiamente teleológicas, es decir, las que explican algo por su *telos* o fin. Según Von Wright 81979, 107) estas explicaciones apuntan al futuro: “Esto tuvo lugar con el fin de que ocurriera aquello”, y en ellas se da por supuesto una vinculación nómica, mediante una ley, que en el caso típico suele ser una condición necesaria.

Estas explicaciones es obvio que implican la facultad de actuar con arreglo a fines y por tanto al suponer la acción humana racional entran dentro del campo de las ciencias humanas y sociales.

Las segundas, o **funcionales**, serían explicaciones teleológicas peculiares de las ciencias naturales y biológicas aunque exclusivas, porque, por ejemplo, toda explicación por el rol social de una persona o de una institución social, sería funcional. Von Wright llama a estas explicaciones quasi – teológicas.

Como **esquema típico** suyo se suele considerar el siguiente:

La función de P en un sistema S con una organización H, es la de permitir, en la circunstancia C, la actividad A.

5.8.4 Explicaciones estructurales o sistémicas

Estas explicaciones revelan por qué es como es algo y cómo está estructurado un fenómeno, es decir, qué elementos lo componen y cuáles son sus relaciones.

Respecto a las explicaciones causales y teológicas, no son, como éstas, explicaciones en las cuales el *explicans* sea extrínseco al fenómeno explicado, sino que en ellas el *explicans* es interno al fenómeno en cuestión, en cuanto lo explican por sus propios elementos y relaciones.

Con relación a la explicación de un fenómeno determinado, estas explicaciones pueden dar cuenta de él, descubriendo, como se ha indicado, sus partes constitutivas y su red de relaciones, o bien insertado el fenómeno en cuestión en un sistema o estructura más amplio del cual forma parte.

En todo caso, estas explicaciones no son simplemente

descriptivas, porque no se limitan a describir los elementos del fenómeno, sino que al poner de manifiesto sus relaciones revelan los vínculos de influencia y asociación entre dichos elementos.

5.9 ERRORES DE RAZONAMIENTO

La tesis y el trabajo de investigación científica constituyen un intento de explicación general de la cuestión investigada, formada normalmente por diversas explicaciones parciales referentes a los distintos aspectos distinguidos y estudiados del problema.

Si en la tesis es importante conocer para seguirlos las formas de explicación y razonamiento, no lo es menos conocer los múltiples errores que se pueden cometer al razonar, no solo para evitarlos sino para saber detectarlos en los demás y no dejarse convencer por ellos.

Se dividen, según Cohen y Nagel 81971, p. 214 y ss.) en:

- a) Errores semilógicos y verbales, debidos a un uso ambiguo o una extensión indebida de los términos; y
- b) Errores materiales, formados por pruebas falsas o ilusorias.

5.9.1 Errores semilógicos o verbales

Entre ellos se pueden incluir:

- a) El error de composición (fallacia compositionis).-Se comete cuando se atribuye a un conjunto o población determinadas propiedades simplemente porque todos o algunos de los elementos o individuos que forman dicho conjunto o población poseen tales propiedades.

De que los socios de un club sean todos ricos no se sigue que dicho club sea necesariamente muy rico.

- b) El error de división.-Es el inverso del anterior. Aquí se atribuyen características o propiedades a los elementos o individuos simplemente porque el conjunto o población a que pertenecen las posee. De que los Estados Unidos sean una nación con una renta per cápita muy elevada, no se puede inferir que todos los ciudadanos norteamericanos tengan también una renta muy alta.

Este error tiene importancia especial en las ciencias sociales, en las que una de sus principales manifestaciones recibe el nombre de error ecológico.

- c) El error de accidente.-Este error implica confundir lo que es accidental con lo que es esencial y lo que es relativamente verídico con lo que lo es absolutamente.

Este sería el error de Rousseau, en cuanto que de las malas influencias a las que el hombre puede estar expuesto accidentalmente en la sociedad, infiere que la vida social es esencialmente mala.

También es el error de los que rechazan la ley de la oferta y la demanda porque en ciertos casos específicos no tiene validez.

d) Los errores universalista y de selección.- En el primero se infieren características regionales a partir de las de un universo más amplio. Por ejemplo, la relación entre participación electoral y gastos de gobierno en el universo entero no se mantiene cuando se aísla a los países desarrollados. El de selección es el universo del anterior.

e) El error contextual.- Se comete cuando se extienden las explicaciones correctas en un lugar o en un ambiente dados a otros distintos.

f) El error histórico, “pasado – presente” o “presente – pasado”.- Consiste en inferir sin las debidas cautelas las tendencias en el presente a partir de las tendencias pasadas, o al revés, las relaciones pasadas en función de las relaciones presentes.

5.9.2 Errores materiales

Son los siguientes:

- a) El error “post-hoc, ergo Propter-hoc”.- En él se confunde la concomitancia o sucesión con la relación de causalidad. Por el hecho de que un fenómeno sucede o se presenta después de otro se infiere que el primero es causa y el segundo efecto. Sin embargo, la mera sucesión no es ninguna prueba de causalidad porque puede ser debida a mera coincidencia, salvo que además se pruebe empíricamente que existe una influencia real del primer fenómeno sobre el segundo.
- b) La petición de principio.- Consiste en dar por admitido, más o menos subrepticiamente, en un razonamiento, ya desde el principio de la demostración, aquello que se pretende demostrar.
- c) El círculo vicioso.-Consiste en probar una proposición primera por otra segunda, y posteriormente esta segunda por la primera.
- d) La pregunta falsa, o múltiple.-Tiene lugar cuando una pregunta comprende y da por supuesta otra pregunta distinta. Por ejemplo si preguntamos. ¿Por qué los gitanos son apolíticos?, esta pregunta da por supuesto que son apolíticos, y en calidad engloba otra pregunta previa: ¿Los

gitanos son apolíticos? Una vez resuelta esta interrogación es cuando se puede preguntar por que son o no son apolíticos.

- e) El argumento "ad hominem ".-Se produce cuando se refutan las ideas de un oponente atribuyéndole vicios o defectos personales.
- f) Error de ignorancia del estado de la cuestión.-Consiste en no ajustarse en la respuesta o solución buscada a la cuestión o problema planteado, bien porque se sustituye por otro más amplio que lo engloba, bien porque la respuesta dada sólo se refiere a un aspecto del problema planteado, o bien cuando esta solución se desvía o aparta de tal cuestión.
- g) Demostración por ejemplos seleccionados.-Los ejemplos no prueban: ilustran, apoyan el argumento, pero no constituyen una demostración lógica deductiva ni tampoco inductiva o empírica. Sobre todo constituyen una falacia cuando sólo se alude a los ejemplos favorables a nuestro criterio y se calla o no se investigan los posibles casos contrarios al mismo.
- h) Argumento especulativo.-Pretende demostrar cuestiones de hecho con base únicamente en el raciocinio mental. Se establece sólo con razones especulativas que las cosas son, sin pruebas, como deseamos que sean.
- i) Argumento del término medio.-Consiste en presentar una opinión como término medio entre dos extremos. Este simple procedimiento de ninguna manera garantiza la verdad, si carece de las pruebas debidas que lo apoyen.

En fin, Cohel y Nagel se refieren también a las siguientes falacias corrientes, a su juicio, en la aplicación del método científico:

- Confundir lo verdadero con lo simple o, al revés, con lo complicado.
- Creer que sólo existe un orden único e irreversible entre dos fenómenos, de modo que si A presupone B, lo contrario no es cierto.
- La reducción de todo a una explicación o categoría: por ejemplo, pretender explicar todo fenómeno científico mediante el materialismo económico.
- La falacia de la predicación inicial, que toma como característica definitiva de una cosa lo que es conocido y

famiiiar.

- Por último, estimar que porque una teoría contiene una verdad importante toda otra teoría es falsa.

6

La creatividad

6.1 CREACIÓN Y CREATIVIDAD

Acabadas de exponer las técnicas intelectuales sobre las operaciones del a inteligencia y el razonamiento, resta ocuparse ahora del tercer grupo distinguido en las técnicas intelectuales: el de las referentes a la creatividad.

Respecto a estas técnicas, se emplean una serie de términos, tales como creación, creatividad, invención, descubrimiento, imaginación, intuición e inspiración, respecto a los cuales es conveniente precisar su sentido antes de seguir adelante.

Creación significa, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua, el acto de crear o sacar Dios una cosa de la nada, y la **creatividad** no es el acto de crear, sino la facultad o capacidad de efectuarla. En sentido estricto, pues, la creación y la creatividad sólo se pueden atribuir a **Dios**, en cuanto único ser capaz de llamar a la existencia a algo que antes no existía en absoluto.

El efecto propio de la creación y de la creatividad es la producción de algo nuevo; pero el **hombre** también tiene esa capacidad de producir algo nuevo, no evidentemente de la nada, sino mediante la combinación o modificación de lo ya existente. De ahí que, por extensión, también se utilizan los términos creación y creatividad con la significación que nos interesa aquí: la capacidad y actividad del hombre, respectivamente, de producir, no de la nada, sino sirviéndose de lo dado por la naturaleza, algo nuevo en su forma o aplicaciones.

Por otra parte, la creación o si se prefiere el **mundo**, se presenta ante el hombre pleno de posibilidades y aplicaciones, muchas veces insospechadas, y sus elementos son susceptibles de múltiples relaciones y combinaciones. Cuando el hombre, pues,

descubre estas posibilidades y relaciona y combina de formas nuevas los elementos naturales, no hace otra cosa que desarrollar y prolongar las virtualidades del mundo o de la creación. En tal sentido, es también creador, aunque derivadamente. Desde este punto de vista, toda la historia de la humanidad no es otra cosa que una inmensa labor de descubrimiento y de aplicación de las inmensas posibilidades de desarrollo, de ningún modo ya agotadas, ofrecidas por el mundo o la creación.

El resultado de esta inmensa labor creativa del hombre forma en su conjunto la **cultura** -término que se contrapone a la **naturaleza**, a lo dado al hombre, lo que se encuentra en el mundo- la cual, entendida en toda su amplitud, abarca todo lo que en nuestro planeta es obra del hombre o creación suya.

Soñad, meine Herren, más luego comprobad.

AUGUST KEKULE

6.2 EL DESCUBRIMIENTO Y LA INVENCIÓN

Expuestas las nociones de creación y creatividad, se plantea ahora la pregunta de cómo tienen lugar en el caso del hombre. He aquí la respuesta: mediante el *descubrimiento* de las condiciones y propiedades de los seres que integran la naturaleza y la *invención* de aplicaciones prácticas de los descubrimientos. Esto nos lleva a examinar más de cerca el descubrimiento y la invención.

Aunque en el lenguaje corriente se confunden frecuentemente el descubrimiento y la invención, es preciso distinguirlos, de acuerdo incluso con su **origen etimológico** diferente. Descubrimiento se deriva del verbo latino *discooperire*, que está formado por *dis*, partícula que indica negación o separación, y *cooperire*, cubrir, y que significa, por tanto, descubrir, poner al descubierto. Invención, en cambio, proviene de los términos latinos *inventio*, compuesto de *in* = en, hacia, a; y *venio* = ir, venir, llegar, y significa hallar, encontrar.

El descubrimiento y la invención son, pues, actividades propiamente humanas.

La primera hace referencia al conocimiento, mientras que la segunda tiene un sentido más material y práctico dirigido a encontrar o hallar algo. En efecto, **descubrir** es poner al descubierto, desvelar. El hecho mismo de que lo pongamos al descubierto, nos permite ver y conocer lo que antes estaba oculto a nuestros ojos. La **invención**, por el contrario, no es primariamente

conocer, sino encontrar algo, lo que en el orden de la creación tiene lugar cuando hallamos nuevas formas, aplicaciones y combinaciones de lo dado por la naturaleza e incluso por la cultura. En otros términos, con relación a la creatividad, el descubrimiento es una actividad científica y la investigación es una actividad técnica. De ahí que se diga y se deba decir: descubrimientos científicos e inventos técnicos.

A pesar de su origen etimológico y significado distintos, el descubrimiento y la invención se hallan **estrechamente vinculados** al igual que lo están también la ciencia y la técnica.

Del mismo modo que la ciencia es la base de la técnica y la investigación básica de la aplicada, los descubrimientos científicos son el fundamento de los inventos técnicos, lo que no excluye que a su vez los inventos técnicos puedan tener una influencia en los descubrimientos científicos: por ejemplo, en el caso de hallazgo de nuevos instrumentos de observación y medida, y, como dicen Young y Mack (1967, 50), “de nuevos métodos de pensamiento y de acción”.

Tanto el descubrimiento como la invención **representan la solución a un problema**, con la diferencia de que en el primer caso lo es de conocimiento científico, mientras que en el segundo, lo es técnico o de aplicación práctica de conocimientos. Toda la realidad que nos rodea, en cuanto no conocida o sólo conocida parcialmente, constituye un misterio, un interrogante, un problema de conocimiento que exige la actividad científica para desvelar el misterio o problema y descubrirlo. Por otra parte, la vida humana, en sus múltiples manifestaciones, plantea al hombre muchas dificultades y necesidades que constituyen para él problemas prácticos. En este caso, se trata de inventar máquinas, aparatos o procedimientos que den respuestas a dichas dificultades y necesidades y, en general, al anhelo humano de vivir una vida mejor y más confortable.

Si muchos sabios descubrieron lo que no buscaban, todos ellos buscaron con admirable tenacidad.

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

6.3. INTELIGENCIA E INVENCIÓN

La invención es una actividad propia de la inteligencia humana. Sólo la razón del hombre es capaz de penetrar y desvelar

los misterios que encierra el mundo, de comprender sus posibilidades y aplicaciones así como las relaciones y combinaciones de que son sus susceptibles sus diversos elementos.

En la actividad de la inteligencia, en la compleja tarea de pensar, como dice Edgard de Bono (Kairós, 1973), se distinguen dos procesos básicos, que él llama progresión y conexión. **Progresión** significa seguir, pasar de una idea a otra en cierto modo naturalmente, es decir, empezar con una idea y desarrollar reflexivamente todas sus implicaciones y relaciones. **Conexión**, por su parte, significa, según de Bono, que habiendo iniciado el proceso con dos ideas separadas, se impone luego buscar y hallar una relación entre ellas.

En mi opinión, esta distinción es importante, si bien quizá resulte demasiado restringida y sea susceptible de una mayor amplitud. De acuerdo con este punto de vista en el pensamiento, entendido como actividad general de la inteligencia, que abarca todas las formas que se diferencian en esta actividad, se pueden agrupar estas operaciones en **dos procesos** o modalidades básicas como dice de Bono, pero comprendiendo la primera todas las operaciones que siguen o se ajustan a una forma de reflexión o a un proceso lógico, vinculado a la voluntad y previamente especificado o determinado. Este es el caso, por ejemplo, de los métodos de pensamiento esquematizados poco ha: la abstracción, la definición, la clasificación, la comparación, el análisis y la síntesis, la inferencia inductiva y deductiva y la crítica. En cambio, la segunda abarcaría los procesos intelectuales independientes hasta cierto punto de una forma de reflexión formalizada, y no ligados, por lo menos estrechamente, a una decisión actual de la voluntad. Aquí caben, no sólo la conexión a la que se refiere de Bono, sino también la asociación de ideas, la imaginación, la intuición y la inspiración.

Aunque el primer tipo de procesos no deja de intervenir en alguna forma en la invención e incluso sus operaciones tienen a veces valor creativo directo e inmediato, los procesos del segundo tipo son los que se consideran propiamente inventivos y, por tanto, se analizan aquí juntamente, por su conexión entre sí: la asociación de ideas y la imaginación por una parte, y la intuición e inspiración por otra.

Sólo un inventor sabe copiar, y todo hombre es o debería ser un inventor.

RAONLPH WALDO EMERSON

6.4 LA IMAGINACIÓN Y LA ASOCIACIÓN DE IDEAS

Las **dos acepciones de imaginación** que se distinguen son:

1. Facultad de formar imágenes o representaciones del mundo exterior no sujetas al aquí y ahora de la sensación y de la percepción, y
2. Facultad de unir libremente contenidos representativos o de combinar los recuerdos para constituir nuevas formas; es esta segunda la que presenta una vinculación más estrecha con la creatividad.

Según esta segunda acepción, la imaginación se caracteriza por dos **rasgos principales**:

- a) La unión y combinación de contenidos representativos o recuerdos, es decir, el establecimiento de relaciones o asociaciones entre dichos contenidos. Este rasgo revela la estrecha conexión de la imaginación con la asociación de ideas.
- b) El establecimiento de relaciones y asociaciones entre contenidos representativos de la imaginación es libre en un doble sentido:
 1. Porque no está sujeto necesariamente a las relaciones y asociaciones conocidas y observadas en la realidad, y
 2. Porque tampoco está ligado a un encadenamiento lógico o reflexivo, es decir, a un método de pensamiento o de razonamiento determinado. De aquí se deriva su relación con la creatividad, en cuanto implica ir más allá de lo observado o experimentado y de los procesos intelectuales formales.

Como se acaba de ver, la imaginación se funda en/y opera mediante la asociación de contenidos representativos o de recuerdos, es decir, de ideas. De modo más preciso, con el término **asociación de ideas** se designa el hecho de ideas, recuerdos, vivencias, que se suceden unos a otros sin pretenderlo y sin que el lazo intelectual que les une esté presente en la conciencia. La asociación de ideas en este sentido es, sin duda, un hecho de experiencia universal. A todos nos ocurre que ciertos recuerdos y vivencias nos traen a la mente otros recuerdos o vivencias de manera espontánea y sin esfuerzo alguno por nuestra parte.

Considerada así la asociación de ideas, no se confunde totalmente con la imaginación, en cuanto ésta no es siempre espontánea, sino que también puede ser querida conscientemente.

Esta asociación de ideas es un hecho psicológico, estudiado

como tal desde la antigüedad. Aristóteles formuló precisamente sus **tres leyes**, que siguen siendo reconocidas por la psicología moderna.

Estas leyes son:

1. *Ley de contigüidad.* Dos representaciones o más generalmente, dos estados de conciencia que han sido simultáneos o inmediatamente sucesivos permanecen asociados: luego, si uno se realiza, tiende a reproducir el otro. Por ejemplo, si en la calle X te ocurrió un accidente, el hecho de volver a pasar por dicha calle hará que recuerdes el accidente.
2. *Ley de semejanza.* Si las representaciones o estados de conciencia son semejantes, una tiende a reproducir la otra, incluso sin tener conciencia asociada de ellas.
3. *Ley de contraste.* Una cosa puede sugerir la opuesta, tanto como su semejante: lo blanco puede hacer pensar en lo negro, un enano en un gigante, etc.

Cuando entres en el laboratorio, despójate de la imaginación como te quitas el abrigo. Pero vuelve a ponértelo después, al salir, como te pones el abrigo.

CLAUDE BERNARD

6.5 LA INTUICIÓN Y LA INSPIRACIÓN

La conciencia que el hombre tiene de las actividades de su inteligencia, puede distinguir en ellas también la intuición, nombre que se da a dicha actividad cuando se manifiesta en la forma de una comprensión o visión intelectual e inmediata, rápida y profunda de algo. La **intuición** se deriva etimológicamente de los términos latinos *in* y *tueor*, mirar con los ojos de la cara, de donde se desprende la analogía con la visión que conserva su noción.

La intuición se asemeja a la imaginación en que no se ajusta a un proceso lógico o reflexivo. La diferencia estriba en que la intuición es espontánea, no pretendida, mientras que la imaginación puede serlo, como se ha indicado antes. Asimismo, la intuición, por lo menos aparentemente, no procede como la imaginación de la asociación y combinación de ideas, sino que en ella lo que destaca es el golpe de vista, el darse cuenta de algo de manera, al parecer, directa e inmediata. Digo aparentemente, porque también podría ocurrir que la asociación exista, pero que tenga lugar de manera tan rápida que no nos demos cuenta de ella.

La intuición, de acuerdo con su origen etimológico, requiere

que se esté ante la realidad que se comprende intuitivamente o que esté presente en la mente una cuestión o problema, cuya solución nos hace *ver* la intuición de la manera indicada directa, profunda y rápida. Pero también sucede o puede ocurrir que se tenga esta visión sin estar ante la cosa o sin que esté presente el problema o la cuestión en la mente y en ello consiste propiamente la **inspiración**. Esta palabra se deriva de los términos latinos *in*, y *spiro*, soplar en, origen etimológico que destaca adecuadamente que la inspiración es a modo de algo que nos viene de fuera y que en cierta medida se apodera de nosotros, recibiéndolo pasivamente, sin apoyo alguno directo ni de nuestra voluntad ni de los inspirado, no presente antes de alguna forma en la conciencia.

Todo ello plantea la cuestión de preguntarse si la inspiración por lo menos algunas veces, procede realmente al margen de la inteligencia. Pero se trata de una cuestión que, por lo menos hasta ahora, no parece que tenga respuesta científica.

El factor realmente valioso es la intuición.

ALBERT EINSTEIN

6.6 CREATIVIDAD Y TÉCNICAS

A modo de **síntesis de lo expuesto** hasta ahora, la creación y la creatividad consisten en producir algo nuevo. Cuando se trata del hombre, debe tener lugar necesariamente mediante la transformación, combinación o nuevas aplicaciones de lo ya existente. La humanidad realiza su obra creativa mediante el descubrimiento de los secretos de la naturaleza, sus propiedades y relaciones, y la invención, o por el hallazgo de nuevas formas, aplicaciones y combinaciones de lo dado por la naturaleza o de la cultura, o de nuevos instrumentos y procedimientos de actuación.

Esta actividad humana de invención y de descubrimiento es realizada fundamentalmente por la inteligencia y, de modo especial, aunque en ella puedan intervenir todas las formas de operaciones intelectuales, se atribuye a la imaginación y asociación de ideas y a la intuición e inspiración. Si bien en la realidad nunca hay separaciones tajantes, y menos en todo lo que se refiere a la inteligencia (en la que no se conoce parte alguna), se puede afirmar que la intuición y la inspiración se refieren más directamente al conocimiento y, por tanto, son más propias del descubrimiento; por el contrario, la asociación de ideas y la imaginación, sin dejar de ser formas del pensar o conocer, tienen relación más cercana con la invención. A la imaginación corresponde más específicamente todo lo que guarda relación con la reestructuración de algo, combinación de elementos, alteración y modificación de las formas dadas,

operaciones que son todas ellas la base de la invención.

Lo que caracteriza, pues, a la creatividad y a sus instrumentos en el hombre, el descubrimiento y la invención, es la **novedad**: la producción de algo nuevo, mediante nuevos conocimientos que permiten nuevas ideas, nuevos procedimientos de actuación práctica y nuevos instrumentos. Se trata, por tanto, más allá de los procedimientos lógicos y de las fórmulas matemáticas, de desvelar lo secreto y de hacer realidad lo que antes no existía. Por ello, con menor razón en este campo que en ningún otro, se puede hablar de técnicas verdaderas cuya puesta en práctica puede llevar como resultado a un descubrimiento o invención.

Sin embargo, aunque no se haya logrado este ideal, no existe un óbice para que la creatividad y sus técnicas hayan sido objeto de estudio desde el punto de vista científico y práctico y a que, por tanto, esta materia tenga ya su **historia**.

De hecho, la historia real de la creatividad humana se confunde, como se indica al comienzo de este capítulo, con la historia de la humanidad. Ahora bien, se puede decir que prácticamente es reciente la preocupación por el estudio de la creatividad, término nuevo, luego extendido con rapidez, que, según G. y B. Veraldi (1974, 30) parece tiene su origen en el artículo de J. P. Guilford, *Creativity* (American Psicology, v. 5, pp. 444-54). En efecto, desde el punto de vista práctico, su estudio es relativamente reciente y surge en Norteamérica en los años 50 de este siglo.

Precisamente, este profesor norteamericano es uno de los psicólogos más importantes de los que han investigado la creatividad científica. De acuerdo con Jaoui (1979, 63) la investigación científica sobre la creatividad ha logrado validar las siguientes hipótesis:

- El poder de crear existe en todo individuo.
- Se puede describir el proceso de creación y lo que lo estimula.
- Los factores de educación y el medio ejercen efectos importantes sobre la creatividad.
- Una pedagogía moderna que dé preponderancia a la inteligencia convergente, incrementa la creatividad.

A un **nivel aplicado o técnico**, también han tenido lugar en Norteamérica importantes realizaciones, luego extendidas por el mundo, cuyo fin es estimular la creatividad. Entre dichas realizaciones, destacan, como se verá, las de A. F. Osborn, W. J. J. Gordon y otros.

Todo ha dado lugar a que se hable de una nueva ciencia, para lo cual, en la traducción al español de la obra de G. y B. Veraldi (1974) se propone el nombre de **creática**, designando con él las técnicas orientadas a analizar, sistematizar y, si fuese posible, estimular la creatividad.

De acuerdo con esto, en los párrafos siguientes -técnicas generales y técnicas inventivas- se pasa revista a las realizaciones principales en este campo, según se refieran al análisis y sistematización o al estímulo de la creatividad, respectivamente.

6.7 TÉCNICAS GENERALES DE CREATIVIDAD

Dentro de las aportaciones en esta materia, que se estima guardan mayor relación con las técnicas de la creatividad o creática, tomadas en sentido general, se pueden destacar las que se refieren a:

- Su lógica,
- Sus elementos o factores,
- Sus reglas y
- Su proceso

6.7.1 Lógica de la creatividad

Respecto a la invención y al descubrimiento, se puede hablar de una lógica especial que Ricoeur (Cfr. 1978, 1222) contrapone a la lógica clásica del raciocinio y la deducción. La **lógica clásica** se caracteriza porque, en realidad, sólo aporta **juicios analíticos** y no ideas nuevas, en cuanto que lo deducido mediante ella ha de estar comprendido ya previamente en las premisas. En esta lógica, no se trabaja con nueva información, sino únicamente con la ya contenida en las premisas. Por ello, sus deducciones son ciertas, supuesta la verdad de las premisas, pero no van más allá de ellas. Como recuerda Jaoui (1979, 24) si *n o* se aporta ninguna nueva información entre A y B, B será tan cierta como A, pero no se habrá inventado, sino deducido. En contraposición, la **lógica de la creatividad** trabaja con nueva información y por tanto aporta ideas nuevas y no proporciona certeza sino probabilidad. Mientras que la lógica tradicional es la lógica del *si – no* (Cfr. De Bono, 1973, 142), la lógica de la creatividad es la lógica del *sí es probable, no es probable*.

Pero aún con referencia a esta lógica, el descubrimiento y la invención presentan sus matices propios. En el descubrimiento, se trata fundamentalmente de conocer y explicar lo desconocido, de resolver dudas racionales sobre la realidad y sus relaciones que no se pueden solucionar deductivamente. Aquí se trata, no de deducir, sino de intuir nuevas ideas e imaginar nuevas relaciones que puedan ser soluciones probables a dichas dudas racionales sobre la realidad. Esta lógica no es otra que la **lógica de la investigación científica**, estudiada en el capítulo primero.

La **invención**, como se ha indicado antes, consiste principalmente en hallar solución a los problemas prácticos para encontrar nuevas formas e instrumentos de actuación y nuevas modalidades de su aplicación en la realidad. Mediante su lógica se trata, por tanto, de buscar y ensayar nuevas formas, instrumentos y aplicaciones. De ahí la posibilidad de afirmar que la **idea principal** en que se basa esta lógica es la de alteración, la modificación, la divergencia con relación a las formas, instrumentos y aplicaciones ya existentes. De las dos preguntas a que se refiere Martín Poyo (1978, 16) “por qué, ya que se trata de explicar o averiguar la razón de algo, mientras que en la lógica de la invención la pregunta es *por qué no*, Por qué no hacer esto de esta nueva forma, por qué no modificar este instrumento, por qué no dar esta otra aplicación a esta sustancia, etc.

Que la lógica de la invención y del descubrimiento siga caminos distintos de la lógica deductiva, no implica que exista contradicción entre ellas como se afirma a veces. Sus campos de aplicación son distintos, pero se hallan estrechamente vinculados. En todo caso, los nuevos descubrimientos deben ser contrastados con la realidad para verificarlos, y los nuevos inventos ensayados para ver si funcionan y sirven o no.

6.7.2 Elementos o factores de la creatividad

La creatividad no es tan simple como para que no se puedan distinguir en ella diversos elementos. Es posible hacer una doble numeración de estos elementos según se considere la creatividad en general, **como facultad**, o según se la enfoque como actividad concreta.

En el primer sentido, la exploración de estos elementos se puede realizar mediante el análisis factorial, con base en el cual Guilford (1980, 33) enumera los siguientes factores o elementos de la facultad de creación:

- Sensibilidad a los problemas.

- Fluidez de ideas.
- Flexibilidad de adaptación (tendencia a fijarse o no en las ideas).
- La originalidad.
- La aptitud para sintetizar.
- El espíritu de análisis.
- La aptitud para reorganizar o redefinir.
- La asimilación de datos complejos, y
- La facultad de evaluación o crítica.

En el segundo sentido, considerada la creatividad **como actividad concreta**, es posible distinguir en el acto concreto de creación, los siguientes elementos fundamentales:

- Intuir el problema.
- Intuir su solución.
- Imaginar las relaciones entre unidades de observación y variables.
- Imaginar las posibilidades de adaptación, reforma y aplicaciones que presentan las cosas.

6.7.3 Reglas de la creatividad

Así como se acaba de mostrar que la creatividad no es tan simple que no se puedan distinguir en ella diversos elementos, igualmente se puede afirmar que no es tan espontánea que no admita ninguna regla.

Kirst (1974, 11 y ss.), entre otras muchas, enumera algunas reglas que he seleccionado aquí por creerlas de indudable interés. Clasificadas sistemáticamente son las siguientes:

Exigirse y desconfiar de sí

- Exíjase a sí mismo. Los satisfechos de sí mismo son los otros.
- No se fíe de sus experiencias.
- Creatividad es también el abandonar una idea cuando ya no resulta defendible
- Buscar soluciones, sí, pero no forzarlas.
- Hasta los mejores conceptos son hipótesis. No se confíe demasiado de sí mismo.

Iniciativa y decisión

- No espere a otros. Comience por usted mismo.
- Elimine perjuicios. Fortalezca la fantasía.
- Aborde con decisión cualquier problema. Sin cohibiciones.
- Producza más idea de las que necesita.
- Organice el futuro. El presente ya ha pasado.
- Olvide el juicio de los otros. Juzgue por sí mismo.
- Hágase preguntas que no tienen respuestas. Invente lo imposible

Cambio

- Sea partidario del cambio; sólo los aburridos son inmóviles.
- Las prescripciones no son más que reglas de juego. Por lo tanto, se puede modificar
- La movilidad es el único principio que tiene Ud. que seguir
- Cambie su contorno antes de aburrirse de él.
- Atrévase a derribar de su pedestal las estatuas

Curiosidad

- Acumule conocimientos. Interésese por todo.
- La inquietud es la primera obligación del hombre creativo.
- Antes de poder resolver un problema, necesita conocerlo a fondo

Originalidad

- Sea distinto de los demás. Pero no a cualquier precio
- No tenga miedo de sus propias ideas
- Organice de una manera interesante el mundo que le rodea
- ¿Ideas absurdas? Siempre es mejor que ninguna idea.
- No robe ideas a los demás. Pero empleéelas constructivamente.

Observación

- Mire bien lo que es. Entonces podrá ver lo que puede llegar a ser.
- Mire su entorno. Encierra mil ideas.
- “Nada de experimentos”. Esta frase puede Ud. olvidarla tranquilamente.

Crítica

- Entrénese en críticas constructivas
- Esté dispuesto a discutirlo todo
- Deje que sus ideas se interpreten de distinta forma. Esto las hace interesantes

Modestia, tolerancia, paciencia y buen humor

- La creatividad comienza con lo pequeño. Lo grande viene después por si mismo.
- También es creativo, comenzar de nuevo des de el principio.
- Sea tolerante con los demás: podrían tener razón.
- Nadie está siempre en la mejor forma. Pero las pausas son creativas. La primera mejor idea es a veces la última buena.
- La creatividad y la seriedad animal se excluyen. La comicidad es creativa.

6.7.4 Proceso de la creatividad

Si, según lo que antecede, la creatividad no es tan simple que no puedan distinguirse en ella diversos elementos, ni tan espontánea que no admita ninguna regla, tampoco es tan instantánea que no comprenda proceso alguno.

Es frecuente que los autores que estudian la creatividad describan este proceso según los puntos de vista de cada uno. Aquí me voy a limitar a recoger, según A. F. Osborn (1960, 138 Y 302) las fases del proceso creador en general.

No obstante, hay que advertir que el **proceso de investigación** científica ya estudiado, en cuanto su fin es descubrir lo que se desconoce en la realidad, se debe considerar también un proceso creativo.

En opinión, pues, de A. F. Osborn, el proceso creativo en general incluye todas o algunas de estas **fases**:

1. *Orientación*: apuntando al problema.
2. *Preparación*: adquiriendo datos pertinentes al efecto

3. *Análisis*: desmenuzado en sus pequeñas partes el material más importante
4. *Ideación*: apilando alternativas en forma de ideas
5. *Incubación*: aislando para evitar a la iluminación del problema
6. *Síntesis*: reuniendo todas las piezas juntas
7. *Evaluación*: juzgando las ideas resultantes

Las **fases de solución de un problema**, en la que A. F. Osborn distingue dos normas de pensamiento, *imaginar ideas o pensar y seleccionarlas*, son las siguientes:

1. Pensar todas las fases del problema
2. Seleccionar los subproblemas que se deben atacar. Esta especificación del problema general en subproblemas es muy importante para lograr su solución.
3. Pensar qué datos podrían auxiliarnos en nuestra labor
4. Seleccionar las fuentes de datos más adecuadas
5. Pensar todas las ideas posibles que puedan servir como claves del problema
6. Seleccionar las ideas que llevarán más fácilmente a la solución del problema
7. Pensar todas las maneras posibles de probar
8. Seleccionar las formas más adecuadas de probar
9. Imaginar todas las contingencias posibles
10. Decidir la solución final

Es clara la similitud de estas descripciones del proceso creativo con el proceso de investigación científica, circunstancia que es una prueba de la concordancia entre los procesos de descubrimiento o creación y el de investigación científica.

6.8 TÉCNICAS INVENTIVAS

En comparación con las técnicas creativas generales acabadas de exponer, las técnicas inventivas no se refieren, como las primeras, a la lógica, las capacidades o habilidades intelectuales, las reglas y las fases de la creatividad, sino a procedimientos específicos cuyo **objeto** no es descubrir e inventar propiamente, lo cual, en el último término, escapa a toda técnica, sino facilitar o estimular la creación y, de modo más concreto, la invención.

Teniendo en cuenta que la técnica fundamental del descubrimiento en el campo científico es el proceso de investigación científica, se ha dado el calificativo de inventivas a las técnicas expuestas porque:

- a) Su origen ha tenido lugar no en el campo de la ciencia propiamente

- dicho, sino en el de sus aplicaciones.
- b) Su carácter es preferentemente práctico.
- c) Se basan en el ejercicio de la imaginación que, como dijimos, se puede estimar más propia de la invención.

Sin embargo, lo anterior no es óbice para que puedan ser aplicadas estas técnicas en el campo del descubrimiento y de la investigación científica, sobre todo para resolver cuestiones que precisen, la imaginación para su solución.

G. y B. Veraldi (1974, 103 Y ss.) **clasifican** estas técnicas **en métodos empíricos**, que comprenden el *brain-storming*, la sinéctica, y **otros métodos**, entre los que se incluyen las *check-list* y el análisis funcional.

Por su parte, A. Kaufmann, M. Fustier y A. Drevet (1973) distinguen los **métodos intuitivos** en los que se comprenden el juego con las palabras, las superposiciones, la analogía y la identificación, de los **métodos combinatorios**, dentro de los cuales tratan del método de las matrices de descubrimiento de Moles y de los métodos morfológicos de Zwicky.

A continuación se exponen por este orden las técnicas siguientes:

- Lista de preguntas.
- Sinéctica.
- Superposición y analogía.
- Análisis combinatorio, y
- Tempestad de ideas o *brain-storming*.

Exceptuada esta última técnica, que se puede practicar únicamente en grupo, las restantes pueden llevarse a cabo tanto individual como colectivamente.

6.8.1 Lista de preguntas

Kaufmann Fustier y Drevet basan esta técnica *check-list* en

la que llaman **trituración de la idea** que tenemos de las cosas corrientes. El procedimiento que proponen al efecto es aplicar a las cosas el conjunto de verbos que expresan cambio.

Su aplicación se puede realizar estableciendo relaciones, incluso forzadas, de cada una de las preguntas con la cosa o cosas del objeto del análisis.

En concreto, además de las preguntas clásicas: quien, que, donde, cuando, como, es bastante conocida la siguiente lista de preguntas, debida a Obsborn (1960, 375):

Aplicar a nuevos usos.- Nuevas formas de empleo en las actuales circunstancias. ¿Qué otras aplicaciones se podrían conseguir si esta se modificara?

Adaptar.- ¿A qué otra cosa se parece ésta?, ¿Qué nueva idea le sugiere ésta?, ¿Ofrece el pasado algún paralelo?, ¿Qué podría copiar?, ¿A quien podría emular?

Modificar.- ¿Nuevos giros?, ¿Un cambio de significado, color, movimiento, sonido, olor, forma, estado? ¿Otros cambios similares?

Aumentar.- ¿Qué añadir? Más tiempo, mayor frecuencia, más fuerte, más alto, más largo, más grueso, un valor mayor, más ingredientes, duplicar multiplicar, exagerar.

Disminuir.- ¿Qué sustraer? Más pequeño, condensar miniaturizar, más bajo, más corto, más ligero, omitir, aerodinamizar, dividir.

Sustituir.- ¿Qué otra cosa en vez de ésta?, ¿Quién en lugar de éste? Otro ingrediente, otro material, otro proceso, otra energía, otro lugar, otro enfoque, otro tono de voz.

Combinar de nuevo.- ¿Intercambiar componentes? Otro orden, otra causa, transponer causa y efecto, un cambio de pauta.

Cambiar.- ¿Transponer positivo y negativo, alterar los polos opuestos, volver hacia atrás, cambiar de arriba abajo, cambiar los papeles, cambiar los zapatos, ponerse en el lugar de otro, cambiar las mesas, dar la otra mejilla.

Combinar.- Con una mezcla, una alineación, un surtido, un conjunto, combinar unidades, propósitos, atractivos, ideas.

6.8.2. Sinéctica

Según G. y B. Veraldí (1974, 111 y ss.) sinéctica significa “combinación de elementos aparentemente contradictorios” y es el nombre dado a la técnica inventiva descubierta por W. J. J. Gordon (1961), profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts.

Se funda en la convicción de que la creación y la invención son de origen inconsciente e irracional. Pretende el empleo consciente de los mecanismos inconscientes que gobiernan la creación, apartándose de la lógica y del raciocinio para buscar soluciones en todas las direcciones posibles.

Parte de los tres postulados siguientes:

- La potencia creadora del hombre puede aumentarse.
- Debe destacarse la importancia de los factores emocionales.
- Para ello, interesa estimular los elementos iracionales de la personalidad.

Su **objetivo** es hacer aflorar a la conciencia todas las ideas escondidas en el subconsciente, por absurdas y aberrantes que sean. En esto se diferencia de la tormenta de ideas, la cual, como se verá, busca acelerar la producción de ideas. Sus procedimientos se asemejan a los del psicoanálisis y consisten en suscitar asociaciones espontáneas de palabras, imágenes e ideas o en participar en un **psicodrama**, que permita superar los obstáculos personales al pleno desarrollo de la creatividad. La sinéctica, en lugar de contentarse con la primera solución, busca más a fondo la solución original.

6.8.3 Superposición y analogía

Kaufmann, Fustier y Drevet (1973, 53 y ss.) relacionan estas técnicas con la **bisociación**, en la que Koestler sitúa la esencia del acto de invención. Así como la bisociación supone la vinculación en el espíritu de dos técnicas diferentes, susceptibles de combinarse una con otra para dar nacimiento a un objeto o una técnica nueva, también la superposición trata de vincular y relacionar entre sí en algo nuevo objetos o ideas diferentes.

Su **punto de partida** consiste en la enumeración al azar de una serie de objetos cualesquiera que no tengan relación directa con el que se investiga.

Una vez establecida la lista, se trata de relacionar sucesivamente cada uno de los objetos al objeto estudiado y ver cuáles de sus características sería interesante aplicar al objeto investigado para modificarlo.

En cuanto a la **analogía**, es presentada como un caso particular de bisociación: se evocan objetos similares al estudiado, que este mismo nos sugiere, y se busca en qué medida pueden contribuir estos objetos similares a perfeccionar el estudiado.

6.8.4 Análisis combinatorio

Aunque la combinación interviene de una u otra forma en los procedimientos expuestos hasta ahora, el análisis combinatorio se refiere específicamente al empleo de las fórmulas matemáticas, incluso de la teoría de grafos, en la determinación de todas las combinaciones posibles.

Dentro de estos procedimientos, merecen destacarse las **matrices de descubrimiento de Moles**. Son tablas de doble entrada que tienen como cabeceras de filas y columnas varios objetos o características de un objeto. En las casillas de esta tabla, encontraremos las combinaciones posibles, dos a dos, entre dichos objetos o características de objeto o variables, incluso cuando la serie de las filas es distingue de las de la columna.

Este procedimiento comprende tres etapas:

- La enumeración de los objetos o variables a combinar.
- Su análisis combinatorio o formación de la matriz de Moles.
- La evaluación de todas y cada una de las combinaciones obtenidas, por ejemplo, sobre su viabilidad, rentabilidad, etc.

Según Kaufmann, Fustier y Drevet (1973, 183), Pauzin, en el transcurso de una sesión de trabajo destinada a montar una campaña publicitaria sobre una determinada salsa, propuso la matriz dada en la figura inserta.

Por su carácter insólito, la matriz tenía como fin, no tanto delimitar todos los aspectos del problema, como descongestionar los cerebros de los publicistas y hacer surgir ideas originales que

golpearan los espíritus y llamaran la atención sobre el producto. En la fila se consignan ciertos aspectos relativos al producto y en la columna diversos componentes del mensaje publicitario.

	Caja	Salsa	Mensaje	Ojo	Mano	Filete	Plato
Sonoro							
Memoria							
Bala explosiva							
Luminoso							
Grito							
Traicionero							
Miniatura							

Cuadro 7.- Matriz de descubrimiento

6.8.5 Tempestad de ideas

Con el nombre de tempestad de ideas o *brain – storming* se designa el procedimiento descubierto y aplicado primeramente en el año 1939 por A. F. Osborn, profesor de la Universidad de Buffalo en los Estados Unidos y uno de los pioneros de las técnicas inventivas.

La tempestad de ideas se caracteriza porque está pensada para su **aplicación colectiva**, en grupos formados por de 6 a 12 individuos. Pretende incitar la producción del mayor número posible de ideas. Según Osborn (1953, 175) cuantas más ideas concibamos en principio en forma de posibilidades, más fácil será dar con la idea o ideas que resolverán nuestro problema. Para ello, reunido el equipo formado por individuos más o menos competentes, complementarios en carácter, edades y formación, se enuncia el problema y se les pide que formulen sin timidez todas las ideas que broten en su mente sobre él. Existe un moderador que debe orientar la reunión y estimular al grupo en el cumplimiento de su tarea. Debe haber también un secretario que anote las ideas, sometidas después a una selección.

Osborn (1953, 101-2) establece que las **reglas básicas** a que se debe ajustar esta técnica son las siguientes:

1. Toda crítica será eliminada. El juicio adverso de las ideas debe posponerse.

2. La libertad de emisión es de gran importancia. Cuanto más enérgica sea la idea, mejores pueden ser los resultados; es más fácil perfeccionar una idea que emitir una nueva.
3. Es esencial la cantidad. Cuanto mayor sea el número de sugerencias, más fácil es escoger entre las mismas.
4. Se busca la combinación de idea y su mejora. Además de contribuir con sus propias ideas, los participantes en la “tempestad de ideas” deberán sugerir en su momento cómo se puede conseguir el mejoramiento de las ideas de los demás o cómo se puede lograr que dos o más ideas produzcan otra mayor importancia.

7

Técnicas de lectura y del arte de escuchar

7.1. CARÁCTER Y RAZÓN DE SER DE ESTAS TÉCNICAS

La labor de documentación, expuesta en los capítulos anteriores, se dirige a la búsqueda y localización de fuentes de información a la formación del fichero documental correspondiente. Esta tarea, aunque importante necesaria, es sólo previa respecto al objetivo final de obtener información sobre los conocimientos ya existentes relativos al tema objeto de estudio. Este objetivo se logra en último término cuando se ha consultado y leído la bibliografía recopilada, entresacando de ella las informaciones que contenga y guarden relación con nuestra tesis o trabajo.

De ahí que en las técnicas de obtención de información se incluyan también las **técnicas de lectura** que permitirán encontrar en los documentos la información buscada, así como las **técnicas de “fichaje”** o de registro y conservación en fichas de dicha información, dado que, en la investigación científica sobre todo, no puede quedar confiada sólo a la pura memoria.

Por otra parte, como ya se ha indicado, otra manera de obtener información científica no desdeñable es la consulta y el diálogo con los demás científicos. No debe olvidarse, por tanto, una mención, aunque sea sucinta, de las técnicas correspondientes al **arte de escuchar**.

Todas estas técnicas presentan un claro **carácter general** en cuanto no hay duda que son aplicables a cualquier tesis o investigación, y por otra parte práctico, dado que implican hacer algo y no únicamente pensar.

7.2 ANÁLISIS DE LA LECTURA: SU NOCIÓN, ASPECTOS, IMPORTANCIA Y ELEMENTOS

El término lectura, acción de leer, se deriva etimológicamente del verbo latino *lego*, que a su vez tiene su origen en el vocablo griego *lego*, escoger.

El verbo latino *legere* tiene **diversos significados** (Vid. Raimundo de Miguel, 1924) entre los que merecen destacarse los siguientes, porque, como veremos, expresan adecuadamente las acepciones principales de la lectura:

- a) Recorrer, seguir
- b) Tomar, apropiarse
- c) Entresacar, escoger, y
- d) Escuchar atentamente la conversación de alguien.

En efecto, la lectura es, desde un punto de vista.

- a) Físico, recorrer o seguir con la vista los signos que comprende el documento leído.
- a) Psicológico, tomar o apropiarse el sentido de dichos signos o comprender su significado.
- a) Gnoseológico, escoger o entresacar de las informaciones y conocimientos que comprende lo leído, los que se busquen o llamen la atención; y
- a) Social, escuchar al autor activamente, es decir, dialogando críticamente con sus ideas.

La lectura, pues, no es un acto simple, sino un acto complejo y sucesivo o proceso. En este proceso, y en correspondencia con dichas acepciones, son cuatro las **etapas** o las operaciones básicas que se pueden distinguir en él:

- la percepción visual de los signos;
- la comprensión de su sentido;

- la asimilación de sus ideas relevantes, y
- la evaluación en general del texto.

En la lectura intervienen los siguientes **elementos** fundamentales:

- El sujeto lector y su circunstancia o condiciones físicas que determinan el acto de lectura.
- El objeto de la lectura o el escrito o impreso que se lee, y
- El acto mismo de leer.

Todos ellos se analizan seguidamente.

La **importancia** de la lectura en la investigación científica es fundamental. Se puede decir que, prácticamente, toda la producción científica reviste o está llamada a revestir forma escrita. Por otra parte, se puede afirmar igualmente que todas las operaciones de la investigación científica deben ser consignadas por escrito en su ejecución y resultados. La lectura, pues, es un medio indispensable para informarse de la producción científica anterior y un instrumento de aplicación constante incluso a lo largo de todo el proceso de investigación científica empírica.

La lectura es el medio universal de aprender, y la preparación inmediata o lejana de toda producción.

A. D. SERTILLANGES

7.3. EL SUJETO LECTOR Y SU CIRCUNSTANCIA

La lectura se realiza:

- por un sujeto físico y psíquico a la vez;
- a través específicamente de uno de sus órganos, los ojos;
- en un ambiente general determinado;
- sobre un objeto físico que es el escrito o impreso, y
- utilizando un medio físico, la luz.

Es claro que de todos estos elementos del sujeto lector y su circunstancia, es posible hacer un análisis técnico y detenido en su relación con la lectura, pero aquí sólo cabe la referencia general a las condiciones básicas que deben reunir.

Sujeto físico y psíquico.- Físicamente, es indudable que la salud del lector es una condición para la lectura en buenas condiciones del sujeto, así como la ausencia de cansancio físico. De modo más concreto, es muy importante también adoptar y conservar una **postura** adecuada a lo largo de todo el tiempo que dure el acto de leer: como escribe Zielke (1978, 49) “para leer, nos

debemos poner en una postura parecida a la que nos ponemos para escribir a máquina. Derechos y sin tensión, con ambos pies tranquilamente sobre el suelo. No debemos ni corvar la columna dorsal ni inclinar el cuello. Los músculos del tronco y de los brazos deben estar distendidos. La respiración ha de quedar libre de impedimentos. Si tenemos en cuenta todos estos detalles, podremos comprobar su sensible influjo en el rendimiento de la lectura".

"Una postura tranquila, distendida, pero no de dejadez, no sólo tiene efectos muy beneficiosos en el grado y en la duración del rendimiento, sino que puede también tener en parte un influjo sedante en la disposición interna, sobre todo cuando a esa postura se une una respiración tranquila".

El estado psíquico adecuado del lector se puede sintetizar en dos condiciones: la tranquilidad y el interés. La **tranquilidad** supone la ausencia de preocupaciones de todo tipo que embargan el espíritu e impiden su concentración en la lectura. El **interés** es un deseo: el impulso anímico que nos inclina a la lectura. Se trata de un elemento esencia de la misma. "Una lectura auténtica, escribe J. Guitton (1965, 123), es la que se hace en estado de hambre y de deseo". El interés resulta de la motivación o de las razones y móviles que nos impulsan a la lectura.

La **motivación** no es meramente espontánea, sino que se puede estimular procurando mantener viva la curiosidad intelectual y pensando en las razones que la fundan. Estas pueden ser muy variadas, pero, con relación a la tesis o trabajo de investigación, hay una principal que consiste en que la lectura es imprescindible para enriquecerlos con los puntos de vista, conocimientos y aportaciones de los investigadores que nos han precedido. Cuando este deseo a intereses es grande o una pasión, "no tenemos que realizar, como dice A. Blay Fontcuberta (1967, 24), ningún esfuerzo para concentrarnos".

La vista.- Dado que el lector realiza la lectura mediante el órgano de sus ojos, debe prestarles una atención especial y esmerada. En general, conforme señala A. Blay (1967, 18-9), aunque se crea que se tiene una vista normal, "si al leer se fatigan los ojos muy pronto, o se producen frecuentes dolores de cabeza, es aconsejable acudir al oculista".

Una lectura prolongada, sin pausa ni descanso, da lugar en todo caso a cansancio e irritación de los ojos. Para ello, se recomienda interrumpir la lectura cada media hora con un breve descanso de unos minutos y practicar el *palmeado*, que consiste en cubrir los ojos cerrados con las palmas de las manos y permanecer así uno o dos minutos en total tranquilidad y oscuridad, sin pensar en nada y prestando únicamente atención a la respiración. También tiene mucha importancia la correcta **posición de los ojos** en la lectura, que resulta:

- De la adecuada posición de todo el cuerpo antes indicada.
- De la distancia de los ojos al papel leído. Según señala Lasso de la Vega (1977, 32) debe ser de 30 cms. "en condiciones normales de luz, composición de papel, tintas, etc.".

- Del ángulo de lectura, que es el formado por la mirada al incidir en línea recta sobre la hoja de papel. Se considera que es natural u óptimo es el de 90° o ángulo recto. Este ángulo no se consigue sin inclinar el cuerpo y la cabeza o el libro con las manos cuando las mesas de lectura son planas, no inclinadas; aunque se puede lograr esta inclinación apoyando el libro en algo, es muy recomendable el uso de un *atril*, que permite graduar la inclinación del libro. Este se puede construir fácilmente con láminas de algo resistente y moldeable. De jóvenes se siente menos los inconvenientes y por eso no se suele dar importancia a estas técnicas, pero su práctica es tan importante para ellos como para los demás, porque conservarán mejor la vista y leerán con mucho menos cansancio y más eficacia.

El ambiente.- El ambiente que configura el lugar en que se lee, debe ser relativamente confortable, acogedor, bien aireado, libre de todo lo que pueda distraer nuestra atención y habitual o familiar. Constituye el entorno espacial y físico que nos rodea en el acto de la lectura y no deja de tener su importancia siempre, aunque frecuentemente no sea perceptible.

Las **condiciones del escritorio** o impreso objeto de la lectura, son en cuanto a sus características físicas, otra de las circunstancias que condicionan al sujeto y su lectura, si bien frecuentemente no está en nuestra mano modificar dichas circunstancias, que se refieren al tipo de papel y de escritura o impresión.

Según W. Zielke (1978 47-8) “la letra demasiado pequeña, empleada con frecuencia en los libros de texto y en las notas a pie de página, cansa pronto y disminuye la concentración”. Asimismo, dice que “el papel no demasiado liso y ligeramente coloreado hace que el texto se lea mejor. Los papeles blancos, sobre todo si son muy lisos, tienen reflejos y provocan dificultades de lectura”.

La iluminación.- Finalmente, en cuanto a la luz, parece innecesario destacar su **importancia** fundamental en la lectura, para que la percepción y comprensión de lo escrito pueda tener lugar, y los ojos no sufran ni se agoten. Sus condiciones se refieren principalmente a la clase, forma y grado de la iluminación.

La clase de iluminación preferiblemente es la natural. Conforme indica A. Blay (1967, 17-8) “la luz natural es la más indicada y la que mejor soportan los ojos. Si se ha de leer, continúa, con luz artificial, se pueden obtener condiciones altamente satisfactorias procurando que haya en la habitación un doble foco de iluminación: uno general que sirve de iluminación de fondo, y otro local que ilumina directamente el trabajo o la lectura que estamos realizando. La iluminación general y la lectura no han de ser demasiado diferentes, aunque la general conviene que sea algo más débil que la local. El ojo tiene una tendencia refleja a

mirar hacia la parte más iluminada, y si la luz local fuese más débil, habría una tendencia a desviarse hacia fuera, lo que produciría una tensión y en consecuencia una rápida fatiga. La simple luz local no es suficiente porque la retina del ojo se acomoda al grado de iluminación general”.

Respecto a la **forma**, una regla muy extendida, pero no por eso menos importante, consiste en que la iluminación debe ser tal que la luz no dé de frente ni entre por el costado derecho del lector, sino por el costado izquierdo. Por último, el **grado** de iluminación debe ser el suficiente para cada sujeto. Tanto si es escaso como si es excesivo, dificulta la lectura y daña la vista.

7.4 EL ESCRITO O IMPRESO, OBJETO DE LA LECTURA

El objeto de la lectura está formado propiamente no por las características físicas del escrito o impreso antes aludidas, sino por su contenido, el conjunto de signos que abarca. Estos signos son normalmente letras y signos de puntuación, los cuales, unidos y combinados entre sí, dan lugar a palabras, frases, párrafos y capítulos, nombre este último con el que se suele designar el conjunto de párrafos, lo que no excluye que reciba otras denominaciones.

Los **elementos** pues, que se pueden distinguir en el escrito o impreso objeto de la lectura son letras y signos de puntuación, palabras, frases, párrafos y capítulos. Examinémoslos por separado.

Letras y signos de puntuación. La lectura exige su distinción y conocimientos perfectos, en lo cual consiste precisamente la enseñanza de la lectura. Hay que suponer que suponer que el lector ya los domina. Sin embargo, sobre todo en las obras científicas, es frecuente el empleo de signos y **símbolos especiales** del alfabeto griego o de carácter matemático, lógico, etc. Para leer y entender estas obras es condición indispensable dominar estos signos especiales, pero se tiende a pensar que al haber aprendido a leer las letras del alfabeto y los signos de puntuación, ya no es necesario dominar estos nuevos signos y símbolos. Muchas veces, si las matemáticas y la lógica no se entienden, es sin duda porque falta este estudio detenido de sus signos propios.

Palabras. Con relación a las palabras, la lectura implica comprender su significado. Una palabra puede tener distintos significados y su sentido puede presentar diversos matices según el contexto en que se use. Para emprender, por tanto, el significado de las palabras de un escrito, hay que atender no sólo a su sentido habitual, sino también al contexto de la frase o párrafo en los que se inserta. Si la palabra es desconocida, además de intentar desvelar su sentido por el contexto, se debe consultar en todo caso el diccionario. Por lo demás, el **diccionario** ha de estar siempre

a mano y ser usado frecuentemente, por ejemplo, para contrastar el sentido de la palabra en el texto.

El **sentido** de un escrito está determinado principalmente por el concepto o significado de las palabras, de ahí que conocer el significado de las palabras y términos de un escrito sea fundamental para entenderlo. A. Blay (1967, 226) aconseja "la confección de listas o de fichas pequeñas en las que se anotan las palabras desconocidas con el fin de repasarlas y estudiarlas hasta que uno las domine perfectamente" e incluso con frases o ejemplos sacados de las lecturas. Asimismo considera: muy útil, en orden a conseguir el léxico más rico en matices y en precisión", determinar bien "las diferencias que existan entre las llamadas palabras sinónimas" que, en realidad, no son tales, pues siempre presentan diferencias de grado a matiz, que generalmente pasan inadvertidas.

Las oraciones y párrafos. Las palabras aisladamente son meros nombres que significan algo pero que por sí solas no expresan algo definido, porque no dicen si algo es o como es. De ahí que las **unidades de expresión** escrita (Martín Alonso, 1959, 69) no sean las palabras aisladamente, sino los conjuntos de palabras enlazados entre sí lógica y gramaticalmente con el de enunciado, si bien el término oración es de carácter gramatical y uso en el análisis de este tipo, y el de enunciado de carácter y uso lógico y lingüístico.

Lo que caracteriza a las oraciones, por tanto, es estar formadas por una expresión que afirma o niega algo de algo. Pero lo que se puede decir de algo, puede presentar diversos aspectos y verse desde distintos puntos de vista. Por ello, una oración puede ser también incompleta y se pueden necesitar varias oraciones para expresar un pensamiento sobre algo de modo completo. Entonces, se tiene el **párrafo**, que ortográficamente se define por el Diccionario de la Real Academia como "cada una de las divisiones de un escrito señaladas con letra mayúscula al principio del reglón y punto y aparte al final del trozo de escritura".

Así como la frase es la unidad de expresión, el párrafo se puede considerar como la **unidad de pensamiento**, en cuanto en él se expresa un pensamiento completo. Por esto mismo, y teniendo en cuenta que el objetivo primario de la lectura es captar o comprender las ideas o pensamientos expresados en un texto, el párrafo puede verse también como una unidad de lectura. La consecuencia es la importancia, que destaca A. Blay (1967, 57) de saber leer bien los párrafos para una lectura eficiente.

En el párrafo se pueden distinguir su estructura o la forma de disposición de las frases que lo forman y el curso o desarrollo que sigue el pensamiento expresado en él.

La **estructura** viene determinada por el modo de colocación en el párrafo de la frase principal y las frases

secundarias. La **frase principal** es aquella en la que se condensa la idea básica desarrollada en el párrafo, es decir, la que tiene un sentido más general y comprensivo. **Frases secundarias** son las que complementan la frase principal, expresando por ejemplo sus antecedentes, sus relaciones, manifestaciones y consecuencias y las razones que la justifican. Supuesta esta noción de frase principal y secundaria, la frase principal puede estar situada al principio, en medio o al final del párrafo. En el primer caso, las frases secundarias desarrollan la frase principal; y en el tercero, ésta viene a ser la conclusión o consecuencia de las secundarias; y en el tercero, se da una combinación de los dos primeros modelos. Hallar en la lectura la frase principal nos permitirá captar el núcleo del pensamiento desarrollado en el párrafo.

Ejemplo práctico del **curso del pensamiento** es el texto siguiente:

“El lector atengo podrá reconocer, cómo a pesar de la agitación moderna y de la prisa de la vida moderna, a pesar de los grandes desplazamientos en las cantidades económicas, los problemas político – económicos siguen siendo los mismos a través de los años, aún cuando, de vez en cuando, cambien las personas, y por mucho que puedan transformarse las instituciones. La lucha por la correcta comprensión politieconómica forma parte, pasando por encima de los años y los decenios, de las libres conquistas de una libre ordenación social”. (LUDWIG ERHARD, Bienestar para todos.)

El curso del pensamiento en el párrafo resulta expresado por las que A. Blay (1967, 80 Y ss.) llama **palabras avance, pausa y retroceso**, que indican, respectivamente que la idea que sigue o bien es un desarrollo de la idea principal, o bien no implica ni avance ni retroceso, o bien constituye una objeción o dificultad a aquella. Se trata generalmente de conjunciones como: *y, también, además, asimismo*, en el caso de las palabras avance; *porque, supuesto que, con tal que*, en el de las palabras pausa; y *pero, sin embargo, no obstante, al contrario*, en el de las de retroceso. Los signos de puntuación, especialmente el punto; la coma, dos puntos y punto y coma son también señales en el texto que ayudan a seguir el desarrollo del discurso.

Se ha de advertir que pueden existir párrafos cortos que sólo contengan la frase principal y párrafos de transición que no contengan ninguna.

Los capítulos y el escrito completo. Normalmente, los párrafos se integran en unidades más amplias, en las que se tratan los diversos aspectos que presente el tema objeto del escrito. Aunque a veces se agrupan en unidades diversas que reciben nombres distintos, pueden ser llamadas aquí genéricamente capítulos. De modo similar, los capítulos se integran en la unidad más amplia constituida por el escrito o impreso completo. Así como hemos visto que en el párrafo existe una **estructura** o disposición de sus frases en torno a la frase principal, igualmente debe existir en los capítulos una disposición semejante de los pensamientos completos desarrollados en cada párrafo y en el escrito completo de los aspectos del tema tratados en cada capítulo.

Las formas de esta disposición de párrafos y capítulos pueden ser, de hecho, muy diversas, pero frecuentemente, entre todos los párrafos o pensamientos completos que comprende el capítulo y entre todos los capítulos o aspectos del **tema** tratado, habrá también uno **dominante** y más central que sintetice de modo más genérico y comprensivo el aspecto del que se ocupa el capítulo o el tema desarrollado en el libro. En todo caso, en la lectura es esencial descubrir la estructura del capítulo y del escrito en general, así como, si existen, el pensamiento completo dominante en los capítulos y el aspecto más central del libro tratado en los capítulos.

Leer no para contradecir ni refutar, no para creer y aceptar como plenamente garantizado... sino para calibrar y ponderar.

FRANCIS BACON

7.5 EL PROCESO DE LECTURA

Dado que, como se ha indicado, el proceso de lectura comprende cuatro operaciones básicas: percepción, comprensión, asimilación y evaluación, examinemos por separado cada una de ellas.

Percepción. La percepción en la lectura es simplemente el reconocimiento mediante el sentido de la vista de las letras o signos del escrito leído. Esta percepción ha sido investigada empíricamente y se ha llegado a saber que **se realiza a saltos**, durante unas cortas detenciones o fijaciones que los ojos efectúan a lo largo de la línea leída. En estas fijaciones, los ojos abarcan un campo visual que puede variar de 4 ó 5 signos hasta 20. precisamente, las modernas técnicas para mejorar la rapidez en la lectura se basan en el aumento del campo visual de los lectores y la disminución del número de fijaciones.

La percepción y la lectura en general debe ser segura, precisa y rápida. A ello se oponen los **defectos de la lectura**, por ejemplo: la

lentitud y los titubeos en el reconocimiento de los signos; las llamadas **regresiones** o vuelta atrás a lo ya leído porque no se ha captado bien su sentido; y la **vocación y subvocalización**, que consisten, la primera, en la costumbre de leer, en voz alta y moviendo los labios y, la segunda, pronunciando mentalmente lo leído.

Comprendión. La comprensión es, según se ha indicado antes, tomar o apropiarse el sentido de lo leído, pero es también abarcar mentalmente algo en su integridad. Por tanto, la comprensión en la lectura implica no sólo captar el significado y la importancia relativa de cada frase y cada párrafo, sino también obtener una visión general de lo leído o del mensaje o conjunto de informaciones principales que nos quiere transmitir el autor.

En este sentido, la comprensión del pensamiento expresado por el autor en el escrito, es un **objetivo primario** de la lectura, fundamento de cualquier otra labor posterior.

De lo que se trata en la comprensión es de captar el pensamiento del autor y no otra cosa; es decir, de comprenderlo tal como se expresa en el escrito, sin adulteraciones ni manifestaciones. Por ello, aquí se exige también la objetividad: que procuremos despojarnos en la lectura de los prejuicios, favorables o adversos, que podamos tener tanto respecto al autor, como sobre sus ideas y los temas que trate.

Asimilación.- La lectura se puede ver como una especie de alimento intelectual. Por ello, del mismo modo que en la comida se da un proceso de selección de los alimentos ingeridos, previo a su absorción por el organismo, así también en la lectura debe tener lugar el **discernimiento y selección de las ideas**, y su integración en nuestras concepciones anteriores y en nuestro propio bagaje intelectual.

La asimilación de la lectura implica, pues, discernir las ideas expresadas en el escrito leído., seleccionarlas e integrarlas en nuestros propios esquemas mentales. Tanto el discernimiento como la selección de ideas, se verán facilitados en gran medida si practicamos a llamada **lectura activa**; es decir, la lectura con un propósito definido, aunque sólo sea el de comprender adecuadamente lo esencial del pensamiento del autor en la obra leída. Como escribe W. Zielke (1978, 54), el lector activo "trabaja buscando algo determinado. Antes de comenzar a leer considera lo que podría ser importante en la lectura. Piensa previamente en lo que le podrá decir el autor. Se llega incluso al punto de que el lector activo imagina que tendrá que escribir sobre esa misma materia".

Evaluación.- La evaluación se debe derivar de la escucha atenta o diálogo crítico, una de las acepciones etimológicas de la lectura indicadas. En ella se pueden considerar comprendidas la

interpretación y la crítica de lo leído.

La **interpretación** se deriva etimológicamente del vocablo *interpretatio*, que a su vez toma su origen de la palabra, también latina, *interpres*, que tiene las significaciones de intérprete, mediador, traductor, adivino. En el escrito o impreso objeto de lectura, se pueden distinguir dos sentidos: uno expreso, que resulta del conjunto de sus palabras, frases, párrafos y capítulos, y otro no expreso o latente. El primero es el que se debe captar en la lectura mediante la comprensión del texto leído. En cuanto al segundo, al no ser manifiesto, debe ser objeto de mediación, deducción, traducción o adivinación, es decir, de interpretación.

La interpretación puede presentar muchos aspectos, pero parece que en la lectura, fundamentalmente, se deberá dirigir a desvelar las ideas y los propósitos del autor implícitos y no expresados en el escrito.

De acuerdo con el origen etimológico latino y griego de la palabra, **crítica** significa fundamentalmente juicio de algo. De ahí que la crítica, en la lectura como juicio, implica el ensuciamiento o la evaluación del escrito de acuerdo con normas y criterios previos.

Estas normas o criterios pueden ser muy diversos y así, la **crítica** de un escrito, por ejemplo, puede ser:

- **Lingüística**, si las normas son las que se refieren a la corrección y propiedad del lenguaje empleado;
- **Lógica**, si las normas son las reglas de la lógica sobre pensar y razonar correctamente;
- **Metodológica**, si las normas son las reglas de un método determinado, y
- **Doctrinal**, si la norma está constituida por los principios de una filosofía o una concepción de la vida determinada.

Aunque la lectura corriente no suele tener por objeto realizar una crítica pormenorizada del escrito leído, sin embargo sí debe conducir y conducirá normalmente a que el lector se forme un juicio de acuerdo con sus criterios sobre la obra leída. En sus criterios, el lector debe tener cuidado de distinguir los que son personales de los que constituyen normas generalmente aceptadas. Por otra parte, se ha de tener en cuenta que la crítica presupone la comprensión exacta y completa del escrito.

El libro no tiene en nosotros un devoto, sino un juez.

SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

7.6 TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LECTURA

En los párrafos que anteceden se comprenden, además de un análisis de la lectura, reglas que se refieren a los diversos elementos de aquella distinguidos y que como tales se debe considerar que forman parte de la técnica de lectura. Pero, por otra parte, ésta, igual por lo demás que todo otro acto humano, se puede realizar específicamente de diversas formas, lo que equivale a decir que existen diversas técnicas de lectura, pues técnicas son todas las maneras de hacer las cosas. Entre ellas, cabe destacar las llamadas de **lectura rápida**, que son objeto de enseñanza mediante cursos especiales en centros dedicados a esta tarea. En estas técnicas, la lectura rápida se funda principalmente, como se ha indicado, en disminuir el número de fijaciones o paradas en la lectura, y en aumentar el campo visual abarcado por los ojos en cada parada. Su aprendizaje requiere mucha práctica por lo que aquí, hecha esta mención, voy a limitarte a exponer una técnica general adaptada a la lectura para la tesis o trabajo de investigación, previa una referencia a las formas de leer llamadas de información, de corrido, detenida y de control (Zielke, 1978, 113 Y ss.).

Las **lecturas de información y de corrido** tienen por objeto obtener, fijándose en el título, autor, datos técnicos de la edición, prólogo, introducción, índices, bibliografía del libro, una primera información sobre su naturaleza, carácter, fin, estructura, fuentes, etc. Si de esta lectura de primera información resulta que la lectura detenida es de interés, entonces pude ser conveniente ojear o leer de corrido su contenido, con el fin de determinar exactamente los puntos que han de ser consultados a fondo, mediante la técnica llamada de "salteo", que consiste (S. Mercado) en deslizar la vista con movimientos uniformes hasta que los ojos capten el dato buscado.

En cambio, la **lectura detenida**, según Zielke (1978, 118) "es un tipo de lectura en el que hay que detenerse, en el que hay que hacer paradas, en el que hay que reflexionar mucho. Es la fase en la que ha de realizarse el trabajo de señalar y tomar notas propiamente tal".

Por último, la **lectura de control** tiene aplicación para estar al día de las nuevas publicaciones en una materia que ya se conoce. En ella se empieza leyendo de corrido hasta que se encuentran nuevas ideas o puntos de vista, los cuales, entonces, se estudiarán con detenimiento.

Respecto a las **lecturas** que se deban realizar **para la elaboración de una tesis** o trabajo de investigación, se pueden caracterizar por las dos **notas** siguientes:

1. Se trata, en primer lugar, de lectura efectuada con un objetivo muy definido y con relación a un tema prefijado. Por tanto,

constituye de por sí una forma de lectura activa, que, según se ha señalado, es la que tiene lugar cuando mediante la lectura se va a buscar algo concreto.

2. Su fin no es simplemente leer, sino obtener la información que después vamos a necesitar para la redacción de la tesis.

Supuesto lo anterior, la **técnica** de lectura adaptada a esta finalidad puede consistir en:

1. Una primera lectura de información y de corrido que permita determinar la orientación de la obra, su interés en nuestro caso y los capítulos o partes que consultar.
2. lectura detenida de cada capítulo o parte seleccionados procurando descubrir las ideas principales y la estructura de los párrafos y el capítulo y tomando nota en fichas de las informaciones que buscamos o sean de interés a nuestro propósito. Esta toma de notas se puede realizar en el mismo momento en que se encuentran, lo que quizá sea más rápido y recomendable, o después. En este caso, se deben señalar ligeramente al margen con lápiz los lugares donde se encuentren las notas que se van a recoger en fichas. No se deben subrayar nunca las líneas leídas pues estropean el libro y dificultan su lectura por otras personas.
3. después de la lectura del capítulo, pararse a reflexionar y realizar una recapitulación y juicio crítico de su contenido, consignado también en fichas el resultado.

7.7 LAS FICHAS DE TRABAJO EN LA TESIS O TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

En el punto anterior, se acaba de indicar que el fin de la lectura en la tesis o trabajo de investigación es obtener la información que será necesaria después en su elaboración. Esta información, normalmente, ha de ser muy extensa y variada y se precisa en dicha elaboración para tenerla en cuenta, trabajar con ella y eventualmente citarla. Todo ello hace que no se pueda confiar a la memoria, sino que deba ser recogida en fichas.

La formación de estas fichas, que pueden recibir el nombre genérico de **fichas de trabajo**, es el fin de la documentación. Esta tarea sólo queda culminada cuando, una vez encontrada la bibliografía referente al tema elegido, consultada y leída, se ha recogido en fichas toda la información de interés encontrada en las obras consultadas o sugerida por ellas. Las documentación, en último término, se concreta, pues, en todo este cúmulo obtenido de fichas clasificable y fácilmente manejable que nos va a servir en la elaboración de la tesis o trabajo de investigación.

La anterior, en cuanto pone de manifiesto la función imprescindible de las fichas en la confección de la tesis o trabajo de investigación, demuestra su **importancia**. Esta importancia, por lo

demás, en general en toda labor de documentación. En opinión de Lasso de la Vega “el paso más importante dado en el camino de la documentación, tan importante que puede señalar una era en la Historia, fue el descubrimiento de la cédula o ficha bibliográfica, merced a la cual es posible la recolección, clasificación y sistematización de toda suerte de trabajos técnicos y científicos, que sin su empleo hubiera sido menos que imposible realizarlos”.

Procede hacer notas y extractos cuando se quiere leer con fruto.

MIRABEAU

7.7.1 Tipos de fichas

Los tipos posibles de fichas son múltiples. Es una materia en la que cabe de modo especial el arte y la imaginación personales en cuanto a formato, clase y color del papel empleado, tintas, epígrafes, contenido y clasificación. Aquí, haciendo caso omiso de las fichas bibliográficas de las que se trata en el capítulo anterior, me ocuparé de las siguientes modalidades de fichas de trabajo:

- a) Textuales
- b) Resúmenes
- c) Mixtas
- d) Cruzadas
- e) Personales

Textuales.- Son aquellas en las que se recoge al pie de la letra parte del texto contenido en las obras consultadas. Sobre todo se deben tomar en fichas de este tipo las informaciones básicas, que han de ser objeto de estudio e interpretación en la redacción de la tesis y, en general, aquellas que por cualquier motivo sea necesario o conveniente citar textualmente. Lo correcto es, si se trata de una obra en lengua extranjera, consignar el texto en la ficha en la lengua en que este escrito el libro, sin traducir. En todo caso, después de la transcripción deberán ser cotejadas con el original.

Resúmenes.- En estas fichas se consigna, no el texto íntegro, sino una síntesis de las ideas e informaciones que creemos pueden sernos de interés en el trabajo de redacción de la tesis. También pueden comprender datos referentes a las obras consultadas, así como comentarios personales sobre el autor y la obra.

Mixtas.- Estas fichas, que reúnen las características de las dos anteriores, se pueden asimilar a las que Umberto Eco (1982, 158) llama fichas de lectura y a las que considera "las más habituales y a fin de cuentas las más *indispensables*" en la preparación de la tesis. Según él, **deben contener**:

- a) Indicaciones bibliográficas precisas.
- b) Datos sobre el autor.
- c) Breve o largo resumen del libro o del artículo.
- d) Amplias citas entre comillas de los fragmentos que se supone habrá que citar con indicación precisa de las páginas.
- e) Comentarios personales, al principio, en medio o al final de la ficha y entre corchetes de color para no confundirlos con las ideas tomadas de la obra fichada.

Cruzadas.- En ellas se recogen simplemente remisiones de unas partes o temas a otros, y referencias e indicaciones a tener en cuenta. Indican un buen espíritu organizador y pueden constituir una gran ayuda de la memoria.

Personales.- Se puede dar este nombre a las fichas en las que, con independencia de la lectura de una obra concreta, se anotan las reflexiones que se hagan en relación con las cuestiones tratadas en la tesis o trabajo de investigación, así como ideas o iluminaciones que se nos pueden ocurrir en cualquier momento, y que es conveniente recoger inmediatamente en una ficha, pues frecuentemente son como el cuervo, que vienen y ya no vuelven más.

Junto con las fichas que contienen hechos o referencias, es oportuno establecer durante el transcurso de la investigación, fichas o anotaciones de método en donde se han escrito al vuelo reflexiones, problemas planteados o en donde se enumeran los obstáculos que se encuentran en la investigación, las zonas oscuras – aquello que no se llega a captar, las cuestiones metodológicas. Estas fichas o anotaciones de reflexión pueden hacerse aún cuando no se está consultado el expediente, por ejemplo, en el café o durante un viaje.

GUY THUILLIER y JEAN TULARD

7.7.2 Reglas para la confección de fichas

Teniendo en cuenta las obras sobre este tema se pueden formular las siguientes reglas sobre la confección de las fichas de trabajo:

- Origen. Todas las fichas deben contener de manera uniforme y sistemática todas las indicaciones necesarias que determinen con precisión el origen de las informaciones.

- Cabecera. En la cabecera de la ficha deben figurar, como título y subtítulo, al menos las palabras claves que indiquen la materia general y el aspecto particular a que se refiere el contenido de la ficha.
- Dorso. Es preferible no escribir al dorso de las fichas.
- Uniformidad. Las fichas deben presentar una disposición uniforme de sus elementos: referencias, títulos y subtítulos, contenido, etc.
- Palabras clave. Cada ficha sólo debe contener notas sobre la materia y aspectos designados por las palabras claves de su título y subtítulo.
- Fichas de reenvío. En el caso de que la información recogida en una ficha se refiera a más de un punto y no se pueda dividir se deberán redactar fichas complementarias para estos puntos y de reenvío a la ficha en que se contiene la información principal.
- Prontitud. Además, y de modo más general, se debe anotar en fichas, cuando antes mejor, sin confiar sólo en la memoria, toda información que se obtenga por las lecturas y en conversaciones, así como toda idea imaginada.
- Claridad, concisión y exactitud. Las fichas, en su presentación, debe ser claras, es decir, perfectamente legibles; sin un exceso de abreviaturas, para evitar toda confusión; y, en su contenido, exactas y concisas: que reproduzcan al pie de la letra los textos transcritos sin que éstos sean normalmente demasiado largos o extensos.
- Fichas en su conjunto. Se debe cuidar que el conjunto de fichas recogido para la tesis o trabajo de investigación sea equilibrado e imparcial, de modo que en el estén representados los distintos temas o aspectos sobre los que va a versar la tesis de manera proporcionada a su importancia y sin discriminación alguna en razón de la ideología, creencia, nacionalidad, o raza de sus autores.
- Importancia. La tarea de confección de las fichas se debe realizar con gran esmero y reflexión y del modo más inteligente posible, pues de esta labor depende en gran parte el éxito de la tesis y del trabajo de investigación y si se hace bien puede facilitar enormemente la redacción final.
- Fichismo. Es preciso evitar caer en la obsesión de

reunir fichas y más fichas sin motivo claro, creyendo que reuniendo únicamente un gran número de fichas ya hemos hecho una gran labor científica. Las fichas, aunque importantes, son siempre un instrumento y, por tanto, se deben tomar porque se cree que va ser necesaria su utilización posterior.

- Libros nuestros. En el caso de que los libros consultados sean de nuestra librería particular, las fichas textuales se podrán sustituir por fichas de referencia y las de resúmenes por síntesis más reducidas.
- Clasificación. Se debe cuidar mucho el procedimiento empleado de clasificación de las fichas, pues es la manera de lograr en cualquier momento su rápida localización y evita muchas pérdidas de tiempo.

7.8. TÉCNICAS DEL ARTE DE ESCUCHAR

Aunque por su habitualidad y generalidad, escuchar parezca algo totalmente natural y espontáneo, sin embargo no deja de ser, según señala F. Gauquelin (1972, 51 y ss.), un arte, como la lectura, que se puede aprender y que de hecho, constituye una enseñanza cada vez más extendida en los Estados Unidos. Su **importancia** se deriva de que, según estimaciones realizadas, en la actividad profesional se dedica, por término medio, un 9% del tiempo a escribir, el 16% a leer, al 30% a hablar y el 45% a escuchar.

En la tesis o trabajo de investigación, escuchar es, conforme se ha indicado al comienzo de este capítulo, otro de los medios de que dispone el investigador para obtener información de científicos y especialistas, de conferencias y coloquios, e incluso del público en general. Toda persona es singular e irrepetible y dado que en el conocimiento interviene todo el hombre, su punto de vista tendrá siempre algo de único e intransferible. Se puede, pues, aprender de todas las personas siempre que sepamos escucharlas y hacer que expresen lo que realmente sienten y piensan.

En todo caso, es preciso distinguir entre oír y escuchar. **Oír** es, en sí, un acto pasivo de mera percepción de sonidos. **Escuchar**, en cambio, exige la atención, la reflexión y la participación inteligente en la conversación para estimularla, orientarla a los puntos que nos preocupan y comprender la posición del interlocutor. Como dice V. Chavigny (1932, 39) escuchar una conversación es también hacerla nacer, suscitarla, orientarla; el secreto de las personas con conversación más atrayente es a menudo hacer hablar a cada uno de lo que sabe, de lo que interesa, de lo que hace.

Las técnicas de enseñanza del saber escuchar son

esencialmente prácticas y consisten, fundamentalmente, en ejercitarse para evitar los obstáculos que la dificultan, en tomar notas y redactar resúmenes o fichas después.

7.8.1. Obstáculos en el arte de escuchar

Entre los obstáculos, F. Gauquelin, en la obra citada, trata de los siguientes:

- La pasividad en la capacidad de conciencia de los sonidos. Esta capacidad de conciencia puede, dentro de ciertos límites, bien ser aumentada o disminuida por la voluntad según convenga.
- Las distracciones, motivadas por la fatiga, el calor o frío y, en general, toda situación ambiental inconfortable o que sea capaz de distraer la atención.
- El espíritu viajero, es decir, la tendencia a dejar vagar la imaginación fácilmente con cualquier asunto que nada tiene que ver con lo que estamos escuchando.
- La pantalla emocional, o sea, las propias simpatías y antipatías, que si no se controlan, nos llevarán a desatender o escuchar lo que no nos gusta.
- La falta de motivación necesaria para superar el aburrimiento que, a veces, insistidamente, produce escuchar, teniendo en cuenta que según el proverbio, un hombre prudente puede aprender hasta de un loco, pero un loco no aprende jamás de un hombre prudente.
- El instinto de réplica, del que por principio está dispuesto de antemano a oponerse a todo lo que escuche o del que interviene demasiado tenso continuamente.
- Los perjuicios, que nos llevan a no escuchar serenamente y a no interpretar rectamente las ideas de los demás, pues ya de antemano tenemos formada una opinión incombustible.
- El egocentrismo que nos cierra en nosotros mismos y nos impide colocarnos en el punto de vista de los demás, lo que nos llevaría a ver las cosas de distinto modo.
- El sentido crítico excesivo, que sólo busca en lo que se escucha los aspectos negativos, aunque sean formales y secundarios, y descuida los aspectos positivos que siempre existen en todas

las cosas.

7.8.2. Reglas de esta técnica

J. M. Corzo (1972, 23 y 24) expone la siguiente técnica, que presentamos resumida, para escuchar una lección, una conferencia, un discurso e incluso una conversación:

1) Actitudes:

- a) Hay que comenzar por adoptar una actitud de interés por aquella materia, objeto de la conversación o conferencia. Y si no se tiene interés por la materia en sí, habrá que buscar motivos de interés indirectos: su utilidad, su importancia para tal o cual proyecto nuestro, etc. Incluso pueden servir motivos emocionales: deferencia con las demás personas.
- b) Esta actitud de interés se ha de mostrar en la misma disposición corporal.
- c) A ser posible, antes de una conferencia, etc., se habrá de refrescar nuestros conocimientos sobre el tema objeto de la misma.
- d) Liberarse del espíritu de contradicción y no asistir con ideas preconcebidas. Ambas actitudes impiden la recepción y obscurizan la asimilación.

2) Aptitudes:

Se suele considerar que un buen oyente está capacitado para:

- a) Sacar la síntesis e idea central del discurso que oye, o lograr ver las tesis que alienta a lo largo de una conferencia.
- b) Seguir, sin perderse ni distraerse, los razonamientos, más o menos largos o complicados, que hace el conferenciante para apoyar su tesis.
- c) Saber encajar en el tema central las diferentes partes del discurso, viendo la relación de dichas partes con el todo y entre sí.
- d) Lograr distinguir las alusiones, digresiones y todo aquello que se aparta de la idea central, sin desviar la atención por ello.
- e) Hacer deducciones de los principios o verdades que oye, utilizando la lógica; e igualmente hace aplicaciones prácticas al campo de la vida real.

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y EL MÉTODO CIENTÍFICO

- f) Poner en relación lo que está oyendo con otros conocimientos adquiridos ya por él con certeza, y así integrar lo que oye en el conjunto de sus conocimientos, o bien advertir la contradicción con su saber, ya poseído, si así ocurriera.