

# Historia y evolución del pensamiento científico

## INTRODUCCION

Del CEREBRO HUMANO procede todo *sentimiento, pensamiento, emoción, recuerdo, deseo, lenguaje o capacidad de aprender, de razonar y de investigar*. Desde este órgano se gesta *la creatividad y la imaginación*, él y los órganos sensoriales son el puente entre el mundo físico de los objetos y el mundo de la Ideas o Representaciones del hombre; que a través del conocimiento de los fenómenos logra entender las leyes que gobiernan en *la Naturaleza y en la Sociedad*. Y es así, que con la ayuda de *la ciencia y la tecnología* el hombre, puede transformar los recursos que se encuentran en el medio ambiente en beneficio de la Humanidad.<sup>1</sup>

El ser humano debe ser visto y estudiado como una totalidad, como un todo. Ya que *el ser humano no es un accidente cósmico*, sino una fase culminante de todo el orden natural, con la función peculiar e importante que realizar. Sólo él puede iluminar a la naturaleza con la luz del entendimiento y dirigir conscientemente su vida y sus actividades dentro de una armonía voluntaria con este orden, pues solamente él, de todos los seres visibles, posee la facultad de comprensión racional, por débil y frágil que sea, de esa armonía cósmica<sup>2</sup>.

*Visión antropológica de Sócrates.*

## ANTECEDENTES HISTORICOS

Al analizar los orígenes históricos de una gran diversidad de disciplinas científicas, técnicas, sociales y artísticas, se establece que éstas tuvieron una práctica rudimentaria desde que apareció el hombre sobre la Tierra.

Lo mismo sucede con el origen de *la CIENCIA*, puesto que se afirma que *los Actos del pensar* son universales y tan antiguos como el hombre; y que debido a sus limitaciones físicas, *los hombres prehistóricos tuvieron la necesidad de agruparse y cooperar entre sí para poder alcanzar, de manera conjunta, determinados objetivos con mayor eficiencia y economía de acción y recursos.*

---

<sup>1</sup> Ruiz Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación, Mexico 2006.

<sup>2</sup> Pág. 138. Rodríguez P. Patiño. Curso de Filosofía. Ed. Addison Wesley Longman, Mexico 1998.

Las actividades del ***hombre prehistórico*** tenían como ***primordial objetivo el satisfacer sus necesidades*** relacionadas con ***la Supervivencia*** en un medio de peligros, tensiones, incomodidades, etc. Mientras un hombre se dedicaba a lograr sus fines por sí mismo, realizaba ***Actos de pensamiento intuitivo***; cuando actuaba en conjunto, dentro del grupo se daban aspectos rudimentarios de ***pensamientos intuitivos en conjunto***, apoyamos en la experiencia de actividades anteriores.

***La caza de animales*** para aprovechar su carne como alimento y la piel como vestido, fue de las actividades principales que durante mucho tiempo realizaron ***los hombres prehistóricos*** y que sirve como indicio innegable de una forma de ***Organización Primitiva y de la transmisión experiencias en los grupos***. Realizar tal actividad en grupo requería ***un Plan de Acción*** para lograr el objetivo con mayor facilidad y menores riesgos para la seguridad de los individuos, puesto que ***cazar animales salvajes era una peligrosa aventura***.

En principio ***el Plan de Acción*** consistía en asustar a los animales arrojándoles piedras, emitiendo gritos, etc., para dirigirlos hacia un precipicio o trampas previamente construidas para la consecución del objetivo.

***Los métodos*** fueron evolucionando en la medida en que utilizaban su ***Inteligencia*** para ***inventar armas*** (mazo, lanza, y posteriormente el arco y la flecha), como ***instrumentos*** para mejorar las formas de realizar sus actividades de caza, estaban sustentados en la observación y la necesidades de su entorno; pero esto se logró gracias a ***la experiencia y al razonamiento humano***.

Todo lo anterior requería de ***la Cooperación Humana***, donde podemos identificar ***un objetivo común de grupo, una división rudimentaria del***

**trabajo**, y por deducción lógica, a ciertas personas que ejercían el liderazgo sobre otras.<sup>3</sup>

### **1.1.- ORIGENES DEL CONOCIMIENTO**

Desde tiempos remotos, el hombre ya se preocupaba por las cuestiones fundamentales de la realidad que afectaban de modo especial a su existencia: **el origen, la naturaleza, la historia y la finalidad de los seres y, entre éstos, del hombre mismo.**

Como respuesta que se esforzaba por dar a esos interrogantes no era de orden racional -como lo hará más tarde la filosofía-, sino de naturaleza **mágica y mítico-religiosa**, construyó un saber anterior a la filosofía al cual los filósofos suelen llamar "**saber prefilosófico**".

**El saber prefilosófico** comprende, entonces, los planteamientos más profundos y universales del hombre, planteamientos que mucho después (propiamente en el siglo VI a.C.) la filosofía retoma y trata de contestar de forma racional y sistemática.

Como se ha señalado, **el saber prefilosófico** se preocupa, en consecuencia, por **conocer y explicar**, de forma mágica y mítico-religiosa, el origen, la naturaleza, la historia y la finalidad de los seres.

De forma mágica porque en épocas del saber prefilosófico **el hombre se sirve de la magia para conocer, dominar y explicar la realidad parcial o total de los fenómenos que acontecen en la naturaleza.**

Con el termino magia -del griego Magike Tecne: **el arte de la magia**-, se designaba originalmente "el arte adivinatorio de los sacerdotes mazdeos" del zoroastrismo, en Persia.

---

<sup>3</sup> Pág. 23. Jorge Barajas Medina. Curso introductorio a la Administración. Edit. Trillas. Mexico 2000.

**La magia** es de origen oriental y se difundió en Occidente durante el periodo grecorromano, perduró de forma más o menos oculta a lo largo de la Edad Media para retornar a la luz con el Renacimiento, época en que se le concibió como parte de la filosofía que “permite al hombre obrar la naturaleza y dominarla”. Y fue así, como de esta manera los magos, tribu meda o casta sacerdotal persa, se dedicaban a la astronomía y a la astrología; por esto, se les tenía “*como administradores de las fuerzas sobrenaturales*”.

La magia entonces era y ha seguido siendo un modo de conocimiento y dominio de la realidad total.

**El mito** -del griego mitos: palabra, discurso público, historia-, fiel a su sentido original, *significa todo relato referente a un hecho real perteneciente a los orígenes, y repetido en el culto o en la historia del mundo y del hombre*. El hecho se hace presente en las palabras del narrador ya que, en otras palabras, “el mito es una historia de los tiempo primitivos, tomada por verdadera, que explica y fundamenta los fenómenos del medio ambiente, de la historia, de la sociedad y de la vida humana”.

Ahora bien, el mito vive y revive su fuerza en la religión politeísta, que en sus ceremonias religiosas trae los acontecimientos pasados al presente en las palabras del que narra, del que canta los acontecimientos pasados como explicación de la realidad presente.

De esta manera, también el mito y la religión son una forma de conocimiento, puesto que nos da a conocer la realidad completa, mundo, hombre, historia y a la misma divinidad, a quien presentan en la historia de ambos, como ocurrió en el caso de Mexico, Mesopotamia, Egipto y Grecia.<sup>4</sup>

El mito, entonces, conoce en su nivel y explica, a su modo, la realidad que hace constantemente presente en las palabras del narrador.

---

<sup>4</sup> Pág. 13-15. Rodríguez P., Patiño. Curso de Filosofía. Ed. Addison Wesley Longman, Mexico 1998.

## 1.2.- El Pensamiento y sus Factores

### *¿Qué significa pensar?*

**Pensar** es una actividad que realizamos de manera natural y espontánea, cada instante, cada día, todos los seres humanos de todo el mundo durante nuestra estancia efímera y pasajera en este planeta tierra.

Quizás algunos se pregunten “*¿Qué es pensar?*”, o bien, “*¿Por qué pensamos?*”, nos parece saberlo perfectamente; pero si estamos obligados a responder nos sentimos confundidos, titubeantes, y acabamos por confesar nuestra ignorancia.

### Factores del pensamiento

- Sujeto pensante.
- Proceso psíquico del pensar.
- Objeto Pensado
- Expresión de lo pensado.<sup>5</sup>

## 1.3.- Los procesos del Pensamiento Humano

**El pensamiento** se define como la derivación mental de elementos mentales (pensamiento) a partir de las percepciones y como la manipulación y la combinación de estos pensamientos. Al pensamiento en general se le denomina algunas veces **cognición**. A los procesos del pensamiento se les llama, a veces, **procesos cognoscitivos**, y a los pensamientos se les llama **cogniciones** (del latín cogito, que significa “pienso”; de donde proviene también “cogitar”).

---

<sup>5</sup> Pág. 12. Troncoso de Bravo Ernestina. Metodología de la Ciencia I. Edit. Publicaciones cultural, S.A. de c.v., Mexico 1989.

El término “**pensar**” abarca *actividades mentales ordenadas y desordenadas*, y describe las cogniciones que tienen lugar durante el juicio, la elección, la resolución de problemas, la originalidad, la creatividad, la fantasía y los sueños.

Son los procesos cognoscitivos los que distinguen de manera más evidente al hombre de los animales; **el pensamiento superior** dota al hombre de ventajas para la supervivencia que tienen paralelo, pues resolver problemas con mucha antelación y salvar abismos (con el pensamiento) mucho antes de llegar a ellos. El filósofo francés Blas Pascal llegó a la conclusión de que la cognición era el don divino del Creador de que la dignidad eterna del hombre se basaba únicamente en su capacidad de pensar. Pascal escribió que: **“El hombre no es más que una caña que piensa, la caña de naturaleza más frágil. Muere de un simple regocijo, de una simple gota de agua. Pero aunque el universo conspirara para aplastarlo, el hombre seguiría siendo más noble que lo que lo hace caer, pues sabe que muere y el universo no sabe nada de la victoria que obtiene sobre el hombre”**.

### **1.3.1. Los psicólogos se interesan en el pensamiento por varias razones:**

- Las reglas del pensamiento “sin errores”, permite comprender las perturbaciones motivacionales y emocionales de la cognición.
- Los experimentos acerca del pensamiento buscan técnicas para la resolución de problemas y, muchas veces, descubren mejores métodos.
- La lógica esclarece el método científico.
- Las investigaciones continuas acerca del pensamiento estudian, ese **proceso cognoscitivo** que reconoce tan poco y que fundamenta cada progreso importante de las artes y las ciencias. La investigación trata de descubrir *el talento creativo latente*.
- El pensamiento va acompañado por **fenómenos neurofisiológicos** que revelan propiedades preeminentes del sistema nervioso.

- El pensamiento humano se compara con el “pensamiento” animal, lo cual permite sacar conclusiones insospechadas acerca del desarrollo y la evolución del hombre y los animales.
- Las computadoras han simulado al pensamiento. La investigación del pensamiento permite hacer diseños finos de computadoras.
- El pensamiento es fundamental para la inteligencia, y la investigación del pensamiento favorece el mejoramiento de los tests de inteligencia.
- El pensamiento y, en especial, *la fantasía son el fundamento de los test proyectivos que evalúan la personalidad.*
- La desviación cognoscitiva distingue a las personalidades patológicas de las normales.

Es este material denominado *historia y evolución del pensamiento científico* se estudia las ideas y los conceptos, la asociación de los elementos del pensamiento, la lógica inductiva y deductiva, el pensamiento productivo (el juicio, la comparación y la resolución de problemas), el pensamiento novedoso (la originalidad y la creatividad), el pensamiento quimérico (la fantasía y los sueños), la actividad neuromuscular y la cortical que acompañan al pensamiento, el desarrollo de los procesos del pensamiento en el individuo, y la cognición aparente de los animales y las máquinas.

### ***1.3.2. Elementos y funcionamiento del pensamiento***

A continuación se estudiara las ideas simples, como unidades de pensamiento. James Mill escribió que las percepciones que tenemos por medio de los sentidos, existen solamente por la presencia del objeto, y desaparecen cuando no está presente. Se sabe que forma de nuestra constitución el hecho de que, cuando nuestras percepciones desaparecen, por la ausencia de sus objetos, hay algo que permanece... Designamos a esta huella, a esta copia de la sensación, que permanece después de que desaparece la percepción (sensopercepción), con el nombre de idea (representación mental que genera el cerebro humano, en el individuo). La

palabra ***“Idea o representación”*** no expresa nada más que el hecho simple, que es indiscutible...

Así, tenemos dos clases de fenómenos mentales: uno, ***el que existe cuando el objeto del sentido está presente***; otro, ***el que existe después de que el objeto del sentido ha dejado de estar presente***. La primera clase de fenómenos la llamó ***“Percepciones”***; la otra ***“Idea o Representación mental”***.

En el siglo XIX se presentaron al escrutinio percepciones anteriores. Las Ideas pueden designar a las percepciones de cualquier sentido; incluso las visuales (piensen en la nieve blanca con los ojos cerrados), las auditivas (piensen en el trueno estrepitoso mientras tienen puestos unos tapones en los oídos) y las gustativas (piensen en el arenque salado con la boca vacía). Por esta producción mental de ideas, hace tiempo que el lenguaje ha asimilado la palabra ideación y su adjetivo ideativo, que propuso James Mill.

Las ideas pueden ser ***imágenes mentales*** (casi copias de las percepciones) o símbolos mentales (sustitutos sin imágenes de las percepciones).

Las personas poseen facultades claramente diferentes para evocar imágenes mentales; algunas pueden conjurar imágenes vividas o símbolos; otras, imágenes moderadas o símbolos, y otras más no pueden conjurar ninguna imagen, sino solamente símbolos.

Este fue el descubrimiento sorprendente de sir Francis Galton, un antropólogo inglés del siglo pasado. Galton, en uno de los primeros estudios estadísticos psicofísicos, examinó las ideas empleadas por los científicos y los colegiales.

Galton les dijo: “Piensen en la mesa de su desayuno, como estaba cuando se sentaron a ella esta mañana. ¿Es la imagen oscura o bastante clara? ¿Es su brillantez comparable a la escena real? ¿Están todos los objetos realmente definidos al mismo tiempo, o hay algún momento en que el lugar más

claramente definido sea más reducido que en la escena verdadera? ¿Son muy precisos y naturales los colores de la porcelana, las tostadas, el mendrugo de pan, la mostaza, la carne, el perejil o cualquier otra cosa que haya estado en la mesa?

Para descubrir la amplia gama de *la imaginación mental*, Galton ordenó las respuestas de cien adultos varones interrogados, y estas son las citas comunes en orden descendente:

1. Brillante, distinto, nunca borroso.
2. Tan brillante como en la escena real.
3. Al pensar en la mesa del desayuno de esta mañana, todos los objetos de mi imagen mental son tan brillantes como en la escena real.
4. Con el ojo de mi mente puedo ver la mesa de mi desayuno o una cosa igualmente conocida, tan bien en todos sus detalles como la veo si la realidad está ante mí.
5. Bastante clara y con una iluminación comparable a la de la escena real, especialmente cuando la evoco por primera vez. Dada a volverse tenue cuando no se le presta atención especial.
6. La imagen de la mesa de mi desayuno es bastante clara, bien definida; también la parte donde me siento y sus alrededores están bien definidos.
7. Puedo evocar cualquier objeto solo o cualquier grupo de objetos, pero no toda la mesa a la vez. Generalmente, las cosas están bien definidas. Nuestra mesa es larga; en mi mente puedo pasear la mirada por la mesa; pero no toda la mesa a la vez.
8. Oscura e indistinta, de cualquier modo, puedo hacer una relación de la mesa del desayuno de esta mañana; arenques rebanados, pollos asados, tocino, bollos, mermelada de color bastante claro, platos de color verde tenue con flores rosa subido, los vestidos de las muchachas, etc. También puedo decir dónde estaban todos los platos y dónde se sentaron las personas.

Galton pasó su vida buscando individuos que tuvieran una imaginación extraordinariamente vívida; uno, por ejemplo, evocaba imágenes de peines y contaba sus dientes. Sin embargo, el tesoro más caro de Galton fue Flinders Petrie, un arqueólogo cuyos trabajos técnicos acerca de Egipto siguen siendo clásicos; Petrie hacía cálculos matemáticos rutinarios con una regla de cálculo imaginaria, preparaba la regla y leía las respuestas mentalmente.

Por lo tanto, podemos decir que, las investigaciones confirman que ***la productividad cognoscitiva no depende necesariamente de las imágenes mentales***; muchas veces eminencias intelectuales usan símbolos exclusivamente.

Durante más de 60 años, los psicólogos han estudiado a los niños eidéticos (del griego eidéticos, que significa “relativo a las imágenes”), quienes poseen imágenes eidéticas persistentes que se presentan inmediatamente después de los estímulos visuales y permanecen mucho más tiempo que las posimágenes, positivas o negativas comunes. Las investigaciones recientes revelan que alrededor del 8% de los niños son eidéticos; este don desaparece al iniciarse la adolescencia.

Los eidéticos describen con detalle extraordinario, como se puede notar en este extracto tomado de un protocolo típico: “Veo la mujer con la sombrilla en su mano. Hay un tipo que corre en su coche, su pie derecho está en el aire... El hombre de la derecha ha perdido su puro, que ha caído al suelo cerca de él...”

Ralph Norman Haber y sus colegas informan los hallazgos siguientes en sus investigaciones con niños eidéticos norteamericanos.

- ***Los niños eidéticos*** se presentan con igual frecuencia en todas las edades entre los siete y los trece años (más o menos). Los eidéticos varones y mujeres se presentan con igual frecuencia.
- ***La imaginación eidética*** no está relacionada con la inteligencia.

- Los eidéticos conservan su capacidad de tener imágenes eidéticas durante toda la infancia.
- La atención indebida que se presta durante el escudriñamiento perturba a las imágenes eidéticas; por ejemplo, los eidéticos atentos que verbalizan el contenido del cuadro estímulo durante la exposición, no pueden formar imágenes eidéticas. Esta observación experimental es lo contrario de lo que se espera, y no se comprende.
- Los eidéticos tienen poco control sobre las imágenes eidéticas. No pueden cambiar el tamaño de la imagen ni retirarla de la superficie donde apareció el cuadro estímulo (un niño dijo que “se caía”).

### ***1.3.3. Conceptos (ideas derivativas)***

En el siglo XVIII, Leonhard Euler, matemático suizo que vivía en Alemania, descubrió paciente y deliberadamente, una capacidad pavorosa de la mente humana; escribió lo siguiente: *“Los sentidos representan objetos que existen externamente y todas las ideas simples se refieren a ellos. Pero con estas **ideas simples**, la mente forma muchas otras ideas que ya no representan a los objetos que existen realmente”*.

Por ejemplo, cuando miro la Luna llena, formo la idea de redondez; pero no puedo afirmar que la redondez existe por sí misma. La Luna es redonda, pero la redondez no existe separada de la Luna... aquí la mente ejerce una nueva facultad, que se llama **poder de abstracción**; esto sucede **cuando la mente presta su atención solamente a una cualidad o cantidad, como si ya no estuviera unida al objeto**. Estas ideas que se adquieren por abstracción, se denominan **nociones**, para distinguirlas de las ideas simples que representan a los objetos que existen verdaderamente... hay un tipo de nociones adicionales que se forman igualmente por medio de la abstracción, y que proporcionan a la mente el material más importante.

Cuando pienso en un peral, un cerezo, un manzano, un roble, un abeto, etc., todas estas ideas simples son diferentes. Sin embargo, noto que hay varias

cosas que tienen en común, como, por ejemplo, el tronco, las ramas y las raíces. Al símbolo en el que se concentran todas estas cualidades lo llamo árbol. De manera que la idea de árbol, que he formado así, es **una noción genérica** y comprende las semejanzas del peral, el cerezo y, en general, de todos los árboles que existen o existirán.<sup>6</sup>

**El conocimiento intelectual.**- Es la apropiación de los objetos que no pueden sernos presentados por los sentidos, a los cuales no pueden estimular. Estos objetos **son los modos de ser de las cosas y sus relaciones, qué son, qué valen, por qué y para qué son**, etc., etc.

Los conocimientos logrados y que pueden servirnos para adquirir nuevos conocimientos, constituyen nuestro saber, el cual es, por tanto, la posesión o incorporación de nuestra vida de conocimientos dispuestos a ser actualizados. Suele ser llamado **saber potencial**, para diferenciarlo de la utilización efectiva de esos conocimientos que se denominan **saber actual**. Asimismo recibe también el nombre **de saber la terminación del proceso psíquico en que se conoce algo**.

**Los conocimientos** y, por tanto, **el saber**, se logran mediante la producción de ciertas vivencias, cuyo conjunto recibe el nombre de pensar. Este se nos revela como un acontecimiento psíquico de naturaleza peculiar: versa sobre objetos, los cuales trata de aprehender total o parcialmente, se refiere a ellos, los mienta. Recordemos lo que en nosotros acaece, cuando oímos una palabra o una frase que entendemos; les damos un sentido: este dar sentido y este sentido son **actos de pensar**. Los son también la expresión de nuestras palabras, lo que mentamos como ellas y nuestro mentar. Por él nos sentimos especialmente activos, es un ir hacia aquí y hacia allá, un esforzarnos, siempre con un punto de mira, un continuo apuntar, ora en esta dirección, ora en la otra.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> PAG. 9-13. Cohen Jozef. Procesos del pensamiento (temas de psicología). Editorial Trillas. Mexico 1977.

<sup>7</sup> Págs. 167-168. D. Soria Teodoro. Psicología. Editorial Esfinge, S.A., Mexico 1978.

Según Aristóteles (384-322 a. de C.), todos los seres vivos también tienen **la capacidad de sentir** (perciben y tienen emociones) el mundo de su entorno y de moverse en la naturaleza. Pero más sin embargo, los seres humanos tienen además de **la capacidad de pensar o razonar**, o, en otras palabras, de ordenar sus sensaciones en varios grupos y clases. El ser humano tiene **sentimientos, emociones**, y la capacidad de moverse como los animales, pero además una capacidad, que solamente la tiene el ser humano, y **es la de pensar racionalmente y emocionalmente; de estar o adquirir un nivel o estado de conciencia**. Lo cual le permita y ayude a entender de manera consciente todos los procesos a lo cuales se ve sometido durante su interacción en la sociedad y en el mundo.<sup>8</sup>

#### ***1.4.- Algunos problemas del Conocimiento***

##### ***¿Qué es el conocimiento?***

Es un proceso en que están vinculados estrechamente **las operaciones y procedimientos mentales, subjetivos, con las operaciones y formas de actividades objetivas, prácticas, aplicadas a los objetos**. El conocimiento que surge como producto de este proceso, lleva la impronta (huella) de los aspectos interrelacionados.<sup>9</sup>

Es la apropiación de objetos presentes a nuestra conciencia. Esta apropiación peculiarísima nos permite actuar sobre el mundo, dirigir nuestra conducta y dar un sentido a nuestra vida. **La posesión del conocimiento logrado constituye nuestro saber**, el cual constantemente nuestro esfuerzo para adquirir nuevos conocimientos y sirve de trama en que se van tejiendo las nuevas adquisiciones.

---

<sup>8</sup> Pág. 139. Gaarder, Jostein. El mundo de Sofía, Editorial Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V., Mexico 2004.

<sup>9</sup> Pág. 42. Raúl Rojas Soriano. el Proceso de la Investigación Científica. Editorial Trillas, Mexico 2004.

## **1.5. LOS PROBLEMAS FILOSOFICOS Y SUS CARACTERISTICAS**

La filosofía ha surgido gracias a la curiosidad humana, *como un principio del conocimiento para describir, analizar y explicar los fenómenos y enigmas que se presentan en la naturaleza, en el individuo y en la sociedad.*

Trata de buscar y exponer la respuesta a preguntas inquietantes acerca de ***la verdad, el ser, la existencia autentica, el Absoluto, la trascendencia del espíritu, el bien y el mal, es hacer filosofía.*** La tendencia a investigar, a conocer el sentido último de las cosas, ha existido en el hombre a lo largo de toda la historia. En el mundo occidental, dicha tendencia ha descollado a partir del siglo VI a. C., en Grecia. La historia de la filosofía es la huella que ha dejado esa tendencia investigadora del hombre, es la serie de aspectos y soluciones que han descubierto los filósofos, en sus investigaciones acerca de la realidad.

### **1.5.1. Los problemas referentes al conocimiento**

Se trata de determinar la validez del conocimiento. ***¿En qué condiciones es verdadero? ¿Cuándo alcanzamos efectivamente la verdad? ¿Hasta dónde alcanzan y se limitan nuestras facultades cognoscitivas?***

La importancia de este problema resulta desde el momento en que se ofrecen varias soluciones a una misma pregunta. El hecho de que cada uno tenga su propia respuesta, y, en ocasiones, completamente opuesta a la de otros, no deja de ser inquietante (*recuérdese la ley dialéctica de la unidad y lucha de los contrarios*), para el que pretende profundizar en la realidad.

¿Por qué no hay una respuesta única a los problemas del alma, la libertad, Dios, el bien y el mal? La misma Historia de la Filosofía, con su cadena de sistemas y soluciones, es motivo de inquietud para el espíritu filosófico.

Ha habido cinco soluciones al problema del conocimiento: **el escepticismo, el empirismo, el racionalismo, el idealismo, el realismo**. **El escepticismo** niega validez a todo conocimiento; lo mejor es dudar. **El Empirismo** sólo concede capacidad cognoscitiva a *las facultades sensibles*; o mejor dicho, un conocimiento es válido solamente cuando está apoyado en alguna *experiencia sensible*. **El racionalismo**, por el contrario, pretende que los sentidos engañan, y que la necesidad y la universalidad del conocimiento científico sólo se consiguen por medio de las facultades intelectuales. **El Idealismo**, por su parte, niega que podamos llegar a conocer a las cosas independientes del sujeto, por último, sostiene que sí tenemos conocimientos válidos, alcanzados por los sentidos y la inteligencia, y que alcanzan a la misma realidad, la cual es independiente del sujeto que conoce.

### **1.5.2. TENDENCIAS DE INVESTIGACION**

Con el ánimo de entender la controversia que en relación con la comprensión de las ciencias sociales se ha generado; se ha adaptado la taxonomía de Burrell y Morgan (en De Cock 1997). Según estos autores, las principales corrientes de pensamiento en las ciencias sociales pueden estudiarse haciendo un mapa de cualquier teoría o investigación coherente a lo largo de dos dimensiones: la dimensión **Objetivo/Subjetiva** y la dimensión **Reguladora/Revolucionaria**.

#### **Dimensión Objetivo/Subjetiva**

Para efectos de nuestra investigación, asumimos que la primera dimensión se refiere a la constante oposición entre dos tendencias radicales, **las objetivistas y subjetivistas**.

**Las objetivistas**, que buscan la explicación de los fenómenos dando a los datos objetividad excesiva. Su interés se centra en la generación de leyes universales mediante **la búsqueda de causas y efectos**; estas tendencias, se han denominado **tendencias positivistas**, toda vez que **sólo vale el dato**

**positivo** (*aquel que se puede demostrar*). Para estas, el mundo no depende de los sujetos, pues al estar regido por leyes se puede controlar el fenómeno sociocultural.

**Las subjetivistas** pretenden una comprensión del fenómeno social, concediendo a lo subjetivo la principal fuente de los datos; antes que generar leyes universales, buscan la descripción y algunas la comprensión de escenarios particulares.

**El mundo social** depende de los sujetos y son ellos quienes lo construyen y lo vivencian; por tanto, para conocerlo, no basta con generar explicaciones objetivas sobre él; no es posible considerar que el mundo social esté regido por leyes universales, puesto que las realidades son para los sujetos en tanto cada grupo puede vivir una realidad diferente. En este sentido una realidad social no puede cuadrarse en un plano cartesiano y tabla porcentual, puesto que la sociedad es una maraña dinámica de significantes y significados que constituyen dicha realidad.

La pugna que se vive entre estas dos tendencias, es expresada por Mardones, al considerar que las dos tradiciones en la filosofía del método científico son **la tradición aristotélica y la tradición galileana**. La primera, preocupada por la comprensión; **el cómo, y su explicación teleológica a partir de la esencia de "dar razón a los hechos"**. La segunda, preocupada por **el por qué y el para qué, deviene de las ideas de Galileo, Platón y Bacon, e intenta la explicación desde las causas y consecuencias de los fenómenos**. Dado que su interés es la ley general que rige el fenómeno, se torna, según el autor, en **mecanicista y funcionalista**.

Hammersley y Atkinson, reconocen así mismo, que han existido dos paradigmas en conflicto en las ciencias sociales, por un lado **el positivismo** (dimensión Objetivista) que privilegia **los métodos cuantitativos** propios de la ciencia natural; y por otro lado **el naturalismo** (dimensión Subjetivista), que **defiende la descripción objetiva del fenómeno desde un medio natural**.

Refiriéndose a esta misma controversia, Taylor y Bogdan, reconocen dos perspectivas teóricas principales en las ciencias sociales: el positivismo, el cual afirma que el científico social debe considerar los hechos o fenómenos sociales como cosas que ejercen una influencia externa sobre las personas; y **la Fenomenología**, la cual quiere entender los fenómenos sociales desde la otra perspectiva del actor. Así mismo, De la Cuesta, asume esta controversia desde la consideración de **métodos cualitativos y cuantitativos de investigación social**.

Esta pugna entre el objetivismo y el subjetivismo se ha fundamentado desde las consideraciones paradigmáticas de la filosofía consideradas por Briones, como **empirismo, racionalismo, idealismo, materialismo y existencialismo**.

**El empirismo**, que considera el conocimiento como producto de las experiencias sensibles y tiene su consolidación en el experimento. La expresión contemporánea del empirismo está en **el positivismo lógico**.

**El racionalismo**, para quienes el conocimiento es producto de la razón, infiriendo por consiguiente la deducción a partir del descubrimiento de las causas de los fenómenos. Todo efecto, tiene su causa; por tanto, al encontrarla, es posible dominar su efecto. **La expresión deductiva del racionalismo está en la búsqueda de leyes y su generalización**, y es asumida por el positivismo, como una expresión contemporánea.

**El idealismo**, que define todo conocimiento como producto de las ideas; para sus impulsores, el mundo no existe fuera de la mente, pues lo que existe es una representación subjetiva de él. Este paradigma ha evolucionado desde las posiciones más ortodoxas como el subjetivismo idealista, hasta las posiciones que reconocen la existencia del mundo expresado a través de categorías subjetivas, las cuales, son independientes a toda experiencia sensorial, caso del idealismo trascendental. Se considera que la máxima expresión contemporánea del idealismo es la **Fenomenología**.

**El materialismo**, para este paradigma, todo lo que existe es o depende de la materia, las ideas, por ejemplo, son solamente una consecuencia de la organización de la materia. Sus expresiones se han logrado desde **las tendencias funcionalistas y estructuralistas**.

Para **los funcionalistas**, el conocimiento no tiene que orientarse a los hechos o consecuencias, sino a la función orgánica que implica ser indivisible en sus unidades, y debe ser estudiada mediante **métodos objetivos y procedimientos probabilísticos**. Una causa no puede verse independiente de la consecuencia, pues corresponde a una estructura de función; el estímulo, por ejemplo, no puede verse independiente de la respuesta, decía Dewey (citado por Abbagnano).

**Las tendencias estructuralistas**, se apoyan en las teorías de la gestal, o teorías configuracionistas de la forma. Estas tendencias, surgen como una respuesta al atomismo de **las teorías asociacionistas**, asumiendo que **la realidad no se compone por la suma de las partes, sino por la forma total o estructural**. Sus impulsores antes que hablar de hechos, hablan de **configuración, formas y campos tomados como estructura total**. Koler y Koffka fueron sus fundadores.

Son diversas las expresiones del materialismo; entre ellas, se consideran el materialismo dialéctico, el materialismo histórico, en materialismo científico y el materialismo físico y fysicalismo.

**El realismo**, considera la existencia del mundo y los fenómenos independientes de la mente. Según sus impulsores el mundo existe así no haya sido pensado. En este paradigma se han presentado diferentes tendencias; desde aquellas que asumen el conocimiento como una representación exacta del mundo exterior (realismo ingenuo), hasta aquellas que piensan que esa realidad hay que someterla a revisión (Realismo crítico).

La segunda dimensión, **reguladora/revolucionaria**, expresa la constante tensión entre el total radicalismo de las tendencias objetivas y subjetivas y la

posibilidad de estas mismas tendencias de ir logrando posiciones más flexibles.

### ***Tendencia Objetivista:***

Una constante tensión entre lo radical y lo regulador.

### ***El positivismo clásico.***

En esta dimensión, reconocida como positivista por todos los autores consultados, se ubican aquellas investigaciones que presentan las siguientes características: (Ver Hammersley y Atkinson, Mardones y Briones).

1. La ciencia natural es concebida en términos de la lógica del experimento. Se ha constituido en base de las ciencias naturales y se apoya fundamentalmente en el empirismo.
2. La búsqueda de leyes universales apoyadas en el método deductivo y la utilización de las encuestas como instrumentos para generalizar, a partir de la visión racionalista del mundo.
3. Utiliza el lenguaje de la observación neutral, donde busca la estandarización de técnicas de observación, para otorgar la validez de la información, según perspectivas asumidas desde el realismo.
4. Dado que su característica es estar sujeto a la comprobación y falsación de hipótesis, su objetivo es comprobar la teoría con los hechos empíricos. Por lo anterior, los instrumentos utilizados son preestablecidos y rígidos, validados mediante acciones previas, que garanticen su utilización universal.
5. Utiliza la explicación causal o “Erklaren” como característica de la explicación científica racionalista.
6. Su interés se centra en el dominio del conocimiento positivista, que desde A. Comte, coloca el énfasis en la predicción de los fenómenos.

*El positivismo*, ha sido reconocido por grandes teóricos, logrando sus mayores desarrollos desde el siglo XVI hasta las primeras décadas de XX. Entre los primeros impulsores se puede considerar a Copérnico, Francisco Bacon en 1600, August Comte en 1840, quien introduce el término de positivismo y Emile Durkheim en 1938, quienes fueron sus primeros representantes. ***Los positivistas buscan los hechos o causas de los fenómenos sociales con independencia de los estados subjetivos de los individuos.*** (Ver Taylor y Bogdan y Mardones).

*El positivismo*, desde un punto de vista social, fue asumido, según Sandoval, Taylor y Bogdan, y Restrepo, por Emile Durkheim al proponer, en su libro sobre las reglas del método sociológico que: ***El científico social*** debe considerar los hechos o fenómenos sociales como cosas que ejercen una influencia externa sobre las personas, y pretender con ello introducir los requerimientos del racionalismo técnico y la experiencia sensible del empirismo a los estudios sociales. Por tanto, Durkheim introdujo ***el método experimental*** utilizado en las ciencias naturales, el cual busca encontrar las causas de los problemas para ejercer su dominio sobre el fenómeno. Este enfoque se apoya básicamente en la traducción del comportamiento de un fenómeno u objeto en cuadrantes cartesianos y escalas matemáticas.

Dado que ***el positivismo clásico*** es la expresión de los paradigmas ***empiristas, racionalistas y realistas*** de la filosofía, desconoce la influencia del idealismo en el conocimiento, pues lo considera como especulación. (Ver Briones 1996b, 27-47).

### ***La dimensión reguladora del objetivismo.***

En el siglo XX, las intervenciones de la lógica introducidas al positivismo, generaron el llamado ***positivismo lógico***, como una de las formas de manifestación del ***neopositivismo***. Es nueva versión del positivismo, fue impulsada por Russel, Wittgstein I, y Schlick, Carnal, Neurath, Frank, entre

otros, como grandes representantes del círculo de Viena (ver Mardones, 1991, 33; Rosental, 1997, 371, y Briones, 1996b, 39)<sup>10</sup>.

### ***1.5.3. La existencia auténtica del hombre***

En la actualidad ha tomado auge *el Existencialismo* (Sören Kierkegaard), cuyo tema central *es la elucidación de las características de la existencia auténtica del hombre*. Se trata del problema más humano que pueda afectar a cada uno; de su resolución depende la tónica de la vida a seguir.

*¿Es la libertad lo esencial en la vida humana? ¿Son, acaso, los valores morales (ética) lo más importante? ¿En qué consiste la autenticidad? ¿Cómo debe llevarse a cabo la interrelación y comunicación humana? ¿Cómo se degrada el nivel humano de existencia auténtica?*

Tales son las principales cuestiones que se pretende resolver en dicha corriente filosófica, y esto es solo una muestra de una parcela del conocimiento científico. La cual tiene su base en el humanismo, ya que a través del conocimiento científico, trata de encontrar una solución, y ponerla a disposición de la humanidad, para el mejor beneficio del desarrollo emocional e intelectual del individuo y de la sociedad.<sup>11</sup>

### ***1.5.4. El problema de la constitución y evolución del Universo***

El problema del tiempo y del espacio, de la evolución y de la esencia de la materia, constituyen uno de los temas centrales en las obras e investigaciones de los físicos modernos. Generalmente son los científicos los que se han dedicado a penetrar filosóficamente en dichos asuntos. Lo

---

<sup>10</sup> Pág. 43-54. Murcia P. Napoleón y Jaramillo E. L. Guillermo. Investigación cualitativa (una guía para abordar estudios sociales). Edit. Kinesis, Colombia 2000.

<sup>11</sup> Ruiz L. Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación. Mexico 2006.

importante es aclarar que, ***en el momento en que una persona trata de fundamentar los conocimientos en cuanto tales, en su propio ramo, en ese momento está haciendo Filosofía.*** La Cosmología es la rama filosófica que trata dichos asuntos, y fue una de las primeras que se cultivaron entre los griegos.

#### ***1.5.5. Los problemas de la Lógica, la Ética y la Estética.***

El tema típico de ***la Lógica*** es el orden de los conceptos. A ella corresponde dictaminar acerca de las estructuras mentales, los procesos correctos en el raciocinio, las leyes de todo pensamiento bien estructurado, como el de las definiciones, las divisiones, las categorizaciones, la conversión de propósitos, etc.

A ***la Ética*** le corresponde tratar las cuestiones acerca del bien y del mal. Su importancia deriva del papel rector que dicha ciencia adquiere en la mente de quien la escudriña y llega a soluciones fundamentadas. Junto con ese problema se conectan el de la obligación en armonía con la libertad, el de las categorías de valores, el de las virtudes, el de la autonomía en correlación con la heteronimia, etc.

***La filosofía*** es un saber plenamente humano, en el sentido de que penetra justamente en los temas y cuestiones que afectan íntimamente la vida personal de cada hombre. Así por ejemplo, ***la Filosofía*** es la que trata ***los temas existenciales***, tales como ***la libertad, el amor, las relaciones interpersonales, la fidelidad, la obligación, el bien, el mal, el fin supremo y la felicidad.*** De este modo, al mismo tiempo que llena los requisitos de una ciencia en cuanto al rigor y orden que de ella se exige, así también llena los temas propios de un estudio propiamente humanístico. ***La filosofía es, pues, una síntesis equilibrada del saber humano.***

### ***1.5.6. Características de los problemas filosóficos, en cuanto a su resolución:***

- a) La Filosofía, en cuanto a la resolución de sus problemas, sigue un método eminentemente racional. Lo cual no significa que se desechen los datos empíricos, pues, al contrario, éstos constituyen, precisamente, el material sobre el cual la inteligencia profundiza y encuentra su causa o razón. ***El método filosófico*** es, pues, un uso equilibrado de ***experiencia sensible y razón***, es ***experimental-racional***.
- b) Y por fin, la Filosofía es desinteresada, en cuanto que el propio conocimiento de sus tesis, problemas y soluciones proporcionan, por sí mismo, una plena satisfacción al intelecto que los contempla. La Filosofía constituye, por sí misma, un objeto valioso, al cual tiende la inteligencia como finalidad plena. Obtenerla, contemplarla y saciarse en ella es una misma cosa. Lo cual no es obstáculo para que, posteriormente, en una actitud práctica, sea posible obtener aplicaciones, utilizaciones y derivaciones, sea para fundamentar otras ciencias, sea para regir y ordenar la propia vida.<sup>12</sup>

### ***1.5.7. DIFERENCIAS ENTRE FILOSOFÍA Y CIENCIAS***

Con el concepto de Filosofía ya explicado anteriormente, podemos dar ahora una idea más clara de ella si la comparamos con ***el saber científico*** tal como actualmente se entiende, es decir con las ciencias experimentales o particulares. Una vez distinguida la Filosofía con respecto a las ciencias experimentales, haremos una comparación de las soluciones que dan ambos niveles del saber frente a un mismo tema a elucidar, por ejemplo, frente al hombre, al mundo, al número, a la conducta humana, o frente a la belleza o a la felicidad.

---

<sup>12</sup> Págs. 11-16. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge S.A., Mexico 1990.

### ***1.5.8. Diferencia entre causas próximas y causas últimas***

*La filosofía estudia las causas últimas (o supremas), mientras que las ciencias experimentales estudian causas próximas.* Por ejemplo, al estudiar el movimiento, la Física capta el tema por medio de las fuerzas, roces, pesos y equilibrios, que afectan a los cuerpos. Éstas son las causas próximas, y se distinguen porque permanecen siempre en el plano de lo sensible y de lo experimentable. En cambio, *la Filosofía examina los dos principios que explican todo devenir en su forma esencial, a saber, el acto y la potencia.* Éstas son causas supremas, y ya no permanecen en el nivel sensible; sólo se captan en el nivel inteligible.

En otras palabras, *el filósofo trata de llegar hasta la esencia del objeto estudiado, y su explicación es en sentido vertical, pues abandona el nivel sensible y experimental.* En cambio, el científico elabora explicaciones en sentido horizontal, dentro de un nivel experimental. La diferencia fundamental de ambos tipos de saber reside, pues en su diferente objeto formal.<sup>13</sup>

#### ***1.5.8.1. La totalidad y la parcialidad del objeto material***

Solamente *la Filosofía pretende abarcar la totalidad de las cosas*; su objeto material es el más amplio que pueda darse. En cambio, *las demás ciencias son particulares*, es decir, estudian una parte o sector determinado, entre todos los entes.

#### ***1.5.8.2. Método Experimental y Método Racional***

*Las ciencias experimentales subrayan la necesidad de la experiencia sensible*, y así es en efecto, pues las leyes de la naturaleza no se deducen de

---

<sup>13</sup> Págs. 17. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge S.A., Mexico 1990.

ciertos principios, sino que tienen que observarse de un modo sensible, aun utilizando la experimentación.

Por su parte la Filosofía, aún cuando no pueda prescindir de la experiencia sensible, insiste en *el Método Racional y en el uso del entendimiento*, gracias al cual es posible captar las esencias, los primeros principios y las causas supremas que fundamentan al Universo.

### ***1.5.9. Diferencia entre Epísteme y Sofía***

Otro modo de captar la diferencia entre los dos tipos de saber, está en lo que Aristóteles llamó *Epísteme y Sofía*.

Epísteme es la ciencia, pero entendida, no como un conjunto de verdades, sino como un hábito intelectual demostrativo. El sujeto que posee esta cualidad tiene facilidad para demostrar con rigor y exactitud sus asertos, puede fundamentar sus tesis, o sea, da las causas de los que sostiene.<sup>14</sup>

Por su parte, *Sofía es la sabiduría que ama el filósofo* (filos: que ama; Sofía: sabiduría), y consiste en una conjunción de *epísteme* y *nous*. La Filosofía, por lo tanto, incluye también la epísteme o hábito demostrativo, pero añade algo más: *el nous*.

*Nous* es el hábito intuitivo de los primeros principios; *es la cualidad mental* (virtud intelectual, dice Aristóteles) *por la cual un sujeto tiene facilidad para remontarse de un modo intuitivo hasta los primeros principios que sirven de base a toda demostración*.

Por lo tanto, *Sofía*, en cuanto contiene *epísteme*, participa del rigor científico, y en cuanto contiene *nous*, profundiza hasta los principios. He aquí la semejanza y la diferencia entre *ciencia y Filosofía*. El filósofo es, pues, un científico que profundiza hasta las causas y primeros principios.

---

<sup>14</sup> Págs. 18. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge S.A., Mexico 1990.

### **1.5.10. Los grados de abstracción**

Aristóteles (384-322 a.C.) y Santo Tomás de Aquino (1224-1274) explicaron la triple graduación de la abstracción formal.

En primer grado, que corresponde a la Física, se prescinde de la materia individual, y se estudia al ente móvil.

En segundo grado se prescinde de la materia sensible, y se estudia al ente quantum (la cantidad). En este nivel está la Matemática.

Por fin, en el tercer grado se prescinde de toda materia, y se estudia al ente en cuanto tal, en el más amplio horizonte posible, que se llama trascendental, y que abarca a todo cuanto existe. Este tercer grado de abstracción formal es el que corresponde a la Metafísica, núcleo de toda la Filosofía.

En consecuencia **las ciencias particulares** pertenecen a un nivel categorial (particularizado), y solamente ahora sentar que la Filosofía, desde el momento en que va hasta los primeros principios, es una ciencia rectora; esto por dos razones:

**La Filosofía** rige a todas las demás ciencias, porque fundamenta los principios de ellas. En el momento en que un científico analiza los principios de su propia ciencia, **ipso facto** está haciendo labor filosófica.

Por ejemplo: las Matemáticas se ocupan de las relaciones entre cantidades; pero en el momento en que un matemático revisa y critica las bases de su certeza y los principios que le sirven para fundamentar sus raciocinios, traspasa el límite de su campo y toca el de **la Lógica o de la Teoría del Conocimiento**, que son ramas típicas de la Filosofía. Justamente es lo que ha sucedido en los siglos XIX y XX, cuando los matemáticos lograron aclarar tesis que ahora se contienen en la rama llamada Lógica matemática, y que debe entenderse como una ampliación de la Lógica aristotélica.

Por otro lado, ***la Filosofía también es una ciencia rectora***, porque da normas que rigen la conducta humana, basándose en el análisis de la naturaleza del hombre y de sus exigencias, con lo cual deriva las líneas generales de una existencia auténticamente humana.

### ***1.5.11. Otras ciencias paralelas***

Por último, se puede mencionar otras ramas de la Filosofía que tienen su correspondiente paralelismo en alguna ciencia experimental. Por ejemplo: ***la Filosofía de las Matemáticas*** estudia la esencia de las cantidades, los fundamentos de su certeza, etc., mientras que la ***Matemática*** estudia las relaciones entre cantidades.<sup>15</sup>

#### ***1.5.11.1. La psicología Racional y la Psicología Experimental***

La primera es una ciencia filosófica, y estudia el tema del alma, de sus facultades (inteligencia y voluntad), la inmortalidad, la espiritualidad, la libertad, la persona. En cambio, la Psicología experimental estudia preferentemente los fenómenos observables y sus explicaciones, en sentido horizontal; por ejemplo, el estímulo y la reacción correspondiente. Utiliza “test”, estadísticas, experimentos hechos en gran número de personas. Así es como han surgido leyes, como la de Weber (que relaciona la sensación y el estímulo), y también el interesante estudio sobre el inconsciente, a partir de la teoría del psicoanálisis de Freud.

***La Estética filosófica*** trata del tema de la esencia del arte y de la belleza. Su método es racional. En cambio, una Estética científico-experimental trataría los mismos temas, pero en el plano de lo experimentable; sus métodos

---

<sup>15</sup> Págs. 19. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge S.A., Mexico 1990

estarían hechos a base de “tests”, estadísticas, observaciones en la historia y en la civilización actual.<sup>16</sup>

**Heráclito**, el filósofo del devenir, y de la tensión de los contrarios dentro de la unidad. **“Todo cambia”** (panta rei), es la frase que se le atribuye, como símbolo de sus tesis, según la cual no hay nada en reposo. Nadie se mete dos veces en el mismo río<sup>17</sup>. *Lo que quiere decir es que todo esta en constante cambio o movimiento continuo, de la cantidad a la calidad, todo muere y se renueva, todo es causa y efecto, y después todo lo que es efecto pasa a ser causa, todas las formas de movimiento de la materia están en constante cambio. Por tanto, en la naturaleza y en la sociedad se realizan procesos dinámicos.*<sup>18</sup>

#### **1.5.12. EL MOVIMIENTO DE LA MATERIA Y LOS ORGANOS SENSORIALES**

***¿Pero existe el movimiento de la materia o solo es una ilusión de los sentidos?***

**Parménides**, critica a Heráclito, y se opone radicalmente a sus tesis sobre el devenir. Y afirma que, el movimiento es calificado como una ilusión de los sentidos.

Zenón de Elea es discípulo de Parménides y se ha hecho celebre por sus aporías o argumentos contra el movimiento. La más famosa de sus aporías es la de ***Aquiles y la Tortuga***:

Los dos compiten en una carrera, y **Aquiles cede una ventaja en distancia a la tortuga**; a partir de cierto instante, los dos empiezan a correr, y cuando Aquiles llega al lugar A, donde estaba la tortuga, ésta ya avanzó otro poco, hasta el punto B; cuando, nuevamente, Aquiles llegue al punto B, la tortuga avanzó, en este mismo

---

<sup>16</sup> Págs. 21-22. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge S.A., Mexico 1990.

<sup>17</sup> Pág. 31. *Ibíd.*

<sup>18</sup> Ruiz L. Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación. Mexico 2006.

lapso de tiempo, otra distancia, por pequeña que sea, y llegó al punto C; y así sucesivamente, la tortuga nunca sería alcanzada por Aquiles; luego el movimiento no existe.

El propósito de Zenón, con argumentaciones de este estilo, *es hacer ver que, racionalmente, el movimiento no puede ser explicado, sino que conduce a conclusiones paradójicas*. De esta manera adhiere a la tesis del ser inmóvil, de su maestro Parménides.

Sin embargo, aun en el plano racional, el defecto de una argumentación tal consiste en dividir los espacios, tanto en distancia como en tiempo, de acuerdo con una proporción decreciente. Si los lapsos de tiempo considerados fueran iguales, no habría lugar para esa conclusión tan absurda.<sup>19</sup>

Hoy en día, sabemos que, *El movimiento es el modo de existencia de la materia*. Los materialistas ingleses y franceses exponían ya esta idea, considerando el movimiento como una propiedad interna de la materia. Pero los materialistas del pasado carecían de una concepción dialéctica completa del movimiento cuya diversidad cualitativa reducían a menudo a procesos mecánicos (teoría mecanicista). Para Hegel (1770-1831), que reconocía el movimiento universal en el mundo, la sustancia en movimiento resulta ser, en fin de cuentas, el principio absoluto, ideal, y no la propia materia.

Los fundadores del materialismo dialéctico (K. Marx y F. Engels), basándose en los adelantos de la ciencia de su tiempo, mostraron que la materia es activa y que la fuente de su actividad, de su movimiento, está en ella misma. Mostraron que la materia y el movimiento son inseparables, que ningún tipo de materia puede existir sin encontrarse en movimiento. Por tanto, *el movimiento es el modo de existencia de la materia. La materia es la base de*

---

<sup>19</sup> Págs. 21-22. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge S.A., Mexico 1990.

***toda la pluralidad de fenómenos de la naturaleza y de la sociedad porque está vinculada orgánicamente al movimiento.*** <sup>20</sup>

Por lo tanto, sin el movimiento, el mundo no podría existir en general.

***Los materialistas mecanicistas*** consideraban el movimiento como un simple desplazamiento de los cuerpos en el espacio y el tiempo, lo que llevaba a comprender la materia como una suma mecánica de partículas de sustancia - átomos, etc.,- idénticas, de la misma calidad e indivisibles. Para ellos, la variedad de formas y clases del movimiento de la materia se reducía al desplazamiento mecánico de los cuerpos físicos.

A diferencia de los materialistas mecanicistas, Marx y Engels revelaron la variedad de formas de movimiento de la materia. El movimiento no es sólo un cambio de lugar; es también el movimiento calórico-molecular y la luz, la tensión eléctrica y magnética, la disgregación y la combinación química, la vida biológica y, por último, la forma más compleja y variada del movimiento: la vida social.

Por tanto, el concepto de movimiento, desde el punto de vista del materialismo dialéctico, ***comprende todos los cambios que se producen en la naturaleza y en la sociedad. “El movimiento, aplicado a la materia, es cambio en general”.***

***El movimiento abarca todos los cambios que se producen en el mundo objetivo.*** Su concepto es universal en el materialismo dialéctico y tiene, por ello, gran importancia de principio.

---

<sup>20</sup> Pág. 68. Kursanov G. Materialismo Dialéctico. Editorial Ediciones de Cultura Popular. Argentina 1973.

El concepto de *cambio* es más amplio que el de desarrollo. El cambio comprende, además del desarrollo progresivo, el movimiento regresivo y el simple desplazamiento en el espacio, en el cual puede no haber progreso ni regreso.<sup>21</sup>

### ***1.5.13. El conocimiento presenta dos aspectos:***

1. El de la actividad en ejercicio (el conocer).
2. El de resultado de esta actividad, que forma el contenido de nuestro saber (conocimiento). Unas veces se produce tan pronto como el objeto está presente; otras exige un trabajo más o menos largo y complicado y la posición de actos de carácter muy diverso: he aquí por qué puede hablarse de funciones o hechos de conocimiento.

Clases de conocimiento.- Tradicionalmente se han distinguido en el estudio del conocimiento dos esferas: ***la del conocimiento sensible y la del conocimiento intelectual***.

***El conocimiento sensible.***- Se caracteriza por su aspecto puramente aprehensivo, por la individualidad concreta de sus objetos y por su condicionamiento fisiológico necesario. Los objetos pueden estar presentes a la conciencia por sí mismos (aprehensión inmediata) o por medio de representante (aprehensión mediata).

Por otra parte, los objetos, situados todos en el medio en que vivimos, pueden pertenecer al medio físico o al medio psíquico (social) constituyendo su aprehensión nuestra experiencia externa, o pueden ser los mismos acontecimientos de nuestra vida (medio subjetivo), nuestras vivencias, cuya apropiación forma la experiencia interna.

---

<sup>21</sup> Pág. 68-69. Kursanov G. Materialismo Dialéctico. Editorial Ediciones de Cultura Popular. Argentina 1973.

### **1.5.13.1. Formas del Conocimiento Sensible**

Las principales formas del conocimiento sensible son: **la sensación, la percepción, así propia como de los objetos sensibles y del prójimo, la imaginación y el recuerdo**. En todas ellas cabe distinguir los aspectos de función y contenido.

**La percepción.-** Es la aprehensión inmediata de algo, en cuya realidad creemos.

Por la manera de hacerse presentes los objetos a la conciencia y por la diversidad de éstos, **la percepción** puede ser **sensible, interna y del prójimo**.

**La percepción sensible.-** Es la forma de conciencia cognoscitiva de los objetos a ella presentes con intervención de los sentidos. Es una función extremadamente compleja, con la cual respondemos a la actuación sobre nuestro cuerpo de los seres del medio físico. No obstante, en el análisis de la función perceptiva, como explicación de su complejidad, se admite un acto más elemental y ya irreducible a otro más sencillo: **la sensación**, cuyo contenido sirve de base al percibir.

#### **¿Qué es la sensación?**

Es la conciencia pura y simple de algo, producida en nosotros al obrar sobre nuestro cuerpo los seres físicos. Forma la base de todas nuestras **percepciones sensibles**, y va acompañada y como envuelta o penetrada por múltiples actos.

Sus aspectos.- Los aspectos de la sensación son dos: **el de ser un acto de conciencia y el de contenido de ese acto**. En la sensación de sonido, una cosa es el sentir el sonido y otra el sonido sentido.

Lo característico del primer aspecto (sensatio) es el ser conciencia elemental, pura y simple: la pura aprehensión del sujeto frente al puro color, al puro sonido que le estimula.

El segundo aspecto (sensatum) se distingue por ser:

- a) El efecto correspondiente a la actuación del objeto que le ocasiona y la respuesta del sujeto a la actuación;
- b) Algo elemental, concreto, relativamente independiente, intuitivo y consistente. Es decir, que el “verde”, contenido de mi sensación, no es algo mío ni del objeto que le ha ocasionado, sino la resultante de ambos factores; no está unido inseparablemente con tal acto mío ni ha de ir necesariamente acompañado de determinados contenidos; es, precisamente, este “verde” que ahora siento, que no se puede confundir con ningún otro; presenta cierto modo de ser plástico, vivo, y tal consistencia que permite el que pueda reaparecer ante la conciencia en conclusiones diferentes, como en la representación.

***Las condiciones de la sensación.***- Un ser del mundo físico (una casa, un reloj, un caramelo) actúa sobre una parte del cuerpo humano. Tal actuación produce una excitación en los nervios sensitivos, que, llegada a un centro nervioso (determinada región del cerebro), origina el hecho consciente de la sensación, como respuesta del sujeto.

Siendo, pues, tres los elementos que en la sensación intervienen (***un ser físico, el organismo del sujeto y su compleja vida psíquica***), la sensación se halla sometida a un triple condicionamiento; ***físico, fisiológico y psíquico***. Como la sensación surge al final del proceso fisiológico y merced a él, las condiciones determinadas por los dos primeros elementos son condiciones previas.

Las condiciones físicas: los estímulos.- Los seres del medio físico, en cuanto ***son causas de la sensación***, se llaman ***estímulos***, y pueden definirse como

***“aquellos hechos que producen en el organismo una excitación nerviosa que irá acompañada de conciencia”.***

Con relación al organismo se pueden dividir ***los estímulos en externos o internos***, según que sean exteriores o interiores a él. No obstante, el estímulo externo debe transformarse en interno, para que pueda originar la sensación.

***Los estímulos externos*** pueden ser químicos (en las sensaciones olfativas) y físicos; estos, a su vez, mecánicos (movimientos), ópticos, acústicos, térmicos y eléctricos. ***Los internos son o periféricos o centrales.***

***Las condiciones fisiológicas.***- Aparte de las disposiciones momentáneas e individuales, debidas a la total economía corporal, influyen poderosamente y decisivamente en la sensación no sólo la estructura de las partes orgánicas puestas en juego, sino también sus cambios funcionales. ***El organismo interviene en la sensación con los sentidos, los nervios y los centros nerviosos.***

***¿Cómo o desde dónde se decide lo que siente y piensa el individuo?***

Según Hume, no es la razón la que decide lo que decimos o lo que hacemos; son nuestros sentimientos. El pensamiento racionalista había opinado que es inherente a la razón del hombre el saber distinguir entre el bien y el mal.

Por ejemplo, si alguien decide ayudar a alguien necesitado de ayuda, son sus sentimientos (*deseo, interés, intención, condescendencia, compasión, altruismo, etc.*<sup>22</sup>), y no es la razón, la que pone en marcha. Ya que si no le da ganas de ayudar (*esto es la acción-voluntad, la fuerza final que impulsa al individuo a lograr su meta u objetivo, la cual se convierte en un proceso*)<sup>23</sup>.

---

<sup>22</sup> Ruiz L. Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación. Mexico 2006.

<sup>23</sup> *Ibíd.*

También en ese caso son sus sentimientos los que deciden. No es ni sensato ni insensato no ayudar a alguien que necesita ayuda, pero puede ser vil.

Agrega Hume que, todo el mundo tiene cierto *sentimiento* hacia el bien de los demás. Tenemos la capacidad de mostrar compasión. Pero todo esto no tiene nada que ver con la razón humana.<sup>24</sup>

Por tanto, no podemos probar con la razón cómo debemos actuar. Actuar responsablemente no equivale a agudizar la razón, sino a agudizar los sentimientos que uno tiene hacia los demás. No va en contra de la razón el preferir la destrucción del mundo entero a tener un rasguño en un dedo, dijo Hume.<sup>25</sup>

*Los sentidos u órganos sensoriales* son determinadas parte de nuestro cuerpo, sobre las cuales actúan los estímulos. Algunos (el ojo, el oído) suelen presentar una particular estructura; y todos alojan elementos de un tejido peculiar impresionable; *el tejido nervioso*.

Los nervios.- *El sistema nervioso* tiene, como último elemento, *la neurona*, verdadera unidad anatómica. Esta *es una célula que consta de un núcleo*, de varias prolongaciones ramificadas que irradian de aquel, llamadas *dendritas*, y de una ramificación larga, que es el llamado *axón o cilindro-eje*. La unión de los axones de varias células que forman *las fibras nerviosas* que, atravesando todo el cuerpo, se reúnen en *la medula* y en *el cerebro*, formando manojos y haces. Una vía nerviosa consta de ordinario de muchas neuronas contiguas que se suceden. La excitación producida, ya en la periferia del organismo, ya en un centro nervioso, se transmite de neurona en neurona, originando la corriente nerviosa, que o suscita una sensación (*corriente nerviosa aferente*) o produce una contracción muscular en los miembros (*corriente nerviosa eferente*).

---

<sup>24</sup> Pág. 336. Gaarder Jostein. El mundo de Sofía. Edit. Patria/Sirueta. Mexico 2004.

<sup>25</sup> Pág. 338. Gaarder Jostein. El mundo de Sofía. Edit. Patria/Sirueta. Mexico 2004.

**Los centros nerviosos.**- Los elementos que recogen en determinadas regiones interiores del organismo, formando los centros nerviosos. Su finalidad es ser término y principio de corrientes nerviosas y lugar de su transformación. Están constituidos por asociación de innumerables neuronas.<sup>26</sup>

***¿Quién quiere conocer? ¿Cómo puede ser conocido? ¿Qué puede ser conocido?***

Resulta bastante extraño que la mayoría de las personas, aun aquellas que nunca han oído hablar del Método Científico (o si lo han oído, poco podría importarles) quieran entender el mundo que les rodea. Realmente, esta necesidad por conocer está presente también en los animales; un mono, o aun una rata, a veces pasarán por múltiples problemas tan sólo para explorar una parte de su alrededor.

En las personas, la necesidad es fuerte, aun cuando altamente diversificada. Algunos estudia a los pájaros, otros disfrutan la lectura de noticias necrológicas. Y además de otros intereses, a la mayor parte de las personas les gusta comprender a otras personas (tales como a sí mismas).

Por lo tanto, el estudio científico del hombre puede parecer relacionado con lo obvio, en tanto que nos dice lo que todo mundo ya sabe, o que nos ofrece ideas extremas o erróneas. Pero debemos de reconocer y recordar que no todo el conocimiento valioso acerca de la gente es obvio y que, entrañablemente, mucho del conocimiento “obvio” a menudo es falso o trivial. Pero deben establecerse primero dos problemas preliminares, a saber: ***las cuestiones de la existencia del universo y la adquisición del conocimiento.***

---

<sup>26</sup> Págs. 67-72. D. Soria Teodoro. Psicología. Editorial Esfinge, S.A., Mexico 1978.

### **1.5.14. Tipos de problemas del Conocimiento**

Antes de examinar *las formas en que adquirimos el conocimiento y sus fuentes*, es quizás útil determinar si es razonable aceptar que obtenemos alguna clase de conocimiento de alguna manera, y cuál podría ser el valor de tal conocimiento, en el caso de que fuera aceptado que tal conocimiento puede lograrse.

**El problema ontológico o metafísico**, o “¿Qué existe? La suposición básica conocida de Rene Descartes (1596-1650): “<<Cogito, ergo sum>> pienso, luego existo” se originó de un problema largo tiempo recalado por la teología de la Iglesia Cristiana. ¿Cómo puede la “mente” conocer la “materia”? o en otras palabras, ¿Cómo podemos llegar a conocer algo acerca del mundo? ¡Quizá es solamente una ficción de nuestra imaginación!... La respuesta de Descartes fue ingeniosa y persuasiva; continúa inquietando a los filósofos y científicos de hoy en día. Permítaseme suponer, dijo Descartes, que nada existe en lo absoluto acerca del universo, excepto, el hecho indiscutible de que estoy pensando, aquí y ahora, y que, debido a que estoy pensando, debe existir una entidad que realiza el pensar, esto es, Yo. Más aún, debe haber una parte de mí que conoce y una parte (más básica) que es como todo lo demás, **un objeto de conocimiento**. Pero inmediatamente, Descartes se vio ante un problema ulterior: ¿Qué sucede si sólo yo existo, y el resto del universo existe solamente en los procesos de mi pensamiento? Descartes estaba profundamente preocupado con esta posibilidad (que posteriormente fue llamada **solipsismo**), porque para un filósofo religioso que no podía dudar de la existencia de Dios, el dudar de la existencia del universo implicaba que Dios podría estar jugando un sucio truco de representación falsa. Es importante darse cuenta que el paso de “**pienso, luego existo**” a “**el universo existe**” no se da lógicamente, se da solamente si se aceptan las premisas adicionales: “Dios existe y es infinitamente bueno y honrado” y “Dios me da las percepciones del mundo”. El sofista Gorgias resolvió el dilema hace algunos 2500 años: “**Nada existe**. Si algo existiera no podría ser conocido. Si algo pudiera ser conocido no podría

ser comunicado”. El no estaba interesado particularmente en los dilemas lógicos y teológicos, y la preocupación del hombre por lo espiritual relegó el problema hasta el siglo XVII.

Aún entonces, la conclusión lógica final de que nada existe, excepto la mente del que percibe, fue evitada por Descartes, Leibnitz y Berkeley. Para ellos, Dios viene al rescate: si parece que el mundo está ahí, así debe ser; parafraseando a Descartes: Dios no es un embustero de confianza. *El solipsismo*, al negar la existencia del universo, es por tanto ateísta y a la inversa; el teísmo tradicional necesita de la consideración de que el universo es real. (Se podría argüir que el solipsismo es una forma de teísmo que podríamos llamar “autoteísmo”, lo que significa “yo soy el Dios de mi propio universo”. Pero esta variante difícilmente podría ser considerada “tradicional”). Hoy en día, las ciencias exactas han exorcizado en alto grado la duda última acerca de la existencia del mundo como un problema metafísico insoluble. Ninguna respuesta puede ser aprobada o rechazada.

***El problema epistemológico:*** “¿Cómo obtenemos el conocimiento?” Una objeción más permanente, realmente de bastante actualidad, surge de las afirmaciones segunda y tercera de Gorgias: ¿Cómo, de ser posible, puede algo ser conocido y comunicado? El primero de estos dos problemas constituye la base del sistema de Immanuel Kant (1724-1804). Nosotros podemos conocer, argumentó, solamente las impresiones de las cosas, pero no las cosas mismas, más aún, estas impresiones son percibidas sólo virtualmente al ser ordenadas a categorizaciones de acuerdo a ciertos criterios innatos de la mente perceptora. ***Cualquier intento por utilizar métodos empíricos a fin de llegar más allá de las “simples” apariencias, a las “cosas mismas”, sólo podrá terminar en una especulación sin fin y esotérica.*** Aunque Kant quería proporcionar directrices rigurosas para la adquisición de conocimiento, realmente proporcionó una opción para el científico y una excusa para el metafísico. ***El científico tuvo que abandonar su esfuerzo por conocer el mundo o replantear sus dudas para admitir que nunca podría sino conocer más que apariencias.***

Por otra parte, el metafísico y el teólogo pudieron ignorar cómodamente las relaciones establecidas empíricamente al aceptar que estas relaciones realmente nada dicen acerca de las cosas mismas, tan sólo de sus proyecciones. Aun sin dudar de la existencia del mundo, se puede ver cómo la distinción de Kant de los fenómenos percibidos opuestos a las cosas “reales” tuvo que llevar al siguiente paso lógico: ***las percepciones y las observaciones son eventos íntimos personales, que por definición no pueden ser compartidos directamente.*** (La percepción de alguien más, por tanto, se convierte en una proyección que puede ser conocida por mí, únicamente como una proyección de “segundo orden”). Ciertos problemas lógicos, por ejemplo, donde la propia mente de uno es observadora u observada, o ambas, no debe preocuparnos aquí.

Examinaremos en cambio, el argumento, dado que no podemos conocer nada de lo que está “ahí”, de que todo lo que podemos saber es aprendido al observar y analizar nuestras propias percepciones o aquellas ideas innatas que pueden existir en nosotros.

Suponiendo que nada sabemos acerca del mundo “real”, sólo lo que observamos dentro de nosotros, es no obstante indiscutible que la mayoría de nosotros, la mayor parte del tiempo, actuamos como si esperáramos que estas percepciones y observaciones ocurrieran en una forma bastante ordenada, o más aún, para usar los términos inquietantes pero precisos, como si nuestras percepciones dieran al final la ilusión de causalidad y determinismo. Cuando nos equivocamos al derivar las consecuencias de esta “alusión”, una percepción muy desagradable puede resultar tal como la que es causada por la percepción de un supuesto y no necesariamente existente, camión que pasa sobre nosotros. Desde luego que el hecho de que las percepciones ocurren en esta forma ordenada no prueba la existencia “real” del camión. También podemos en situaciones excepcionales, escoger el cultivar las percepciones independientemente de su ordenamiento, como sucede en un delirio o bajo la influencia de una droga psicodélica.

Pero es precisamente la diferencia entre estas últimas experiencias y las que se dan ordenadas en nuestra vida en vigilia lo que nos lleva a tomar una decisión. *Nunca podemos saber si nuestras percepciones privadas son enteramente el producto de un conjurador engañoso y sobrenatural o si es que existe alguna relación consistente entre lo que está afuera y lo que está en nuestro cerebro.* Nuestras alternativas consisten en actuar como si fuera posible conocer, o resignarnos a lo que es, en efecto, *solipsismo*. Si aceptamos lo último, el siguiente paso obvio sería imponer nuestra elección sobre nuestras percepciones y percibir nuestro universo confeccionado por nosotros mismos, de acuerdo a nuestros deseos. Muy pocos de nosotros somos capaces de hacerlo así, y aquellos que lo hacen no son vistos por los demás con ecuanimidad. Se tiene a verlos como si experimentaran ilusiones.

No obstante, sin hacer un salto muy temerario, podría ser razonable, o al menos conveniente, aceptar que el universo existe, que tiene, al menos en cierto grado, orden, y que puede, al menos en cierto grado, ser conocido.

### ***1.5.15. Fuentes del Conocimiento***

Se puede decir que, el comportamiento orientado a la búsqueda del conocimiento, es una característica del aborigen primitivo tanto como del refinado ciudadano (de hecho, de ninguna forma está limitado para el hombre). Los motivos para la búsqueda del conocimiento, no necesitan ser los mismos; pueden variar desde las necesidades físicas básicas hasta la satisfacción sensación del dominio. Algunas de las formas en que el conocimiento ha sido buscado por el hombre nos parecen divertidas hoy en día; las entrañas de los animales ya no son un método generalmente aceptado para predecir el futuro (no obstante, la lectura del café y del tarot aún es muy popular).

Pero la magia, como un medio de adquirir el conocimiento, no necesita ser siempre espectacular en sus procedimientos, ni puede decirse con certeza que tal conocimiento sea necesariamente erróneo siempre.

La característica que lo define, y que lo distingue de los procedimientos científicos, consiste en que acepta la existencia de una relación entre los eventos, que es puramente especulativa y no sujeta a la verificación crítica. También la forma en que se acepte que un evento afecta a otro no tiene base en las leyes naturales; forma en que digamos, se supone que las estrellas afectan al destino humano, no específica.

No debemos caer en el error de ridiculizar los intentos de algunas culturas en sus etapas tempranas de desarrollo para adquirir el dominio de su ambiente mediante el uso ocasional de la magia. Algunos aspectos de la misma ciencia se desarrollaron a partir de la magia, y cualesquiera que sean las diferencias, comparte con la magia la necesidad de conocer el mundo físico (en oposición a la metafísica) y la creencia de que el hombre puede ser más que una cosa pasiva, imposibilitada para comprender, que forma parte de tal mundo. Una influencia bastante más perniciosa es la ejercida por aquellos que pregonan que han venido a conocer la naturaleza del universo al ponerse a pensar en él intensamente, o a través de la inspiración de un agente sobrenatural. El científico no necesariamente sostiene que el único conocimiento valioso es el empírico; puede ser con frecuencia una persona profundamente preocupada por los valores espirituales. Pero cuando busca descubrir el funcionamiento del mundo real, tangible, debe, sobre todo, estar listo para observar ese mundo, y sus inferencias deben ser consistentes con dicha observación.

Finalmente, los argumentos se presentan a veces diciéndonos que es absurdo o pecaminoso estudiar la naturaleza del hombre. Hay solamente dos posibles refutaciones a estos dos puntos de vista. ***El científico debe, primero que nada mostrar que sus métodos acrecientan nuestro conocimiento del hombre y debe demostrar que el conocimiento es preferible a la ignorancia.***<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> Pág. 13-19. Kaufmann Harry. Introducción al estudio del comportamiento humano. Ed. El manual moderno. Mexico 1975.

### **1.5.16. El acto de la Percepción**

#### ***¿Qué es la percepción?***

***La percepción es, simplemente un acto.*** De acuerdo con un viejo e ingenuo concepto, los nervios conducen las imágenes o propiedades del objeto al cerebro donde distintas máquinas registran los estímulos procedentes del exterior.

***La percepción es el acto físico de recibir impresiones o sensoriales (a través de los órganos de los sentidos),*** es decir, de registrar la reflexión de la luz o, para ser más exactos, las ondas luminosas, de registrar las ondas sonoras, de responder con una sensación cuando se tocan las llaves que marcan “frío”, “calor” o “dolor”.

Por lo tanto, ***la percepción*** es influida por factores emocionales y deseos (asociación de factores emocionales y sentimentales), y determinantes psicológicos externos tales como la sugestión o la influencia de grupo (un proceso de estabilización individual y de adaptación social)

Los principios básicos de la percepción:

1. Factores de proximidad.
2. Factores de Semejanza.
3. Factores de dirección e inclusión.

Una percepción es resultado de la interpretación de dos estímulos: ***la figura y el fondo***, esto es de acuerdo con la teoría de la Gestal.

Entonces debemos de comprender que, la percepción no es un fenómeno aislado, sino que está determinado por estímulos externos e internos. Ya que, ***el acto de percibir*** es un acto de integración y de síntesis. La percepción esta dirigida por ***la atención, el interés, la integración y otros factores psíquicos.***

## EL SISTEMA PERCEPTUAL Y EL MUNDO SENSIBLE



Como desarrollar y fomentar las habilidades intelectuales , emocionales, afectivas y sociales en el individuo.

¿Cuáles son las facultades de la mente?

¿Cuál es el sentido constructivo de la necesidad y el sentido que tiene el SABER en la vida humana?

¿Cómo adquiere y a través de que mecanismo ENTENDIMIENTO HUMANO?

¿Para que le sirve al individuo el ENTENDIMIENTO?<sup>28</sup>

¿Cómo conoce y percibe la información del exterior y del interior el ser humano?

---

<sup>28</sup> Ruiz L. Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación. Mexico 2006.

Las posibilidades potenciales de toda persona son las más fascinantes e interesantes de toda la creación.

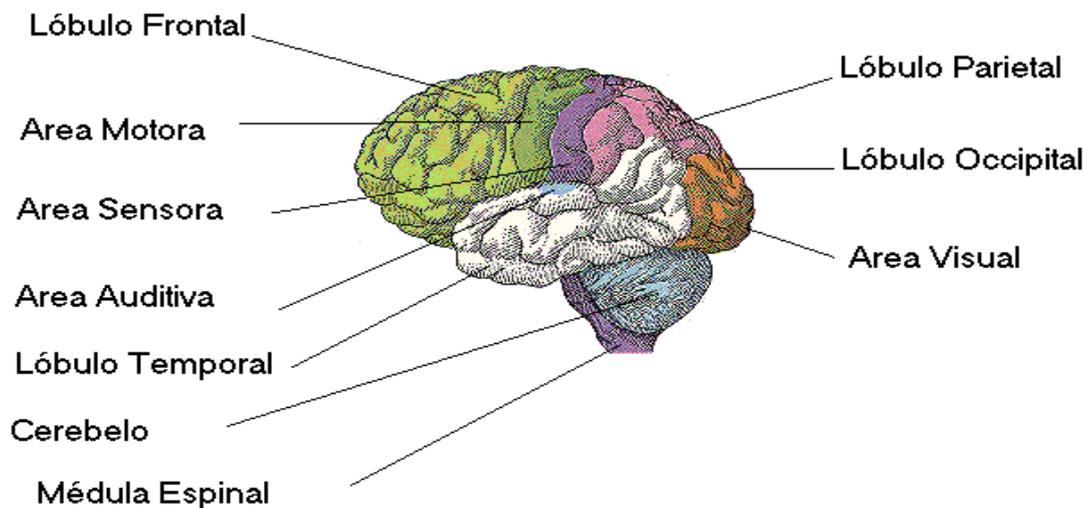
Ray L. Wilbur

### *¿Qué es el cerebro humano?*

“Los antiguos griegos pensaban que la mente se encontraba en el corazón y no en el cerebro humano. Consideraban que ya que la mente era esencial para el ser humano, está debería estar en el órgano más vital de todos los órganos”.

El cerebro tiene aproximadamente el tamaño de dos manos colocadas una junto a la otra o el de un coco. Pesa alrededor de 1.5 kg, es de consistencia blanda, de color blanco-grisáceo, compuesto básicamente de agua en sus células, llamadas *neuronas*.

### Areas del Cerebro



Reprinted with permission from Resident and Staff Physician (c) 1991 by Romaine Pearson Publishers, Inc.

El individuo tiene dos mentes, una que piensa y razona (**actos voluntarios o racionales**), y otra que siente **actos involuntarios o instintivos**) es un conjunto de conocimientos impulsivos y poderosos.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> *Ibíd.*

Hay tres cerebros en uno, según el Dr. MacLean (1987), y se demostró que las emociones y el estrés afectan el aprendizaje y cómo se registra el aprendizaje en el cerebro.<sup>30</sup>

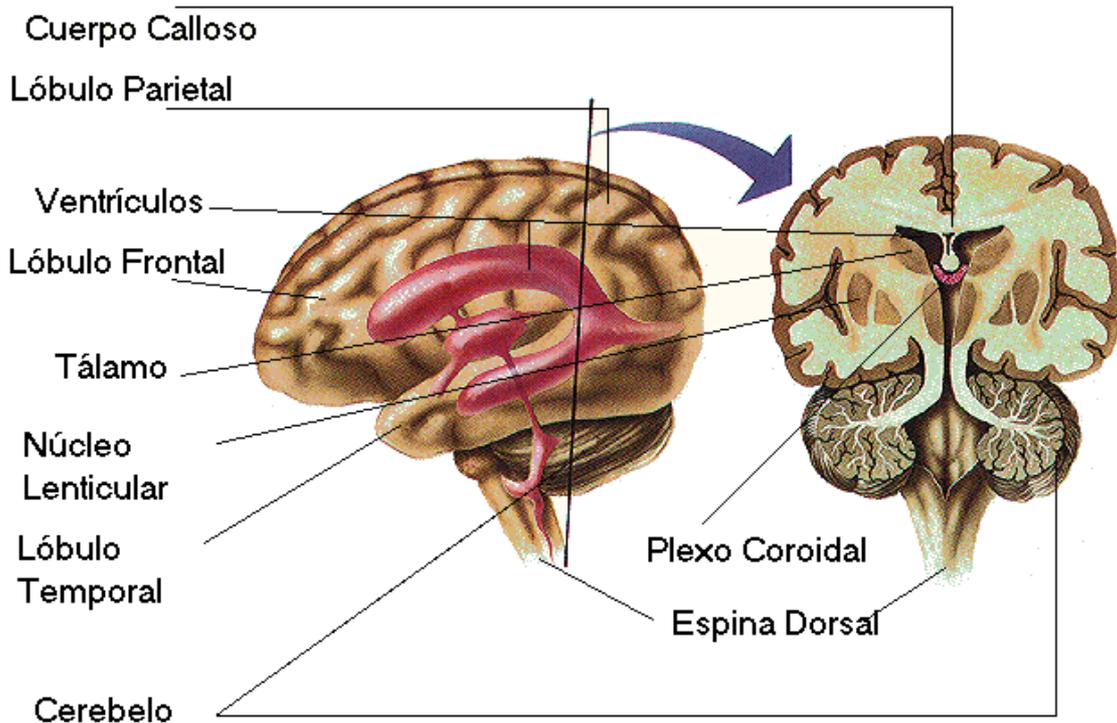


# El Cerebro Humano



<sup>30</sup> Pág. 29. Hinojosa Muñoz Jorge D., Gutiérrez de Muñoz Carolina. Aprendizaje Acelerado. Grupo Editorial Tomo, S.A., Mexico 2004.

## Corte posterior del Cerebro



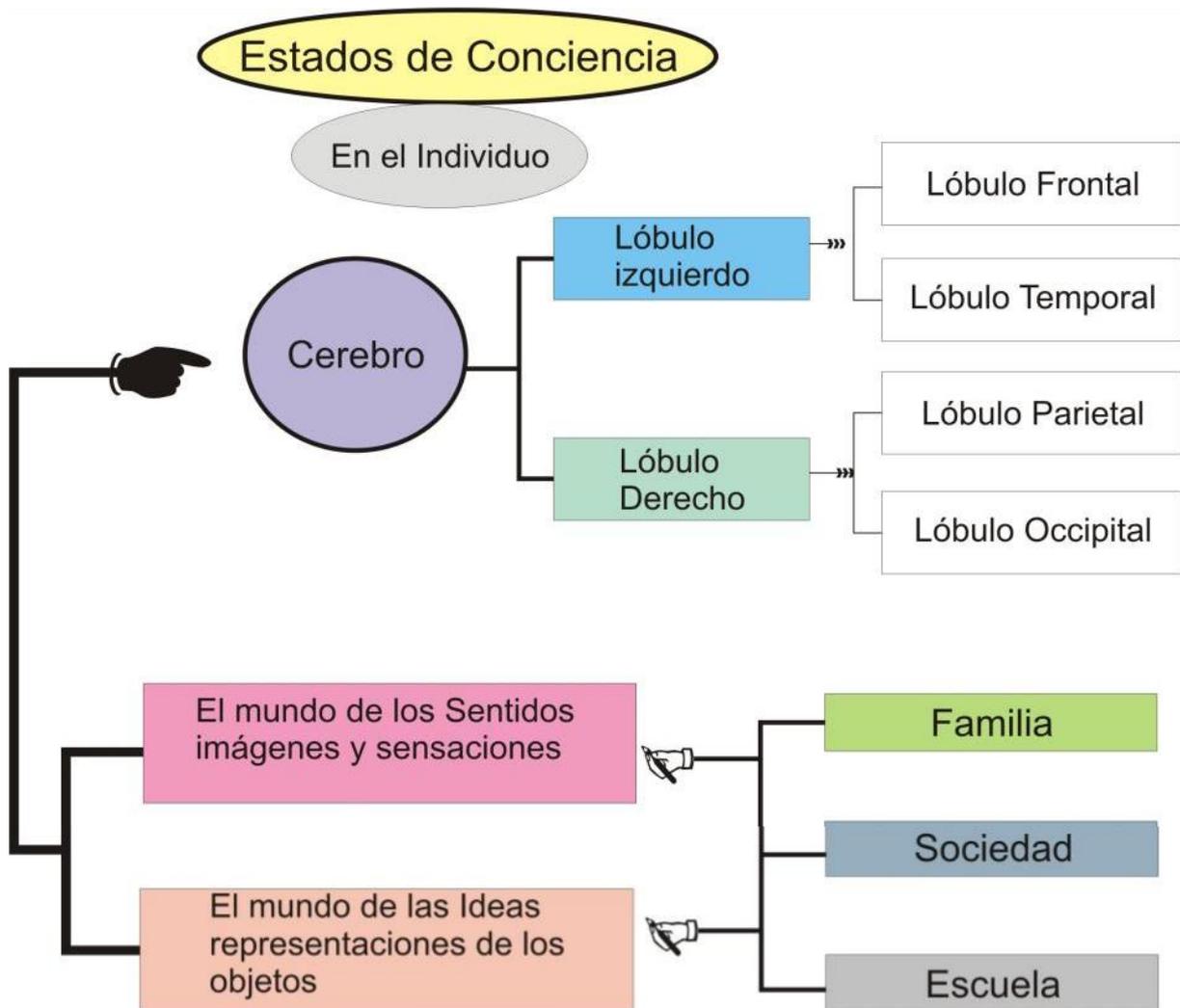
Reprinted with permission from Resident and Staff Physician (c) 1991 by Romaine Pearson Publishers, Inc.

*El cerebro humano* es el gran centro biológico en el que la materia se transforma en conciencia. El cerebro es el gran centro en el que radican las dos fuerzas de conciencia y la mente. Los dos lados del cerebro humano, el lado derecho donde se desarrolla la imaginación y la creatividad y el lado izquierdo que corresponde al análisis lógico y otras inteligencias.

Por lo tanto, la esencia de nuestra persona o ser es nuestra unidad de conciencia. En el interior de nuestro cerebro ocurre el mayor milagro de la vida que es el poder darme cuenta de que “yo pienso y existo...”

Dentro de cada ser humano se encierra un universo. Tal vez aún mucho más vasto y grandioso que el de afuera formado por millones de seres humanos, criaturas biológicas, planetas, estrellas y galaxias.

El universo personal, el de la conciencia. Ahí yacen de acuerdo con Paul MacLein. Todo el archivo evolutivo del cerebro tripartito, el reptil, el mamífero y la neocorteza cerebral.



Designed By Euler Ruiz 2006

¿Qué es la mente y cuales son sus características?

¿Cómo podemos examinar nuestra capacidad y ver que objetos están a nuestro alcance y cuales por encima de nuestra comprensión?

¿Cómo conocer el origen, la certeza y la extensión de los conocimientos humanos?

¿Cómo conocer los fundamentos y los grados de creencia, de opinión y sentimiento que pueden tenerse respecto de los diferentes objetos que se refieren a nuestro espíritu?

¿Cuáles son las facultades del espíritu?

¿Cuáles son los límites de la certeza de nuestros conocimientos y los fundamentos de las opiniones que se ven reinar entre los hombres?

## ¿Qué es el intelecto y cómo se desarrolla en el individuo?



### Inteligencias múltiples en los seres humanos

- 1.- Inteligencia Visual-Espacial
- 2.- Inteligencia Auditiva-Musical
- 3.- Inteligencia Corporal-Kinestesica
- 4.- Inteligencia Naturalista
- 5.- Inteligencia Intrapersonal
- 6.- Inteligencia Interpersonal
- 7.- Inteligencia Lógico-Matemática
- 8.- Inteligencia Verbal-Linguística

Autor Howard Gardner y David Perkins 1984

El funcionamiento de los seres humanos en el aprendizaje y en la vida cotidiana esta básicamente determinada por **la cantidad de neurohormonas endógenas** que produce nuestro cerebro y que también consume. Estas sustancias químicas o drogas endógenas se producen dentro o en la superficie de nuestro cerebro y se consumen también ahí; por lo tanto, es como si tuviéramos toda una farmacia dentro de nosotros que segrega las

materias indispensables para la construcción del conocimiento y el pensamiento.<sup>31</sup>

**El cerebro** es no solamente una máquina registradora sino que al mismo tiempo que registra interpreta el sentido de las impresiones. El acto de percepción no es como la respuesta de una máquina. Si se instala a varios artistas a que pinten el mismo paisaje, cada uno de ellos nos da un cuadro diferente. Cada espectador de una película puede hablarnos de las diferentes cosas que ha observado; una pieza de música es percibida de modo muy distinto por diferentes oyentes; varios testigos de un accidente o de un suceso nos cuentan variadas versiones. No percibimos sólo con un órgano sino que cada fenómeno es registrado por varios y la más ligera desviación en cada uno puede dar lugar a considerables variaciones en cada persona.

Kant dice que, “**vemos las cosas no como ellas son sino como somos nosotros**”. La percepción puede llegar a ser una interpretación de lo desconocido. El siguiente cuento nos expone la idea que tenía un ciego del sol:

Érase un hombre ciego de nacimiento. Nunca había visto el sol y preguntaba cómo era a la gente que lo había visto. Alguien le dijo que el sol tiene la forma de un plato de latón. El ciego golpeó un plato de latón y escuchó su sonido. De ahí en adelante cuando oía el sonido de una campana pensaba que era el sol. Más tarde le dijeron que la luz del sol era como la de una vela; el ciego palpó una vela y creyó que tal era la forma del sol y así cuando más adelante tocó una gran vela pensó que se trataba del sol.

Se deduce de esta historia que la percepción no puede ser comunicada y se deduce también sus relaciones con **la imaginación**. De dicho cuento podemos sacar la conclusión de que la verdad es más difícil de ver el sol, y cuando la gente no la conoce se comporta exactamente igual que el ciego. Lo que es verdad para **las percepciones exteriores** también lo es para las internas; estas percepciones no son elementos fijos y tienen que ser comprendidas en su conjunto.

---

<sup>31</sup> Pág. 25. Cruz Ramírez José. Química del pensamiento. Editorial Orión. México 2001.

## *¿Qué ocurre cuando miramos un objeto?*

Las ondas luminosas reflejadas por el objeto llegan a nuestros ojos y, con ciertas modificaciones, impresionan la retina donde nos dan una imagen invertida que es enderezada al llegar al cerebro, donde además se relaciona con diversas asociaciones y recuerdos. Esta imagen combinada es entonces proyectada sobre el objeto, el cual nunca rasga el velo de nuestra percepción. ***Nunca percibimos el mundo exterior sino en razón del nuestro propio.***

Por tanto, la percepción no es totalmente distinta de la imaginación. Siempre se proyecta sobre las percepciones cierto grado de fantasía. Debemos establecer una distinción básica entre ***sensación***, es decir, ***la recepción del estímulo***, y la percepción que incluye el conocimiento de la existencia del objeto. La percepción combina cierto número de sensaciones; por ejemplo, el color, la forma, el olor, tamaño y peso, etc.<sup>32</sup>

Debemos de recordar que, ***la realidad exterior tiene algunas cualidades que podemos reconocer con la razón.*** Esas cualidades son las relaciones matemáticas, es decir todo aquello que puede medirse, como la longitud, la anchura y la profundidad. Esas ***cualidades cuantitativas*** son tan claras y evidentes para la razón como que los seres humanos somos unos seres pensantes. Por otra parte, las ***cualidades cualitativas*** como el color, el olor y el sabor, están relacionadas con nuestros sentidos y no describen realmente la realidad exterior.

Pero ***la realidad exterior es esencialmente distinta a la realidad del pensamiento.*** Rene Descartes (1596-1650), ya había constatado que existían dos formas distintas de realidad, o dos sustancias. ***Una sustancia es el pensamiento o “alma”, la otra es la extensión o “materia”.*** El alma solamente es consciente, no ocupa lugar en el espacio y por ello tampoco puede dividirse en partes más pequeñas. La materia, sin embargo, sólo tiene

---

<sup>32</sup> Pág. 50-51. Wolff Werner, Introducción a la Psicología, Fondo de Cultura Económica, Mexico 1979.

extensión, ocupa lugar en el espacio y siempre puede dividirse en partes cada vez más pequeñas, pero no es consciente.<sup>33</sup>

Sócrates, estaba convencido de que **sólo nuestra razón puede proporcionarnos conocimientos seguros y verdaderos**. No podemos fiarnos de lo que dicen los viejos libros. Ni siquiera podemos fiarnos de lo que nos dicen nuestros sentidos.

Así pensó Platón, también él opinó que sólo la razón nos puede proporcionar conocimientos seguros. Hay una línea que va desde Sócrates y Platón y que pasa por San Agustín antes de llegar a Rene Descartes. Todos estos filósofos fueron racionalistas. Opinaban que **la razón es la única fuente segura de conocimiento**.<sup>34</sup>

### **1.15.17. LA IMAGINACION COMO PROCESO MENTAL**

#### ***¿Qué es la imaginación?***

Llamamos **imaginación** a aquella manifestación de nuestra actividad cuyo carácter consiste en representar, es decir, en poner actos productivos de imágenes. En las imágenes distinguimos con el contenido el acto, el representar, o sea, **el producir contenidos de conciencia en cuya realidad no creemos**. La formación de los productos imaginativos se rigen exclusivamente por **las leyes de asociación y reproducción**.<sup>35</sup>

**Las imágenes** son productos, verdaderas construcciones que no representan objeto real ninguno; **es la imaginación constructiva**, denominada también **creadora o productiva**. **Las imágenes** representan experiencias anteriormente tenidas, las reproducen con mayor o menor exactitud; se llama entonces **imaginación reproductiva**.

---

<sup>33</sup> Pág. 291. Gaarder Jostein. El mundo de Sofía, Editorial Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V., Mexico 2004.

<sup>34</sup> Pág. 283. *Ibíd.*

<sup>35</sup> Pág. 158-159. D. Soria Teodoro. Psicología. Editorial Esfinge, S.A., Mexico 1978.

## **1.5.18. Fases de aplicación de la Memoria**

- 1.- **Recepción de la Información** a través de nuestros sentidos (oído, vista, tacto y gusto).
- 2.- **Asociación de la Información**, esta es una regla de oro; ya que de acuerdo como se logre encontrar alguna relación con la información anterior, se puede aprovechar adecuadamente. Cuantas más asociaciones establezcamos mucho mejor recordaremos.
- 3.- **Conservación o Retención de la Información.**
- 4.- **Evocación de la Información.**

### **1.5.18.1. Los cuatro mecanismos básicos de la memoria**

Si no tuviéramos memoria, a pesar de los órganos de los sentidos no seríamos, conscientes de lo que habíamos visto, oído o percibido, porque los estímulos pasan a través de nosotros sin dejar huellas. Debido a la función de recepción o retención en el cerebro que llamamos *memoria*, conocemos ciertos estímulos que percibimos. No todo lo retenemos; cuando vamos por una calle vemos miles de caras, oímos innumerables ruidos, percibimos gran número de estímulos. Los más pasan sin dejarnos huella, pero retenemos la imagen general de la calle, quizás el cuadro más interesante de una exposición o el contenido de una conversación, esto es, aquello que ha llamado nuestra atención.<sup>36</sup>

Una de las funciones básicas de la memoria, la de *adquisición o retención*, está relacionada con *la atención*. El material adquirido es retenido; el tesoro de la memoria preserva para su utilización posterior los conocimientos que va adquiriendo. La retención del material (retentiva) es la base de la tercera función de la memoria, *el reconocimiento*. Sólo podemos reconocer un nuevo estímulo si lo hemos ya experimentado con anterioridad y si entonces fué fijado en nuestra mente (fijación) de tal modo que el compararlo con el

---

<sup>36</sup> Pág. 84. Wolff Werner. Introducción a la Psicología, Fondo de Cultura Económica, Mexico 1979.

nuevo material nos lleve a reconocer mecánicamente a los estímulos exteriores. Podemos intencionalmente reproducir el material que hemos adquirido y retenido, es decir, poseemos **la función de evocar** el pasado. **La evocación** se produce mediante la función de la memoria que llamamos **recuerdo o función de recordar**.

### **1.5.18.2. La máquina de memorizar**

Las cuatro funciones básicas de **la memoria: adquisición, retención, reconocimiento y recuerdo**, hacen pensar a primera vista en ciertas analogías con una máquina que puede conservar ciertos estímulos como los sonidos, retenerlos en un disco y reproducirlos. Si el mismo estímulo reaparece, un mecanismo la pone en movimiento.

Hasta cierto grado, se puede mantener el concepto de la memoria como mecanismo. Se ha observado que casi el 50% de los niños menores de catorce años, después de ver un cuadro durante breve tiempo (de 10 a 40 segundos) son capaces de describirlo con tanta exactitud como si todavía estuvieran mirándolo y, a veces, pueden recordar hasta los menores detalles.

A esta capacidad se le ha llamado **“imaginación eidética”** o, lo que es lo mismo, **fantasía reproductiva**. En este caso, la memoria actúa como una cámara mental registrando las fotografías mentales.

Las funciones de la memoria pueden trastornarse a edad muy avanzada pudiendo llegar hasta la llamada “demencia senil”. Aristóteles compara la memoria con una tablilla de cera en la que, cuando está nueva y blanda, se puede escribir fácilmente, pero si está dura y rígida no admite nuevas impresiones. La función puede trastornarse a causa de lesiones cerebrales o de intoxicaciones, como el alcoholismo crónico. En la psicosis llamada Korsakoff la memoria retiene, recuerda y reconoce todo lo ocurrido antes de la enfermedad, pero en cambio ya no puede recibir las impresiones recientes. En los casos de lesiones cerebrales como las que producen los disparos de

arma de fuego, el paciente no puede recordar los hechos ocurridos antes de un shock, como ocurre en los traumatismos craneales. En algunos casos la memoria retiene ciertos recuerdos que son repetidos una y otra vez, como ocurre en un disco rayado.

***El acerbo mnémico*** se refuerza por repeticiones del mismo estímulo, en tal forma que se llega a memorizar cada estímulo o combinación. Una combinación de sonidos sin sentido llega a conectarse con ciertas reacciones, y así ocurre que cuando un perro oye la combinación de sonidos T-O-M-A acude a su dueño. Tanto el hombre como el animal desarrollan “***reflejos condicionados***”, con los que la memoria responde inmediatamente a estímulos a los que está sintonizada.

***El método de asociación por parejas*** se utiliza para probar el mecanismo de establecer enlaces, el recuerdo de un miembro del par cuando se presenta el otro, la duración de la retención, la rapidez para memorizar y la retención de una serie sucesiva de estímulos o de ejemplos aislados. La memoria se estimula por ***la semejanza, la contigüidad, la proximidad, la frecuencia, el contraste y la intensidad.***

Los factores estimulantes varían con los individuos, pero la proximidad suele ser más efectiva que la frecuencia y ésta más que la intensidad.

***El factor activo de la memoria*** se estudia también en experimentos de reaprendizaje. Todo material aprendido previamente y vuelto a arreglar en cuanto a su continuidad para una segunda memorización, es aprendido más rápidamente que el material nuevo.<sup>37</sup>

**Las emociones** son un factor perturbador para la memoria, la cual tiende a procurar el mayor grado de equilibrio. Por ejemplo, el olvido depende de un sistema dinámico del organismo, de un hecho que puede trastornar.

---

<sup>37</sup> Págs. 84-88. Wolff Werner. Introducción a la Psicología, Fondo de Cultura Económica, Mexico 1979.

Las cuatro fases básicas de la memoria; *adquisición, retención, reconocimiento y recuerdo.*



*¿Cómo se puede explicar y describir la relación que existe entre el pensamiento y la existencia humana?<sup>38</sup>*

*¿Dónde se guardan o se almacenan las representaciones mentales del individuo como producto del estímulo de los objetos o hechos del mundo sensible?*

*¿Cuál es el grado de confiabilidad o veracidad de las representaciones mentales que el individuo construye de los objetos o hechos del mundo sensible?*

<sup>38</sup> Ruiz, Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación. Mexico 2006.

## 2. La Conciencia Humana

Así como las ciencias del hombre es el único fundamento sólido para las otras ciencias, así el único fundamento sólido que podamos dar a la ciencia del hombre reposa necesariamente sobre la **EXPERIENCIA** y la **OBSERVACION**. El órgano del saber o de la razón *es la conciencia*.

Es importante saber cómo obtiene el **SABER** o **EL CONOCIMIENTO** por **OBSERVACION** y **EXPERIENCIA** el hombre a través de la **CONCIENCIA**.<sup>39</sup>

### ¿Qué es la conciencia?

Es el órgano del saber; es un proceso heterogéneo, dentro del cual figura el saber. **LA CONCIENCIA** no es siempre una receptora pasiva. Ordena y elabora todas *las sensaciones y emociones y procesos mentales* que entran poco a poco en ella.<sup>40</sup>

**LA CONCIENCIA** es, según David Hume *una especie de teatro donde aparecen los distintos juicios sucediéndose los unos a los otros; pasan, vuelven, se marchan y se mezclan en una infinidad de posturas y situaciones*.<sup>41</sup>

**CONCIENCIA DE UNO MISMO**, significa ser consciente de nuestro humor (estados de ánimo) y también de nuestras ideas sobre el humor (John Mayer). Puede ser también, una atención a estados de conciencia más internos que no provoque reacción ni juicio ésta sensibilidad puede ser también menos ecuánime.<sup>42</sup>

---

<sup>39</sup> Págs. 37, Larroyo, Francisco (Estudios Introdutoria y Análisis de la obra) David Hume, Tratado de la Naturaleza Humana. Editorial Porrúa, S.A., Mexico 1977.

<sup>40</sup> Pág. 317. Gaarder Jostein. El mundo de Sofía, Editorial Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V., Mexico 2004.

<sup>41</sup> Pág. 329. *Ibíd.*

<sup>42</sup> Pág. 30, Krishnamurti Jiddu. Más allá de la violencia. Editorial Planeta, Mexico 1998.

LA CONCIENCIA es un rasgo esencial de todo cuanto existe {...}, una evidencia que se manifiesta en su coherencia y conformidad sistemática a la ley que exhiben las totalidades orgánicas. Es posible sospechar que la MATERIA solamente se corresponde con un nivel de la realidad; el otro nivel es el de la conciencia y sus manifestaciones conductuales que no excluyen su casualidad en la materia, pero también la trasciende.<sup>43</sup>

## ***2.1. El desarrollo de la Conciencia como el Núcleo de carácter***

Ausubel ha descrito las capacidades psicológicas fundamentales de la conciencia como ***“el aspecto de la estructura del ego que trata de la organización cognoscitivo-emotiva de los valores morales”***.

Estas ***capacidades psicológicas*** se pueden relacionar con la finalidad de clasificarlas. Cuando se las compara con la clasificación de las habilidades afectivas, se perciben otras posibilidades de acción que tiene el maestro para promover la socialización. Es evidente, por ejemplo, que ***las habilidades y capacidades de alto nivel*** son forzosamente complementarias, y existe, por lo tanto, la posibilidad de una interdependencia entre los niveles más bajos de ambas clasificaciones.

Acerca de esta interdependencia, en la figura ( ), se ilustra el hecho de que ***el proceso de socialización*** depende de un desarrollo adecuados en cada nivel sucesivo.

Las siguientes descripciones se refieren, al desarrollo de las Capacidades Psicológicas Fundamentales en que se basa la Conciencia, ponen de relieve la importancia que tienen para la enseñanza el comprender ***las habilidades afectivas y sociales***.

---

<sup>43</sup> Pág. 15-16, J. Fco. Glz. Ramírez, Conocer y mejor la Mente. Dastin Export, S.L. España 2003

1. ***La capacidad para prever consecuencias.*** Ausubel sugiere que la actividad de la conciencia presupone capacidad para prever consecuencias desagradables. No importa que sea el castigo, la inseguridad, la ansiedad o la culpa; la conciencia no podrá conducir hacia un control inhibitorio de la conducta si el niño no puede proyectar en su imaginación las consecuencias de sus actos antes de realizarlos.

Aunque la capacidad para prever es fundamental para el desarrollo de la conciencia, en el caso de muchas personas su significado no desaparece sino que permanece como uno de los factores más importantes que rigen sus relaciones con los demás. Por ejemplo, aquellos alumnos que tienen una limitada inteligencia o un limitado sistema de valores, pueden estar colocados en una situación social demasiado compleja que les impida apreciar las consecuencias de sus actos; muy a menudo son castigados por lo que no es otra cosa que la ignorancia.

En tales casos, la máxima legal de que ignorar la ley no es excusa va en contra de la responsabilidad profesional.

Cabe suponer que las habilidades de recibir y responder dependerán de cierto grado de estabilidad en la experiencia que se tiene para prever las consecuencias.

2. ***la capacidad para tolerar la frustración.*** El desarrollo del autocontrol implica la existencia de cierta fuerza compensadora. Por una parte, actúa el impulso hacia una satisfacción inmediata, en tanto que en el lado opuesto hay otro que justifica el aplazarla. El niño que desee conservar la aprobación de sus padres aprende a aplazar la satisfacción de aquellos impulsos placenteros que son contrarios a los deseos expresos de sus padres.

**La capacidad para tolerar la frustración** es indispensable para la mutualidad básica que debe haber en una decepción y una respuesta efectivas, o sea, en las relaciones entre el ego y lo demás en las que intervienen **las habilidades afectivas** que requieren esta forma de **autodisciplina**.

3. **Capacidad para internalizar valores.** Este aspecto psicológico se considera como **la capacidad para asimilar normas externas o para crear otras que, en un caso u otro ejercerán una influencia direccional interna relativamente estable sobre la conducta...**El proceso de Internalización en relación con el desarrollo de la conciencia difiere de la Internalización de cualquier otro valor solamente en el hecho de que interviene un factor moral.

**La Internalización de los valores** se puede realizar en varias formas: **a través de la identificación emocional con otra persona** (por ejemplo, del niño con la madre que le muestra cariño): **a través de la adopción de valores por utilidad o conveniencia**; o bien como resultado de la valoración racional o adopción ulterior de los mismos por considerarlos de provecho. Es esta situación, las variables más importantes son la **calidad de las relaciones del ego con los demás y los valores expresados en la conducta de las personas con quienes interactúa el individuo**. Así pues, el alumno que considera que los adultos en general son hostiles limita su acceso a muchas fuentes de valores, lo cual ocurre también con el alumno procedente de un hogar en donde ambos padres carecen de un sistema de valores integrados.<sup>44</sup>

Las ideas, impresiones, sensaciones y pensamientos subconscientes desempeñan un papel muy importante en **el mundo del pensamiento**. Se comprende ahora que en todo acto consciente, hay muchas cosas que pertenecen a la **región subconsciente**.

---

<sup>44</sup> Pág. 66-68. D. W. F. Brown. *Activemos la Mente* (introducción a la pedagogía moderna), Editorial Limusa. Mexico 1975.

Tras del dominio de lo consciente se extiende la gran región de lo subconsciente. *Esta región subconsciente* encierra muchos misterios que detienen la atención de los psicólogos y otros pensadores. *Se estima que menos de diez por ciento de las operaciones mentales de la vida cotidiana se operan en la gran región de lo subconsciente.* Lo que llamamos el pensamiento consciente, no es más que las cimas de montañas sumergidas, cuya masa queda escondida por las aguas. Nos encontramos como una selva, en una noche profunda, con una linterna que proyecta en nuestro derredor un pequeño círculo luminoso, rodeado de un extenso anillo de penumbra después del cual no queda más que oscuridad, se efectúa un trabajo cuyos resultados son, cuando es menester, introducidos en el círculo luminoso que llamamos **CONCIENCIA**.

*La memoria* es principalmente una *función de nuestra mente subconsciente*. En la gran región de lo subconsciente *es donde se encuentra el gran almacén de depósito de la Memoria*.

Desde el momento que recibimos una impresión hasta el momento en que ésta vuelve al campo de lo consciente, las facultades subconscientes están en obra. Recibimos y almacenamos una impresión; ¿en dónde la almacenamos? No es en la región consciente, sino la tendríamos constantemente presente, pero sí en las profundidades del almacén subconsciente, mezcladas con otras impresiones, y a menudo con tanto descuido que nos es casi imposible volverla hallar cuando la necesitamos. ¿Es dónde se escondió ésta durante los años que con frecuencia transcurren entre el momento del almacenamiento y el de la vuelta de la vida? ¿Qué medio empleamos cuando queremos recordar una impresión? Sencillamente una orden que parte de la voluntad y manda a los trabajadores del almacén subconsciente que encuentren y saquen a luz la impresión guardada por tanto tiempo.

**Conciencia no puede ser considerada como sinónimo de mente.** Si tratamos la conciencia y la mente como teniendo igual extensión y apartamos la idea del dominio subconsciente del intelecto, no podremos explicar en dónde se

encuentra todo lo demás de la mente durante un estado consciente particular, en dónde se encuentran todos los demás artículos del surtido mental fuera del objeto particular empleado en este momento.

***El dominio de lo consciente*** en un momento cualquiera es muy limitado; a semejanza de cuando se mira en un microscopio o en un telescopio, donde no se ve más que lo que está en el campo del instrumento, todo lo que está fuera de esta campo inexistente en este momento. ***La mente está constantemente llena de ideas, de pensamientos, de impresiones, etc.,*** de los cuales somos absolutamente inconscientes mientras no llegan al ***campo de la conciencia.***

Se cree que toda impresión recibida, todo pensamiento concebido, todo acto ejecutado es registrado en alguna parte del gran almacén subconsciente de la mente y que nada queda absolutamente olvidado para siempre. Muchas cosas que parecen olvidadas muchos años, vuelven a aparecer en el campo de la conciencia cuando son llamadas por alguna asociación de ideas, algún deseo, alguna necesidad, algún esfuerzo.

Muchas impresiones mentales, no volverán a aparecer nunca en el campo de la conciencia, porque no hay menester; sin embargo, quedarán escondidas en la profundidad de la mente, esperando la hora de ser empleadas, exactamente como la luz y el calor futuros quedan escondidos en las capas de carbón que se descubren en la superficie de la tierra, esperando el momento de ser puestas en uso.

En cualquier momento, sólo somos conscientes de una muy pequeña parte de lo que está almacenado en la mente. Muchas cosas que parecen olvidadas, y que en muchas ocasiones hemos querido recordar, vuelven en un momento dado, en apariencia involuntariamente, en el campo de la conciencia, como por su movimiento propio.<sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> Págs. 6-8. M. Langlois. EL SECRETO DE LA MEMORIA. Editorial Olimpo. Mexico 1976.

## 2.2. Partimos de que la conciencia:

- Es inconsciente,
- Es consciente,
- Tiene una base Corporal,
- Tiene una base Social,
- Tiene una Base Mental,
- Tiene una base de Psique (alma),
- Tiene una base de Espíritu (realidad que trasciende la materia).

La **psicología** se ocupa del estudio de la **conciencia humana** y de sus manifestaciones conductuales.

### *¿Qué significa el concepto “psicología”, y cuando apareció?*

Se dice que, el termino “psicología” deriva de las palabras griegas psyche, alma, y logos, ciencia; entonces la psicología es la ciencia del alma. Este término se encontraba ya en la literatura científica en el siglo X (además del término “neumatología”, que se utilizaba con mayor frecuencia), pero fue introducido oficialmente en la segunda mitad del siglo XVIII, cuando la psicología se separó como una rama de conocer independiente del conocimiento.

Los intentos de conocer la psiquis humana datan de tiempos inmemoriales. La primera exposición sistemática de hechos psicológicos fue hecha por Aristóteles (384-322 a. C.) quien generalizó la experiencia del conocimiento de la vida espiritual de los hombres acumulada ya entonces. Tituló su tratado del alma. Mucho más tarde, el médico y naturalista romano Claudio Galeno, que vivió aproximadamente en los años 130-200 de nuestra era, intento demostrar con experimentos en animales que ***el cerebro es el órgano de las sensaciones y del pensamiento.***

Galeno creía que los procesos espirituales se producían por un neuma psíquico (pneuma en griego significa espíritu) que circula por los nervios, que éstos transmiten **las sensaciones** desde los órganos de los sentidos al cerebro, y desde éste salen las ordenes hacia los órganos motores

-Pero se sabe que ni el hombre ni los animales tienen alma.

### ***¿Cómo puede haber una ciencia de lo que no existe?***

Tenemos que aceptar que, no puede haber una ciencia de lo que no existe. Pero las denominaciones de las ciencias se formaron históricamente: su contenido cambia de manera continua, y carece de sentido cambiar las denominaciones. Entonces habría que dar una nueva denominación a muchas ciencias. El contenido de la física es sólo parte de la historia natural, aunque su nombre proviene de la palabra griega physis, naturaleza.

Por supuesto, el alma no existe en su concepción idealista y religiosa. Pero existen **procesos psíquicos**, como ***conciencia, sensación, percepción, concepción, pensamiento, emociones y voluntad.***

Pues también Aristóteles describió en su tratado, en mayor grado, fenómenos psíquicos reales, y no el alma abstracta, de la cual empezó a hablar después el cristianismo, tergiversando en gran medida los conceptos de Aristóteles.

**Los idealistas** siempre intentaron e intentan interpretar las psiquis como una manifestación de cierto principio espiritual primario, independiente de la materia. **El materialismo dialéctico** afirma que la psiquis es lo secundario, puesto que debe su origen a la materia; y que el ser, la materia y la naturaleza son lo primario.

La historia de la psicología es la historia de la lucha del materialismo contra el idealismo, y de su victoria sobre éste. Cualesquiera sean en los detalles los conceptos del mundo, en última instancia todos ellos pueden dividirse en

dos grupos. Si una persona cree que el mundo circundante existe sólo en su conciencia, es idealista. Si cree que el mundo sensible, la naturaleza y el ser existen fuera e independientemente de su conciencia, es materialista. En una palabra, para *el materialista lo primario es el ser*, para *el idealista, la conciencia*.

Se han cometido muchos errores en la comprensión de los fenómenos psíquicos. Así, Baruch Espinosa (1632-1677), filósofo, ateo y materialista holandés, consideraba el pensamiento como un atributo eterno de la materia. Desde mediados del siglo pasado adquirió amplia difusión el paralelismo psicofísico, según el cual los fenómenos psíquicos y fisiológicos se desarrollan en forma independiente, paralelamente uno al otro. Desde comienzos de nuestro siglo, en la psicología norteamericana se extendió *el behaviorismo* (del inglés behaviour, conducta; 1925); esta tendencia reaccionaria niega la conciencia y la actividad conciente del hombre.

### ***2.3. El tiempo, la conciencia y yo***

Se puede decir que, en este caso yo no soy meramente yo, el autor, sino también yo, el lector. Y hasta más lector que autor. Y no sólo porque el autor es viejo y el lector joven, sino también porque este libro ha sido escrito para y sobre el lector.

El tiempo acelera su carrera. Carlos Marx escribió que *fueron necesarios milenios para que el hambre que obligaba a la gente a tragar carne cruda con las manos, la uñas y los dientes, se convirtiese en hambre que se satisface comiendo carne cocida con cuchillo y tenedor*. Federico Engels escribió que hicieron falta siglos para que *el amor sexual de los antiguos adquiriese el criterio moral de reciprocidad*. Pero sólo fueron precisos unos decenios de régimen socialista, por ejemplo, para transformar centroasiáticas soviéticas, para transformar el trabajo, de penosa necesidad en regocijante exigencia espiritual, para hacer al simple obrero soviético más intelectual que el intelectual burgués corriente. Y ese proceso se acelera a ojos vistas.

La época en que vivimos cargó sobre sus espaldas toda la herencia del pasado; y al mismo tiempo vemos ya nítidamente nuestro futuro comunista y capitalista en nuestro presente, como doctrinas ideológicas.

Por eso, nuestra conciencia no sólo refleja el presente, sino que también ha acumulado todo el pretérito y añora el futuro. Marx decía que ***el individuo es un producto social, ya que la conciencia y el lenguaje se desarrollan juntos en el trabajo.***

En personas diferentes, ***la conciencia*** en sus distintas manifestaciones corresponde al presente, o presenta “lunares”, supervivencias del pasado, o se adelanta al día de hoy. Y así puede suceder en todo: en los intereses y aspiraciones, en la concepción del mundo y en la conducta, en las costumbres y el carácter.

Pero yo quiero que mi conciencia se libere de la mala herencia del pasado, que tome de éste sólo lo bueno para el futuro. Quiero que mi conciencia, además de marchar al unísono con el tiempo, lo aventaje, traslade mi mañana a mi presente. Quiero ayudarte en esto. Y él quiere ayudarnos a ti y a mí. Cuando más se esfuerza el hombre por conseguirlo, tanto más conciente se considera. No es casual que las palabras “***conciencia***” y “***conocimiento***” tengan una raíz común. Cuanto más amplios y profundos son los conocimientos del hombre, más clara y rica es su conciencia y más conciente es él<sup>46</sup>.

¿Cuáles son las funciones de la Conciencia Humana? Las funciones de la conciencia son **la percepción, el deseo, la voluntad y la acción.**

***¿Cuáles son los hechos psíquicos, contenidos de conciencia o estados sustantivos?*** Son las sensaciones, imágenes, sentimientos elementales y los pensamientos.

---

<sup>46</sup> Pág. 13-15. K. Platonov. Psicología Recreativa (Vol. I). Editorial Cartago. Mexico 1983.

**¿Cuáles son las estructuras de la conciencia?** Las estructuras de la conciencia - algunas de cuyas facetas son inconscientes - son el cuerpo, la mente, el alma y el espíritu.

**¿Cuáles son los estados de conciencia?**

Los estados de conciencia pueden ser normales (como *la vigilia, el sueño y el sueño profundo*) o alterados (como los estados mediativos y no ordinarios de conciencia).<sup>47</sup>

**¿Cuáles son las modalidades de la conciencia?**

Las modalidades de la conciencia incluyen *la estética, la moral y la científica*. El desarrollo de la conciencia abarca un amplio espectro que va de lo prepersonal a lo personal y, desde ahí, hasta lo transpersonal; de lo subconsciente a lo autoconsciente y, desde ahí hasta lo supraconsciente, del id al ego y, desde ahí, hasta el espíritu.

## **2.4. Existen dos clases de contenido de conciencia**

**Impresiones y representaciones** (ideas). Las primeras son las **sensaciones experimentadas**, y las segundas, **copias** que hace la conciencia o **reproducciones** de las impresiones o sensaciones.

Las **impresiones** (percepción o sensación que se logra a través de los sentidos o el mundo de los sentidos) en sí, son lo dado, la última realidad; pero **las representaciones**, como **copias o reproducciones**, requieren un análisis para saber de cuáles impresiones se derivan.

---

<sup>47</sup> Pág. 17. J. Fco. Glz. Ramírez, Conocer y mejor la Mente. Dastin Export, S.L. España 2003.

## Hay pues, dos clases de impresiones

1. Las que aportan Conocimientos;
2. las Impresiones del sentimiento y de la voluntad.

Unas y otras suelen transformarse en Ideas (esto es, representaciones a manera de contenidos de conciencia reproducidos).

Ejemplo de ideas son las figuras geométricas, los colores, el peso de un objeto, la forma, etc., que se recuerdan o se imaginan.

También son *Ideas las representaciones sentimentales de alegría o de dolor y de deseos o voliciones*; que como las anteriores, son resultado de un recuerdo o de la imaginación.<sup>48</sup>

Todos los contenidos de la conciencia o percepciones, son de dos clases: **impresiones e ideas**. Las primeras son propiamente **sensaciones** (oír, ver, sentir, desear, rechazar...); las segundas, **representaciones (ideas)**, bien que debilitadas, de las primeras. A su turno, las **impresiones se subdividen en dos grupos**:

1. Impresiones de la **sensación** y,
2. impresiones de la **reflexión**.

He aquí una impresión que hace sentir calor o frío, sed o hambre a través de los sentidos. A continuación la conciencia produce una copia de ella, copia que suele permanecer una vez esfumada la sensación. A esta copia se llama **Idea**, y la impresión de donde proviene, **impresión de sensación**. Al presentarse en el alma, mas tarde, tal idea acompañada de placer o dolor (o sea representada por una emoción), pueden surgir nuevas impresiones de deseo o aversión, alegría o temor, etc. Estas últimas impresiones son **impresiones de reflexión**.<sup>49</sup>

---

<sup>48</sup> Págs. 38-39, Larroyo, Francisco (Estudios Introdutoria y Análisis de la obra) David Hume, Tratado de la Naturaleza Humana. Editorial Porrúa, S.A., Mexico 1977.

<sup>49</sup> Pág.17. *Ibíd.*

Todos los objetos del conocimiento se dividen en dos grupos:

1. Representaciones (hechos) y,
2. relaciones reflexivas de éstas.

## ***2.5. Mecanismos para la Construcción de la Ideas o Representaciones***

### **¿Por qué mecanismos se forman las ideas en el individuo?**

Platón pensaba que la realidad está dividida en dos.

- a) Una parte es ***el mundo de los sentidos***, sobre el que sólo podemos conseguir conocimientos imperfectos utilizando nuestros cinco sentidos (aproximados e imperfectos). De todo lo que hay en el mundo de los sentidos, podemos decir que todo fluye y que nada permanece. No hay nada que sea en el mundo de los sentidos, solamente se trata de un montón de cosas que surgen y perecen.
- b) La otra parte es ***el mundo de las Ideas***, sobre el cual podemos conseguir conocimientos ciertos, mediante la utilización de la razón. Por consiguiente, este mundo de las Ideas no puede reconocerse mediante los sentidos. Por otra parte, ***las Ideas son eternas e inmutables***.

Según Platón, el ser humano también está dividido en dos partes. Tenemos un cuerpo que fluye, y que, por lo tanto, está indisolublemente ligado al mundo de los sentidos, y acaba de la misma manera que todas las demás cosas pertenecientes al mundo de los sentidos (como por ejemplo una pompa de jabón). Todos nuestros sentidos están ligados a nuestro cuerpo y son, por tanto, de poco fiar. Pero también tenemos un alma inmortal, la morada de la razón. Precisamente porque ***el alma no es material puede ser el mundo de las Ideas***.<sup>50</sup>

---

<sup>50</sup> Pág. 106. Gaarder Jostein. El mundo de Sofía, Editorial Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V., Mexico 2004.

## ***2.6. El proceso de Adquisición del Conocimiento como Índice de las Condiciones***

La mente tiene que enfrentarse a un alud de información procedente de dos fuentes: 1) la situación-problema del momento, de la cual se obtiene información a través de los sentidos, y 2) ***el almacenaje de conocimiento a través de proceso de recuperación o de rememoración***. Si esta información es concebida en términos del elemento más simple que la mente puede distinguir mediante alguno de sus sentidos, el número total de tales elementos de información de una situación problema que llegan a la mente es astronómico. Por ejemplo, la información total posible en relación a los colores de un cuadro implicaría varios millones de este tipo de elementos diferenciables entre sí.

El volumen de éstos sería tal que la central se congestionaría. Tengamos en cuenta que la mente no sólo tiene que procesar el insumo sino también el producto en la habilidad que llamamos ***comunicación***.

### ***2.6.1. Procesamiento de la Información***

La mente crea formas muy efectivas para manejar o procesar este torrente de información. Para fines del aula escolar es adecuado considerarlas como ***discriminantes o de selección; clasificación o de agrupamiento y generalizantes***, o sea que va más allá de la información recibida en el momento-

Sin embargo, aunque es propio hablar de la ***discriminación, clasificación y generalización de la información*** que llega y sale, se trata solamente de tres aspectos (aunque básicos) de la compleja habilidad del proceso informativo. Esta estabilidad abarca no solamente estos tres aspectos, sino todas las habilidades cognoscitivas que participan en el desarrollo de la capacidad intelectual, que es una preocupación fundamental de la pedagogía.

## 2.7. Integrantes de la capacidad intelectual

La capacidad intelectual está compuesta de:

1. **Conocimiento**- la información acumulada sobre las experiencias anteriores puede estar disponible cuando un individuo necesita resolver un problema. Cabe hablar del conocimiento en términos de:
  - a) **Cantidad**: el número de elementos de información relativos a un problema, y
  - b) **Calidad**: la utilidad del conocimiento para solucionar problemas al permitir que los nuevos problemas se consideren como casos especiales de lo ya conocido.
2. **Habilidades cognoscitivas**- tipos de operación que actúan sobre la información que se tiene sobre experiencias anteriores. Para propósitos pedagógicos podemos agruparlas en:
  - a) **Habilidades del pensamiento**: un número de habilidades complejas que se aplican aislada o conjuntamente, y
  - b) **Habilidades de comunicación**: relacionadas con la organización y presentación de la información destinada a informar y comprender a otro individuo, o sistematizar la información para uso propio.<sup>51</sup>

John Locke, utiliza el **Método Introspectivo** como dos vías diferentes, para describir las experiencias en el ser humano.

1. **La experiencia Externa** proviene de la SENSACION y PERCEPCION (el mundo de los sentidos de acuerdo con Platón) que es la modificación que experimenta el alma cuando los sentidos la excita directamente (factores externos, estímulos).

---

<sup>51</sup> Pág. 84-85, D.W. F. Brown. Activemos la Mente (introducción a la pedagogía moderna, Editorial Limusa. Mexico 1975.

2. **La experiencia Interna** es el camino de la reflexión que es la autopercepción del alma de su propio acontecer (el mundo de las ideas según Platón).

Locke ante el embrollo y la desorientación causados por los erróneos métodos de pensamiento reinantes en su tiempo, intentó, en su Ensayo sobre el entendimiento humano, establecer los límites del raciocinio. Arguye Locke que la verdad debe estar limitada a lo que puede ser deducido o lógicamente construido a través de *la experiencia sensorial*; que la prueba infalible del amor a la verdad está en “no tomar en consideración ninguna proposición con mayor seguridad que la que pueda facilitar la prueba sobre la que ésta está construida”, al objeto de que el grado de asentamiento que prestemos a un determinado punto de vista estribe en los fundamentos de probabilidad existentes en su favor.

Y, como sea que las especulaciones metafísicas y los dogmas teológicos no disponen de tal base, dichas especulaciones y dichos dogmas no deben ser tomados en consideración. Si tales hipótesis son aceptadas como verdades reales, nos encontramos entonces “viviendo sumidos en una especie duermevela” a “un estado de ignorancia ilustrada”.<sup>52</sup>

Durante el siglo XVII, varios filósofos pertenecientes a la corriente filosófica del **Empirismo** (John Locke, George Berkeley y David Hume, entre otros) adoptaron el punto de vista de que no tenemos absolutamente ningún contenido en la conciencia antes de adquirir nuestras experiencias mediante los sentidos Ya que *un empirista desea hacer derivar todo conocimiento sobre el mundo de lo que nos cuentan nuestros sentidos*.<sup>53</sup>

---

<sup>52</sup> Pág. 27. Lewis John. Ciencia, fe y Escepticismo. Editorial Grijalbo. Mexico 1969.

<sup>53</sup> Pág. 315. Gaarder Jostein. El mundo de Sofía. Editorial Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V., Mexico 2004.

John Locke (1632-1704) intenta aclarar dos cuestiones. En primer lugar pregunta **de dónde recibe el ser humano sus ideas y conceptos**. En segundo lugar *si podemos fiarnos de lo que no cuentan nuestros sentidos*. Locke está convencido de que *todo lo que tenemos de pensamientos y conceptos son sólo reflejos de lo que hemos visto y oído*. Antes de captar con nuestros sentidos, nuestra conciencia es como una tabula rasa, o pizarra en blanco.<sup>54</sup>

Hay una línea que va desde Sócrates y Platón y pasa por San Agustín antes de llegar a Rene Descartes, Baruch Spinoza, Leibniz. Durante el Siglo XVII todos estos filósofos fueron **RACIONALISTAS**. Opinaban que la **RAZON** es la única fuente segura de conocimiento. Sí, un RACIONALISTA cree en la **RAZON** como fuente de conocimiento. *Opina que el ser humano nace con ciertas ideas, que existen por tanto en la conciencia de los hombres antes de cualquier experiencia*.<sup>55</sup>

Platón dice que no podemos saber nada con seguridad sobre algo que cambia constantemente. Sobre lo que pertenece al mundo de los sentidos, es decir, lo que podemos sentir y tocar, sólo podemos tener ideas o hipótesis poco seguras. Solo podemos tener conocimientos seguros de aquello que vemos con la razón. La propia facultad visual puede variar de una persona a otra. Sin embargo, podemos fiarnos de lo que nos dice la razón, porque la razón es la misma para todas las personas; **la razón es lo contrario de las opiniones y los pareceres**. Podríamos decir que la razón es eterna y universal precisamente porque sólo se pronuncia sobre asuntos eternos y universales. Solo podemos tener ideas vagas sobre lo que sentimos, pero sí podemos conseguir conocimientos ciertos sobre aquello que reconocemos con la razón.<sup>56</sup>

---

<sup>54</sup> Pág. 317. *Ibíd.*

<sup>55</sup> Pág. 283. *Ibíd.*

<sup>56</sup> Pág. 104-105. Gaarder Jostein. *El mundo de Sofía*, Editorial Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V., Mexico 2004.

## *¿Qué es el razonamiento?*

***El razonamiento es una operación lógica mediante la cual, partiendo de uno o más juicios, se deriva la validez, la posibilidad o la falsedad de otro juicio distinto.*** Por lo general, los juicios en que se basa un razonamiento expresan conocimientos ya adquiridos o, por lo menos, postulados como hipótesis.

Cuando la operación se realiza rigurosamente y el juicio derivado se desprende con necesidad lógica de los juicios antecedentes, el razonamiento recibe el nombre de ***inferencia***. Los juicios que sirven como punto de partida son denominados ***premisas*** y desempeñan la función de ser ***las condiciones de la inferencia***. El resultado que se obtiene, o sea, el juicio inferido como consecuencia, es llamado ***conclusión***.

***La inferencia*** permite extraer de los conocimientos ya establecidos, otro conocimiento que se encuentre implícito en las premisas o que resulte posible de acuerdo ellas. Cuando en la conclusión se llega a un conocimiento menos general que el expresado en las premisas, se habrá efectuado ***una inferencia deductiva***. Cuando la conclusión constituye una síntesis de las premisas y, por consiguiente, un conocimiento de mayor generalidad, se habrá practicado ***una inferencia inductiva***. Y, cuando la conclusión tiene el mismo grado de generalidad o de particularidad que las premisas, entonces se habrá ejecutado una ***inferencia transductiva***. La ejecución de las inferencias se realiza conforme a ciertas reglas que han sido dilucidadas en la experiencia y formuladas de un modo estricto por la lógica.

En todo caso, lo que se obtiene como conclusión de una inferencia es simplemente ***un juicio de posibilidad***, o lo que es lo mismo, una ***hipótesis***.<sup>57</sup>

---

<sup>57</sup> Pág. 145. Eli de Gortari. Lógica General. Edit. Grijalbo. S.A., vigésima sexta edición. Mexico 1965.

## 2.8. Períodos del desarrollo del Niño. Jean Piaget (1896-1971)

### ¿Cómo adquiere conocimiento el individuo?

#### 1. Periodo del Pensamiento Intuitivo (4 – 7 años).

Los niños que se encuentran en la etapa del **pensamiento intuitivo** modifican al azar las circunstancias; observando lo que ocurre en casos particulares sin deducir principio general alguno. Al igual que en la etapa precedente, se considera más fidedigno lo que se percibe (información que se recibe a través de los sentidos y la percepción) que el producto del pensamiento (el mundo de las Ideas o la Razón)

#### 2. Periodo de las Operaciones Concretas (7 – 11 años).

Este tipo de pensamiento se caracteriza por la capacidad para analizar el problema, pero también por la ineptitud para enfrentarse al problema de la integración. El todo tiende a quedar desorganizado en virtud de la preocupación por las partes. Así, en esta etapa, un alumno puede tener varias soluciones parciales a un problema sin poder seguir el camino que lo lleve a la integración que le dé la respuesta global.

#### 3. Periodo de las Operaciones Formales (11 – 15 años).

Solo hasta este periodo, el niño puede realizar y llevar a cabo investigaciones puramente científicas, notificando los factores de acuerdo a todas las combinaciones posibles y en un orden sistemático.

#### 4. Etapas de Transición.<sup>58</sup>

De acuerdo a los periodos del Desarrollo de Piaget. Es importante que el profesor conozca las limitaciones que a cierta edad tiene el pensamiento de un alumno para dominar un concepto matemático.

---

<sup>58</sup> Pág. 62. D. W. F. Brown. Activemos la Mente. Editorial Limusa. Mexico 1975.

El niño no es un ser pasivo y sin carácter, al que el maestro puede formar arbitrariamente. El niño no es nunca un mero objeto de enseñanza, sino que es siempre un ser activo e independiente, orientado por conceptos personales, deseos, sentimientos y reflexiones. El profesor o facilitador debe de tratar siempre al niño como una personalidad que aprende creadoramente y a quien es necesario para orientar la enseñanza.<sup>59</sup>

Según D. Hume (1711-1776), si todos los conocimientos científicos pudieran explicarse por *el principio de Identidad*, se simplificaría su explicación epistemológica; pero en los conocimientos que forman parte de las ciencias intervienen muchas relaciones de hecho, irreductibles a tal principio.

Cabe estudiar estas relaciones fundamentales; las cuales se pueden explicar como dos grupos de un total de siete.

1. De semejanza,
2. de Contrariedad,
3. de Proporción cuantitativa y numérica,
4. de Grado Cualitativo,
5. Relaciones espaciales y temporales,
6. Identidad (objetiva o metafísica),
7. Causalidad.

Las cuatro primeras se descubren a primera vista, y pertenecen más bien al **Dominio de la Intuición** que al de la Demostración. Solamente dependen de las Ideas, y **pueden ser objeto de conocimiento y de certeza**. En la percepción de colores y de las semejanzas cualitativas y cuantitativas entre los objetos, los materiales son dados por la sensación de la vista. Estas relaciones constituyen una garantía suficiente a las ciencias que se

---

<sup>59</sup> Pág. 20, K. Tomaschewski, Didáctica General. Editorial Grijalbo, S.A., Mexico 1966.

fundamentan en ellas. Las tres últimas relaciones, en cambio, permiten comprender otras disciplinas.

Precisa aceptar que hay ciencias como las matemáticas (aritmética, geometría, algebra), basadas en meras relaciones de proporción cuantitativa o numérica. Su verdad no depende de la empírica existencia de los objetos; no necesitan ser confirmadas por la experiencia. Las ciencias físicas se basan en las relaciones espaciales y temporales, pero son menos ciertas, porque en ellas intervienen *la relación de causa y efecto*, y solamente tienen valor científico mientras no rebasen el campo de la experiencia.<sup>60</sup>

## 2.9. Las limitaciones del entendimiento humano

Este entendimiento no es compatible, ni en la extensión de sus generalizaciones ni en sus concepciones, con los grandes sistemas especulativos de la filosofía. “Todos esos sublimes pensamientos que se remontan por encima de las nubes, llegando hasta el mismo cielo, nacen y tienen su base aquí; en toda esa vasta extensión por la que va divagando en alas de esas remotas especulaciones que parecen elevarse hasta regiones sublimes, la mente no se mueve ni en línea más allá de aquellas ideas que la sensación o la reflexión han suministrado a la contemplación”. Pero, por desgracia, este es el único antídoto de valor permanente contra los brotes de misticismo, de irracionalidad, de embrollador verbalismo y de simulada profundidad con que, de tarde en tarde, de ven contagiados los filósofos.

John Locke vivió en una época parecida, en ciertos aspectos, a la nuestra, sobre todo en esos estallidos de emoción religiosa y en el recurrir a plataformas instintivas y emocionales en un intento de fundamentar las creencias; plataformas, esas, que no son sino la expresión de “una obstinada confianza en sí mismo, confianza engendrada por una pretendida

---

<sup>60</sup> Págs. 44-45, Larroyo, Francisco (Estudios Introductorios y Análisis de la obra) David Hume, Tratado de la Naturaleza Humana. Editorial Porrúa, S.A., México 1977.

iluminación interior. Las críticas de Locke contra esta tendencia son tan válidas y pertinentes hoy como lo fueron en tiempos pasados.

Locke pretendió distinguir y separar las convicciones racionales de “las inclinaciones, fantasías y arraigadas certidumbres” que, abjurando de la razón, reenlazan a ésta con “las gratuitas y arbitrarias imaginaciones del cerebro del hombre, a las que toman por cimiento del juicio y del comportamiento”. Condenó, Locke, rotundamente lo que él llamaba “la iluminación, la inspiración sin la correspondiente investigación y la certidumbre sin previa sujeción a prueba”. Todo esto es, en Locke, un inmenso y permanente valor, no limitándose su influencia sólo su país (Inglaterra), sino que, llegadas hasta Francia, estas ideas constituyeron un poderoso impulso para *la Ilustración francesa*.

***“Con nuestra palabra y nuestra pluma podemos hacer que los hombres sean más ilustrados y mejores”***. Así escribía Voltaire. Sin ser un profundo pensador, no dejó Voltaire de experimentar una admiración sin límites por John Locke, cuyas ideas asimiló, convirtiéndose en un eficacísimo propagandista y popularizador de la nueva filosofía entre el público lector. Dicha ideas eran nuevas y revolucionarias; era, aquella, una época de transición, y el pensamiento crítico de Voltaire encajaba perfectamente en su tiempo.

Debemos de reconocer que el sentido común de pensadores del fuste de Diderot, D`Alembert, Voltaire, Helvétius y Holbach; su comprensión de los hechos, por demás evidentes, relativos al sufrimiento humano, su odio a la mistificación y al engaño tuvieron el efecto de un baño moral e intelectual para el mundo de su tiempo. Nunca podremos agradecer lo suficiente el bien que estos hombre nos hicieron. Su movimiento no consistió solamente en el combate de la razón contra la sinrazón, sino en la oposición de una razón escéptica a una razón especulativa, a una razón que había construido toda una filosofía de la existencia con los primeros principios dimanantes de la intuición racional y de la lógica pura. Locke y Hume fueron los principales

protagonistas de esta escéptica postura en Inglaterra; y, al poco tiempo, el espíritu de la crítica se propagó a Francia.

*Los filósofos de la Ilustración francesa* dirigieron sus ataques primero contra la iglesia y luego contra la sociedad. Ellos inauguraron la nueva era del pensamiento europeo, preparando el terreno para la Revolución francesa y para el marxismo.<sup>61</sup>

## 2.10. Existen Ideas Simples, Compuestas y complejas.

En Inglaterra, David Hume llevó el escepticismo todavía más lejos. Dividió las exposiciones permisibles en verdades matemáticas y en hechos positivos. “Cuando, imbuidos de estos principios, hojeamos los libros de nuestras bibliotecas, ¡de cuántos estragos nos vemos expuestos a ser víctimas! Si echamos mano, por ejemplo, de un volumen cualquiera sobre teología o metafísica, lo primero que hay que hacer es preguntarse: *¿Contiene este libro algún razonamiento abstracto tocante a la cantidad o al número? ¿Se halla en él algún razonamiento experimental acerca de hechos positivos y de la existencia?*”

Si la respuesta es negativa, entonces no hay sino echarlo al fuego, porque semejante libro no puede contener más que una colección de sofisterías y de ilusiones.<sup>62</sup>

Hume, empieza por constatar que el hombre tiene dos tipos diferentes de percepciones, que son **impresiones e ideas**. Con impresiones quiere decir la **inmediata percepción de la realidad externa**. Con **ideas** quiere decir el **recuerdo de una impresión de este tipo**.<sup>63</sup>

---

<sup>61</sup> Pág. 28-30. Lewis John. Ciencia, fe y escepticismo. Editorial Grijalbo. Mexico 1969.

<sup>62</sup> Pág. 31. Lewis John. Ciencia, fe y Escepticismo. Editorial Grijalbo. Mexico 1969.

<sup>63</sup> Pág. 324-325. Gaarder Jostein. El mundo de Sofía, Editorial Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V., Mexico 2004.

**Por ejemplo.** Si un individuo se quema en una estufa caliente, recibe una impresión inmediata o crea en su mente una imagen del suceso. Mas adelante puede pensar en aquella vez que se quemó. Es a esto lo que Hume llama **Idea**. La diferencia es que la **Impresión** es más fuerte y más viva que el recuerdo de la reflexión sobre el recuerdo. Se puede decir que la sensación sólo es el original, y que la **Idea** o el recuerdo de la sensación sólo es una pálida copia. Porque la **impresión** es la causa directa de la **Idea** que se esconde en la conciencia.

- **Cualidades objetivas o cualidades primarias de los sentidos** según John Locke, se refiere a la **Extensión** de las cosas; su peso, forma, movimiento, número. En cuanto a estas **cualidades cuantitativas** podemos estar seguros de que los sentidos reproducen las verdaderas cualidades de las cosas.<sup>64</sup>
- **Cualidades subjetivas o cualidades secundarias de los sentidos** según John Locke, son **cualidades cualitativas** como color, sabor o sonido, aunque no siempre reflejan las verdaderas cualidades que son inherentes a las cosas mismas, sino que *sólo reflejan la influencia de la realidad exterior sobre nuestros sentidos*.<sup>65</sup>

*¿De dónde recibimos nuestras ideas y conceptos?*

*¿Es realmente el mundo como nosotros lo percibimos?*

Locke decía que poco a poco vamos juntando y entrelazando las sensaciones formando conceptos durante nuestras experiencias. Pero todo el material de nuestro conocimiento (contenido de conciencia) sobre el mundo sensible entra al fin y al cabo por los órganos sensoriales. Por lo tanto, los conocimientos que no pueden derivarse de sensaciones simples, son conocimientos falsos y deben ser rechazados.

---

<sup>64</sup> Pág. 318. Gaarder Jostein. El mundo de Sofía. Editorial Grupo Patria Cultural, S.A. de C.V., Mexico 2004.

<sup>65</sup> Pág. 319. *Ibíd.*

### **3.- El pensamiento Científico**

#### ***¿Qué es la ciencia?***

La ciencia como concepto general y logístico, ***es la investigación metódica de las leyes naturales por la determinación y la sistematización de las causas de un fenómeno o hecho determinado.***

Para Aristóteles, ***la ciencia o epísteme*** consiste, no tanto en una serie de conocimientos objetivos, sino en ***una virtud intelectual que se define como hábito demostrativo***, entonces podemos concluir que esa aptitud propia del científico tiene, como instrumento de formación, precisamente ***el silogismo***, operación que demuestra rigurosamente las tesis propuestas. Y, por fin, con esto se concluye que ***la Lógica es el instrumento propio del científico y del filósofo.***

El mayor impulso que genera la ciencia es el deseo de explicaciones sistemáticas y controlables por la evidencia empírica. ***El propósito distintivo de la ciencia es el descubrimiento y la formulación en términos generales de las condiciones en las cuales ocurren sucesos de diversas clases***, y las proposiciones generalizadas de tales condiciones determinantes que sirven como explicaciones de los sucesos correspondientes.

***La ciencia*** es una de las pocas realidades que se pueden legar a las generaciones venideras. Los hombres de cada periodo histórico asimilaron los resultados científicos de las generaciones anteriores, desarrollando y ampliando algunos aspectos nuevos. Del doble elemento de la época, lo inmutable y lo fijo, lo aún no comprobado y lo establecido definitivamente, solamente lo último es acumulativo y progresivo.

Aquellos elementos que constituyen buena parte de la ciencia y que son la parte efímera y transitoria, como ciertas hipótesis y teorías, se pierden en el tiempo y conservan, cuando más, cierto interés histórico.

Cada época elabora sus teorías según el nivel de evolución en que se encuentra, sustituyendo a las antiguas que pasan a ser consideradas como superadas y en consecuencia anacrónicas.

Lo que permitió a la ciencia llegar al nivel actual fue un núcleo de técnicas de orden práctico, los hechos empíricos y las leyes que forman el elemento de continuidad, y que ha venido siendo perfeccionado y ampliado a lo largo de la historia con la evolución misma del hombre.

La ciencia en los modelos en los que se representa hoy, es relativamente reciente. Solo en la edad moderna de la historia adquirió el carácter científico que muestra hoy. Pero ya desde los comienzos de la humanidad, se encuentran los primeros trazos rudimentarios como vestigios de conocimiento, de técnica, y que luego se constituiría en ciencia.

**La revolución científica**, propiamente dicha, se registra en los siglos XVI y XVII con Copérnico, Bacon y su método experimental, Galileo Galilei, Descartes y otros. No surgió, pues, por casualidad. Todo descubrimiento ocasional y empírico de técnicas y conocimiento referente al universo, la naturaleza, y los hombres, desde los antiguos griegos, egipcios y babilonios, la contribución al espíritu creador griego sintetizado y ampliado por Aristóteles, las invenciones hechas en la época de la conquista, preparan el surgimiento del **método científico y el espíritu de objetividad** que va a caracterizar a la ciencia a partir del siglo XVI, antes de forma indefinida y ahora de modo riguroso.

Años más tarde, ya en el siglo XVIII, **el método experimental** se perfecciona y aplica a las nuevas áreas del conocimiento. Se desarrolla el estudio de la química, de la biología, surge un conocimiento más objetivo de la estructura y funciones de los organismos vivos. En el siguiente siglo se verifica una modificación general en las actividades intelectuales e industriales. Surgen datos nuevos relativos a la evolución, al átomo, la luz, la electricidad, el magnetismo y a la energía nuclear. Ya en el siglo XX, la ciencia con métodos

objetivos y exactos, desarrolla investigaciones en todos los frentes del mundo físico y humano, obteniendo un grado de precisión sorprendente, no sólo en el campo de la navegación espacial, de las comunicaciones, cibernética y de los trasplantes, sino también en los más diversos sectores de la realidad social.

### ***3.1. El empirismo y la ciencia moderna***

Mucho es lo que le debe la ciencia moderna al Empirismo en lo que contiene exclusivamente a la observación y a la experimentación. El constante progreso de tales averiguaciones, la extensión de las mismas a los seres vivos, los logros de ***la teoría evolucionista, el desarrollo de la bioquímica, la cibernética, la inteligencia artificial, la robótica, la mecatrónica*** han ido constantemente ganando terreno al supernaturalismo y a las “fuerzas vitales” de la naturaleza tal como la concibe la ciencia.

En la actualidad ya no se cree, de la manera efectiva y con la amplitud de antes, en la interferencia de un mundo sobrenatural (invisible) en el mundo en que habitamos. Si el aparato de radio o el coche tienen una avería, si un niño tiene calentura o muestra otros síntomas de enfermedad, si una plaga de insectos destruye las cosechas ya no atribuimos tales eventos o hechos a causas intangibles o espirituales. Ya incluso atribuimos las enfermedades mentales, la delincuencia infantil, la neurosis ansiosa, la anormalidad sexual o las tensas relaciones conyugales a causas psicológicas. Cada vez creemos más en que la averiguación de la causa de muchas cosas o eventos es de la incumbencia exclusiva de ***la CIENCIA***. Con todo, el misticismo sigue desorientando a mucha gente, misticismo que constituye el torcido método de su manera de pensar; por lo que no hay que cejar en la actitud crítica, antes bien es preciso intensificarla más y más. Pero, después de todo, podemos asegurar que el supernaturalismo va de vencida.<sup>66</sup>

---

<sup>66</sup> Pág. 33-34. Lewis John. Ciencia, fe y Escepticismo. Editorial Grijalbo. Mexico 1969.

***La ciencia en su evolución***, tiene indudablemente como *eje impulsor, los métodos e instrumentos de investigación que se acrecientan y perfeccionan, aunados al espíritu científico, perspicaz, riguroso y objetivo.*<sup>67</sup>

### ***¿Qué es un problema general?***

En términos generales, por problema entendemos ***cualquier dificultad que no se pueda resolver automáticamente***, es decir con la sola acción de nuestros reflejos instintivos y condicionados, o mediante el recuerdo de lo que hemos aprendido anteriormente. Por tanto, continuamente se suscitan en nosotros los más diversos problemas, cada vez que nos enfrentamos a situaciones desconocidas, ante las cuales carecemos de conocimientos específicos suficientes y necesarios. ***“Entonces nos vemos obligados a buscar la solución o el comportamiento adecuado para poder enfrentarnos venturosamente a tales situaciones.”***

### ***¿Qué es el conocimiento Objetivo?***

Es aquél que permite reproducir en el pensamiento abstracto los aspectos y relaciones esenciales de la realidad. Las distintas ideologías pueden facilitar o dificultar el descubrimiento de la esencia de los procesos y objetos, de las leyes que expliquen su surgimiento, desarrollo y transformación. ***La ideología*** como conciencia falsa, como representación deformada de la realidad, cuya emisión es, precisamente, encubrir, distorsionar las verdaderas causas y consecuencias de las relaciones de la investigación.<sup>68</sup>

La ciencia trata, pues, de ***acercarse a la verdad objetiva a fin de descubrir las relaciones, dependencias y estructuras esenciales de la realidad como único camino para el establecimiento de leyes científicas***; pero en las

---

<sup>67</sup> Pág. 55-56. Ortiz Frida, García Maria del Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Limusa, Mexico 2005.

<sup>68</sup> Pág. 53. Raúl Rojas Soriano. el Proceso de la Investigación Científica. Editorial Trillas. Mexico 2004.

ciencias, especialmente en las ciencias sociales, los valores de los individuos (elementos fundamentales de la ideología) esta presentes en el proceso de investigación y en sus productos y pueden dificultar o facilitar el descubrimiento de la verdad objetiva. Los valores éticos y morales tienen una influencia prácticamente insignificante en la elaboración del conocimiento en las ciencia naturales ya que lo que interesa aquí es alcanzar un conocimiento objetivo mas completo y preciso como única forma de tener un dominio cada vez mayor de la naturaleza, aunque los valores se encuentran presentes en la selección de los problemas que se estudian y en la utilización de los productos de quehacer científico, las cuales responderán en gran medida a los intereses de la clase que represente el investigador.<sup>69</sup>

La producción científica en ciencias sociales no puede, por otro lado, estar subordinada totalmente a los intereses de una u otra clase social.

Por ello, las aportaciones de otros enfoques teóricos deben pasar, primero, por la óptica crítica de la teoría y la metodología del materialismo dialéctico.

### ***¿Cómo están estructurados los problemas?***

Para acercarnos un poco más a la comprensión de lo que son los problemas conviene analizar los aspectos que se encuentran presentes en todos ellos, independientemente de la clase a que pertenezcan. Siguiendo a Mario Bunge, se puede distinguir en cualquier problema los siguientes aspectos:

1. El problema mismo, la explicación que se requiere.
2. El acto de preguntar, lo psicológico del problema.
3. La expresión del problema, el aspecto lingüístico, los interrogantes.<sup>70</sup>

---

<sup>69</sup> Pág. 43, Raúl Rojas Soriano, el Proceso de la Investigación Científica, Editorial Trillas, Mexico 2004.

<sup>70</sup> Pág. 66. José L. López Cano. Método e Hipótesis científicos. Editorial Trillas, Mexico 2001.

### 3.2. Existen tres tipos de problemas (razonamiento, dificultad y conflicto)

Los problemas pueden clasificarse de muy distintas maneras. Algunos autores distinguen tres tipos de problemas.

1. **Los problemas de razonamiento**, en donde lo importante es el uso de la lógica y sus operaciones de ordenación y de inferencia. Ejemplo: resuelva la siguiente ecuación:  $X + 23 - 3 = 0$
2. **Los problemas de dificultades**. En este caso sabemos que la respuesta a un problema pero tenemos oposición o dificultad para ejecutarla. Por ejemplo, queremos dar vuelta a un tornillo y éste no avanza.
3. **Los problemas de conflictos**. Son problemas que tenemos por la oposición de la voluntad de los demás, ya sea porque no nos entienden o porque se opongan con animosidad a nuestros proyectos. El aspecto emocional, en este tipo de problemas juega un papel importante. Y además puede traer como consecuencia una discrepancia.

Los problemas también pueden clasificarse en **convergentes** y **divergentes**<sup>71</sup>

1. **Los problemas convergentes**, tienen una solución única o un conjunto de soluciones definidas, por ejemplo, resolver una ecuación, concluir un razonamiento formal, encontrar una definición en un diccionario, contestar algo de memoria.
2. **Los problemas divergentes** tienen un número indeterminado de respuestas posibles que dependen de la creatividad de la persona, por ejemplo: ¿Cómo hacer una buena publicidad para unos nuevos chocolates en barra?, ¿Cuántas formas puedo sacar de una moneda que cayó en un pozo?

---

<sup>71</sup> Pág. 17. José Espíndola Castro, Análisis de problemas y toma de decisiones. Ed. Alambra Mexicana, Mexico 1996.

### **3.3. CRITERIO DE VALIDACION DE LA CIENCIA**

“Una plena claridad es la medida de toda la verdad”

Hursserl

Cuando una cosa es evidente por sí misma, no hay mayor dificultad; pero, ordinariamente, la mayoría de las cosas no son evidentes por sí misma y necesitan una demostración. La ciencia vale tanto cuanto es capaz de probar, pero la ciencia no puede demostrarlo todo, ya que dependen de otros conocimientos anteriores, indemostrables y que son evidentes por sí mismos.

Martínez (1989) comenta que en el siglo pasado, se hacía hincapié en la base empírica de la evidencia; en este siglo, preferentemente en las últimas décadas, la epistemología ha destacado más la importancia de la evidencia racional.

Hoy en día, debemos ponernos muy alertas a la hora de aceptar algo como más o menos “evidente”, tenemos que hacer una crítica sistemática para reducir el margen de error de nuestros conocimientos. Martínez propone seis criterios de validación de la ciencia:

1. No podemos empezar a pensar desde cero, ya que otros han pensado antes que yo, y yo soy llevado por su pensamiento. Pueden existir varias hipótesis, teorías o cuerpos coherentes de creencias que, aun cuando sean muy diferentes unos de otros, den razón suficiente de todos los hechos conocidos en un campo determinado de una disciplina.
2. Es posible superar los conceptos de “objetividad” y “subjetividad” con uno más amplio y racional, que es el de “enfoque” ya que representa una perspectiva mental, un abordaje, o una aproximación ideológica, un punto de vista desde una situación personal, que no sugiere ni la universalidad de la objetividad ni los prejuicios personales de la subjetividad; sólo la propia apreciación.

3. El concepto de enfoque nos lleva a otro sumamente rico, el de complementariedad. Si cada enfoque nos ofrece un aspecto de la realidad y una interpretación de la misma desde ese punto de vista, varios enfoques, y el dialogo entre sus representantes, nos darán una riqueza de conocimiento mucho mayor.
4. Es necesario revalorizar en nuestros medios académicos la intuición y más concretamente el llamado conocimiento tácito. La intuición se encuentra tanto al principio como al final de todo proceso cognoscitivo y de todo conocimiento científico. Al principio en la postulación de hipótesis y conjeturas prometedoras y al final en la “verificación” de cada uno de los resultados y conclusiones. Toda demostración, todo razonamiento y toda prueba no son sino una cadena de intuiciones menores, de “visiones intelectuales” que indican que las cosas son de una determinada manera. Y aunque dicho proceso sea en parte consciente, nunca lo es plenamente.
5. En la mayoría de los diseños de investigación de corte clásico se utiliza la lógica analítica (derivada de los principios aristotélicos, unida a una visión determinista derivada de los empiristas ingleses como D. Hume y J. Mill), se ha ido demostrando cada vez más que dicha lógica es incapaz de comprender los complejos problemas de las ciencias humanas, ya que los sistemas humanos no funcionan con la secuencia de esta lógica ordinaria ni con la casualidad de un solo sentido, sino que son sistemas con interacción recíproca e influenciada circular; es decir, se debe ceder el paso a una nueva lógica estructural, sistemática y dialéctica. En un sistema, según L. Von Bertalanffy (1981), se da un conjunto de unidades interrelacionadas de tal manera que el comportamiento de cada parte depende del estado de todas las otras, pues todas se encuentran en una estructura que las interconecta. En los seres humanos se dan estructuras de un altísimo nivel de complejidad, las cuales están constituidas por sistemas de sistemas cuya comprensión desafía la agudeza de las mentes más privilegiadas.

6. La verdad tiene sólo un carácter provisional. Nuestros conocimientos actuales no se pueden verificar; en el sentido estricto lo más que podemos hacer es confirmarlos con pruebas o contrastes concluyentes que nos reafirman en nuestras ideas actuales, pero que no durarán más de lo que dure el enfoque o paradigma aceptado. La verdad tiene un sentido histórico, y siempre estará en continuo proceso de formación. “Las verdades de hoy constituirán los errores del mañana...”<sup>72</sup>

---

<sup>72</sup> Pág. 56-57. T. Suck Antonio, Rivas-Torres Rodolfo. Manual de Investigación Documental (elaboración de Tesinas). Editorial Plaza y Valdés. Mexico 1995.

#### 4. LA NATURALEZA, LA CULTURA Y CIENCIA

*¿De qué manera influye el pensamiento científico y tecnológico, en el Individuo y la Cultura?*



## ***4.1. Filosofía de la Cultura***

Se llama Filosofía de la Cultura a la disciplina que se propone explicar el fenómeno de la Cultura, partiendo de sus leyes más esenciales, investigando las causas de su génesis, las normas de su transformación, las condiciones de su crecimiento y decadencia, los contenidos y las formas de sus fases: y los fines remotos de sus tendencias íntimas.

Entre una de sus finalidades está el orientarnos críticamente sobre el desarrollo de la vida intelectual, así como sobre sus fines, caminos y medios.

La Filosofía de la Cultura no crea la ciencia, ni el derecho, ni la educación, ni el arte, ni la religión o el pensamiento científico y tecnológico. Todos estos fenómenos han sido ***productos de la conciencia humana*** que ha reflexionado sobre hechos y fenómenos naturales o culturales.

Estos hechos de la Cultura son el punto de partida de la reflexión filosófica. *La filosofía de la Cultura los toma como algo producido por la Mente del hombre y se limita a describirlos, explicarlos y trata de determinar las formas o estructuras generales por las cuales se han producido.* Busca los valores de la cultura: la verdad, la bondad, la belleza, la justicia, la santidad, realizados en los productos culturales, como creaciones culturales concretas.

## ***4.2. Valoración de la Cultura***

Respecto a la valoración de la cultura pueden distinguirse las siguientes corrientes: la optimista que afirma que han de desaparecer las carencias del espíritu y de la naturaleza hasta llegar a un estado de perfección.

### ***4.2.1. El espíritu Científico en el Desarrollo de la Cultura***

Si consideramos la actividad del espíritu científico a través de sus manifestaciones, es fácil advertir el movimiento pendular que lo ha

caracterizado en relación a la creación de la Cultura a través del desarrollo científico y tecnológico.

Cuando han sido difíciles las condiciones de la existencia humana se ha dirigido a crear los medios para comprender y utilizar los recursos de la naturaleza, cuando esa situación ha sido superada gracias al desarrollo científico y tecnológico actual, ha vuelto su preocupación sobre sí mismo.

Así encontramos que *el espíritu científico y tecnológico* como ente cultural han oscilado de un realismo materialista, preocupado por el dominio de la ciencia y de la técnica, a un humanismo científico, centrado en un autoperfeccionamiento produciendo lo mejor para permitirle al hombre alcanzar la felicidad y tratar de enmendar y resolver parcialmente todas sus necesidades y planes para que alcance su elevación espiritual.

### **4.3. Naturaleza, ciencia y cultura**

Aunque ya está implícita la distinción entre naturaleza, ciencia y cultura en los conceptos anteriormente vertidos, es necesario esclarecerla aún más para la distinción entre los conceptos: el concepto naturalista de ciencia; y el concepto del *espíritu científico y tecnológico* como *ente cultural*.

El concepto naturalista de ciencia considera a ésta como un simple desarrollo natural, o sea, un despliegue espontáneo de la naturaleza humana.

El concepto de *ciencia* como *quehacer cultural*, contempla al pensamiento científico y tecnológico como una actividad humana a la que se le ha impreso una dirección y se le ha señalado una meta planeada conscientemente, por lo que se afirma que la ciencia y la tecnología *son entes culturales que son producidas y radican en el espíritu humano, y no es un ente natural*.

Por *Naturaleza* entendemos el conjunto de los seres como son por su origen y nacimiento y que encontramos en nuestro mundo, en nuestro cosmos, sin que haya mediado ninguna intervención humana.

#### **4.4. Naturaleza del espíritu científico**

Este espíritu que se ha engrandecido y preparado a lo largo de la historia de la humanidad, ahora se impone de manera inexorable, a todos cuanto incursionan en la búsqueda y honran de manera fiel el legado científico del pasado, ampliando sus fronteras y salvando todo tipo de resistencias.

*El espíritu científico* es, antes que nada, una actitud o disposición subjetiva del investigador que busca soluciones serias con métodos adecuados al problema que pretende resolver; esa actitud, desde luego que no es innata a la persona, se le conquista a lo largo de la vida a costa de trabajo e incluso de sacrificios. Puede y debe ser aprendida, más nunca es, heredada.

*El espíritu científico*, en la práctica, se traduce por **una mente crítica, objetiva y racional.**

*La conciencia crítica* llevará al investigador a perfeccionar su capacidad de juicio y a desenvolver el discernimiento, capacitándolo para distinguir y separar lo esencial de lo accidental, lo importante de lo superficial o secundario.

*Criticar* es juzgar, distinguir, discernir, analizar para mejor poder evaluar los elementos componentes de un problema.

*La conciencia objetiva*, a su vez, implica un rompimiento valeroso con todas las posiciones subjetivas, personales y mal fundamentadas del conocimiento vulgar. Para conquistar la objetividad científica, es necesario librarse de toda la visión subjetiva del mundo, arraigada en la propia organización biológica y psicológica del sujeto y, además, influenciada por el miedo social.

*La objetividad* es la condición básica de la ciencia. Lo que vale no es lo que algún científico imagina o piensa, es aquello que realmente es. La objetividad torna el trabajo científico en impersonal; sólo interesa el problema y la solución. Cualquier otro deberá poder repetir la misma experiencia de

investigación si así lo desea y el resultado será el mismo, porque no depende de condiciones subjetivas.

La objetividad del espíritu científico no acepta soluciones a medias ni soluciones apenas personales. El *“yo creo”*, *“podría ser así”*, no satisfacen a la objetividad del conocimiento, porque el espíritu científico tiene su sustento en la racionalidad. ***Las razones explicativas de un problema sólo pueden ser intelectuales o racionales.***

Las razones que la razón desconoce son las razones de arbitrariedad, del sentimiento que nada explican ni justifican en el ámbito de la ciencia. Las cualidades que caracterizan al espíritu científico son:

- ***Intelectuales:***

Gusto y precisión por las ideas claras y la verdad.

Imaginación osada, regida por la necesidad de la comprobación.

Curiosidad que lleva a profundizar sobre los problemas.

Agudeza y poder de discernimiento.

- ***Morales:***

Actitud de humildad ante el conocimiento.

Reconocimiento de limitaciones.

Posibilidad de error.

Imparcialidad.

Veracidad en los datos y la información.

Respecto escrupuloso sobre la verdad.

Enfrentar con fortaleza los obstáculos y los peligros que una investigación pueda presentar.

No reconoce fronteras.

No admite intromisiones de la autoridad.

Define libremente el análisis de los problemas.<sup>73</sup>

---

<sup>73</sup> Pág. 55-58 Ortiz Frida. García, Maria del Pilar, Metodología de la Investigación Editorial Limusa, Mexico 2005.

## **4.5. LA CIENCIA Y LA IDEOLOGIA**

***¿Cuál es la relación que existe entre conocimiento objetivo e ideología?***

En las ciencias, fundamentalmente en las sociales, las ideologías no pueden excluirse - como ya se ha demostrado - del proceso de investigación y de los productos del quehacer científico ya que en ellos esta presente la relación sujeto cognoscente-objeto de conocimiento. La actividad del investigador se ubica en un contexto social determinado y responde a un interés de clase que pueda ser la de él o la de otra clase social.

***¿Qué es ideología?***

Puede decirse que todo hombre tienen una ideología, como concepción del mundo, de las cosas, y que hay ideologías mas científicas que otras en cuanto se apoyan en los datos provenientes de las ciencias para tener una visión mas completa y correcta de la realidad, y las cuales orientan a los seres humanos en su practica diaria, así como dentro de un campo de la ciencia.

La búsqueda de la verdad objetiva, la reconstrucción precisa, completa y profunda (en el pensamiento abstracto) de lo real, como único camino para descubrir las leyes del desarrollo y funcionamiento de la vida social en cada formación social concreta. El conocimiento critico y objetivo de las contradicciones e instancias fundamentales de una realidad social particular, permitirá servir de base para su comprensión correcta y su transformación.

También se puede decir que, en un mismo individuo o grupo social se entrecruzan distintos tipos de ideologías (esferas ideológicas: religiosas, política, artística, etcétera) y las cuales se encuentran en diferentes planos.

---

***La ideología de un grupo social*** está condicionada por los intereses de clase, pero también las distintas esferas ideológicas pueden influirse mutuamente (por ejemplo, la ideología política puede recibir influencia de la religiosa) con lo cual se rechaza la postura reduccionista que consiste en considerar que toda idea es producto necesaria e ineludiblemente de la relación que se tenga con respecto, aunque el conjunto de ideas sobre la vida y la sociedad tiene una referencia directa e indirecta en las condiciones materiales de existencia de cada grupo social. Asimismo, la ideología, como ya se ha mencionado, orienta la acción de los hombres permitiéndoles mayores o menores posibilidades para acercarse al conocimiento objetivo de la realidad social.

***La ideología es:***

- a) Un conjunto de ideas acerca del mundo y la sociedad que
- b) Responde a interés, aspiraciones o ideales de una clase social en un contexto social dado y que
- c) Guía y justifica un comportamiento práctico de los hombres acorde con esos intereses, aspiraciones o ideales.

*La concepción que se tiene de la sociedad, de su estructura, organización, procesos, instituciones, relaciones, responde en gran medida a **un interés de clase** el cual está presente (en forma de ideología) durante el proceso de investigación y en sus resultados. La ideología del científico se manifiesta en la selección de los problemas que estudia, en la concepción teórica a la cual recurre para ubicarlos, en la selección de las técnicas para acopiar la información empírica, en la interpretación de los datos, en las recomendaciones que plantea para resolver los problemas, en la forma en que se utilizan los resultados de las investigaciones.*<sup>74</sup>

---

<sup>74</sup> Pág. 49. Raúl Rojas Soriano. El Proceso de la Investigación Científica. Editorial Trillas. Mexico 2004.

***Las posturas ideológicas*** influyen en mayor o menor medida en el surgimiento, contenido y uso de los conocimientos sociales. Su influencia es mayor en su génesis y formación que en su contenido donde las exigencias de cientificidad imponen restricciones a la ideología; mayor influencia ejerce la ideología en el uso o función de la ciencia social, en el que se pone de manifiesto claramente la subordinación de esta, como forma de actividad humana, a necesidades sociales.<sup>75</sup>

La ciencia trata, pues, de acercarse a la verdad objetiva a fin de descubrir las relaciones, dependencias y estructuras esenciales de la realidad como único camino para el establecimiento de leyes científicas; pero en las ciencias, especialmente en las sociales, los valores de los individuos (elementos fundamentales de la ideología) están presentes en el proceso de investigación y en sus productos y pueden dificultar o facilitar el descubrimiento de la verdad objetiva.

Los valores tienen una influencia prácticamente insignificante en la elaboración del conocimiento en las ciencias naturales ya que lo que interesa aquí es alcanzar un conocimiento objetivo mas completo y preciso como única forma de alcanzar un conocimiento objetivo mas completo y preciso como única forma de tener dominio cada vez mayor de la naturaleza, aunque los valores se encuentran presentes en la selección de los problemas que se estudian y en la utilización de los productos del quehacer científico, las cuales responderán en gran medida a los intereses de la clase que represente el investigador.<sup>76</sup>

---

<sup>75</sup> Pág. 50. *Ibíd.*

<sup>76</sup> Pág. 43. Raúl Rojas Soriano. *El Proceso de la Investigación Científica*. Editorial Trillas. Mexico 2004.

## ***5. Formas y tipos de investigación científica***

### ***¿Qué es un problema científico?***

La variedad de los pensamientos ya sea cotidiano o científico, es infinita. Lo mismo sucede con los problemas. A la metodología de la ciencia le preocupan de manera preferente los problemas científicos.

Pero “No todo problema, como es obvio, es un problema científico: ***los problemas científicos son exclusivamente aquellos que se plantean sobre un trasfondo científico y se estudian con medios científicos (método científico y instrumentos científicos) y con el objetivo primario de incrementar nuestro conocimiento***”.

Si el objetivo de la investigación es práctico más que teórico, pero el trasfondo y los instrumentos son científicos, entonces el problema lo es de ciencia aplicada o tecnología, y no de ciencia pura. Sin embargo, no es una línea rígida la que separa los problemas científicos de los tecnológicos, pues un mismo problema, planteado y resuelto con cualquier fin, puede dar una solución que tenga ambos valores, el cognoscitivo y el práctico.<sup>77</sup>

Cuando se va a resolver un problema en forma científica, es muy conveniente tener un conocimiento de los posibles tipos de investigación que se puede seguir. Este conocimiento hace posible evitar equivocaciones en la selección del método adecuado para un procedimiento específico.

De acuerdo a los propósitos inmediatos que persigue el autor de la investigación, ésta se ha dividido en dos formas y tres y tipos, de los cuales se desprenden o pueden incluirse los diferentes estudios de investigación.

---

<sup>77</sup> Pág. 67, José L. López Cano. Método e Hipótesis científicos, editorial Trillas, Mexico 2001.

## **5.1. Formas de investigación científica**

### **1. Investigación Pura.**

También conocida como investigación básica o fundamental, se apoya dentro de un contexto teórico y su propósito fundamental es el de desarrollar teoría mediante el descubrimiento de amplias generalizaciones con miras a formulaciones hipotéticas de posible aplicación posterior.

### **2. Investigación Aplicada.**

Es el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos. Depende de los descubrimientos tecnológicos, y su propósito fundamental es el de la investigación pura, buscando su aplicación inmediata y confrontar la teoría con la realidad.

## **5.2. Tipos de investigación**

### **1. Investigación Histórica.**

Se trata de una búsqueda crítica de la verdad que sustenta los acontecimientos del pasado. Se aplica a todas disciplinas científicas.

### **2. Investigación Descriptiva.**

Comprende el registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos. Trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta.

### **3. Investigación Experimental.**

Es aquella que se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas con el fin de descubrir de qué modo o por que causa se produce una situación o fenómeno particular.

### ***5.3. Características de la investigación científica***

Existen varios tipos de investigación, como lo se ha mencionado anteriormente; desde la elemental y cotidiana que consiste en ampliar el horizonte de los objetos conocidos, hasta la investigación científica que posee ya ciertos aspectos que le dan un carácter de nivel superior.

***La investigación científica se distingue por las siguientes características:***

En efecto, investigar en el terreno científico significa buscar a base de lecturas, experimentos, entrevistas, encuestas y observaciones la información necesaria de las causas particulares y generales de algún fenómeno. Pero dicha búsqueda e investigación deberá sujetarse a las siguientes cualidades como son:

#### ***5.3.1. Sistemática***

Esto quiere decir que, se realiza a partir de un programa o plan más o menos detallado; que hay una intención explícita de avanzar en el terreno de la verdad y que se establece un ritmo de trabajo adecuado al tema investigado.

#### ***5.3.2. Objetividad***

Quiere decir que, pretende salirse de lo arbitrario, lo subjetivo, lo fortuito, lo que depende de opiniones personales o prejuicios que no tienen un fundamento sólido. Una investigación es objetiva, solo cuando establece un hecho, una relación o una explicación de manera válida para cualquier sujeto. La ciencia trata de conocimientos válidos para todos.

## 6. LOS PROCESOS DE ABSTRACCION

### *¿En que consiste el proceso de abstracción?*

*“En el proceso de abstracción, el pensamiento no se limita a destacar y aislar alguna propiedad y relación del objeto asequibles a los sentidos..., sino que trata de descubrir el nexu oculto e inasequible al conocimiento empírico.”*

Para llevar a cabo este proceso de abstracción es necesario pensar en forma dialéctica, ya que el pensamiento debe aprehender un mundo en continuo movimiento en el que la contradicción es el motor que impulsa el desarrollo de los procesos y objetos de la naturaleza y la sociedad. ***La esencia, la estructura de las cosas no se revela en forma directa e inmediata***, “la cosa misma - señala Kosík - no se manifiesta directamente al hombre. Para captarla se requiere no sólo hacer un esfuerzo, sino también dar un rodeo.”

El punto de partida del proceso de abstracción, de la formación de conceptos, categorías, es la realidad tal como se presenta a los órganos sensoriales (***concreto sensorial***), pero esa realidad está plagada de apariencias, de pseudoconcreciones, entonces no puede ser un concreto real, sino aparente. Recuérdese lo que decía Marx: “Toda ciencia estaría de mas, si la forma de manifestarse las cosas y la esencia de éstas coincidiesen directamente”. ***El concreto real*** sólo es posible descubrirlo por medio del pensamiento, cuando marche en busca de la abstracción inicial determinante, separando como si fuera telarañas, lo fenoménico o ilusorio de los procesos y objetos en estudio.

Hecho esto, la siguiente operación mental en el proceso de abstracción ***consiste en construir el concreto de pensamiento (pensamiento abstracto o concreto mental), con la ayuda del análisis y la síntesis***. Esto significa elevarse de lo concreto a lo abstracto. “Precisamente en el proceso de esta elevación, el pensamiento reproduce el objeto en su integridad.”

Esta “separación” permitirá aprehender mejor los procesos que se estudian ya que el pensamiento, a través del análisis y la síntesis, eliminará los

aspectos y relaciones no esenciales o secundarias que encubren las características y relaciones básicas de los procesos, a fin de poder establecer explicaciones científicas sobre los mismos.

En el proceso de abstracción, *el análisis implica ir de lo concreto a lo abstracto*. Por medio de él se desarticula el todo (determinada realidad: una estructura, la social, por ejemplo; un proceso o conjunto de procesos) en cada una de sus partes y relaciones para analizarlas en forma más completa y profunda con el propósito de destacar aquellos aspectos, elementos y relaciones más importantes para la construcción del conocimiento científico.

*La síntesis permite reconstruir en el pensamiento el todo de acuerdo con ciertas elaboraciones mentales a fin de comprender mejor las características, elementos y nexos esenciales de los procesos y objetos*. Esto implica ir de lo abstracto a lo concreto con el propósito de aprehender el objeto de estudio en sus múltiples determinaciones (aspectos, relaciones, nexos).<sup>78</sup>

Si se parte de que el conocimiento se inicia, en un primer momento, con el contacto de los órganos sensoriales con el mundo externo y de aquí surge la materia prima para las elaboraciones conceptuales, las que serán a su vez contrastadas con la realidad concreta a través de la práctica científica, puede observarse en este proceso la vinculación de los cuatro métodos descritos anteriormente.

El contacto con la realidad a través de diversos métodos y técnicas como *la observación, la entrevista y la encuesta* permite obtener datos empíricos para iniciar el conocimiento de las partes e interrelaciones de los objetos y procesos (análisis). Este contacto se realiza con base en una idea, un concepto o hipótesis previos (síntesis) logrados en análisis anteriores. Estas hipótesis de trabajo son una guía preliminar que orienta el análisis a fin de

---

<sup>78</sup> Pág. 93-94, Raúl Rojas Soriano. El Proceso de la Investigación Científica. Editorial Trillas. Mexico 2004.

buscar aquellos hechos y relaciones empíricos relevantes para construir hipótesis más consistentes y precisas. Los resultados del análisis se concretan en síntesis parciales que hacen referencia a los conocimientos empíricos recabados.

A partir de estas síntesis y mediante un proceso de inducción se establecen generalizaciones más ricas de contenido en comparación con las hipótesis de trabajo que sirvieron de base para el estudio. La nueva síntesis (hipótesis) se ha obtenido a través de una generalización de hechos particulares, pero también se ha esforzado con el conocimiento existente en los marcos de la ciencia respectiva. Quedarnos con las hipótesis o leyes como si fueran verdades definitivas implicaría caer en el terreno de la metafísica.

Partimos de que la realidad es un proceso y por tanto todo conocimiento respecto a ella es también un proceso que va de síntesis menos compleja a otras más complejas. Pero estas síntesis aun cuando sean complejas y se encuentren ampliamente fundamentadas, tienen que ser contrastadas con la realidad empírica a través de un proceso deductivo que permite derivar consecuencias que sean verificables en forma directa o indirecta, mediata o inmediata.<sup>79</sup>

Realizar análisis sin apoyarnos en síntesis (hipótesis, leyes y teorías) nos limita en la comprensión amplia y profunda de los procesos del universo. A la vez, llevar a cabo síntesis a partir de otras síntesis sin recurrir al análisis puede conducir a conclusiones incorrectas o absurdas. Igualmente, la inducción tiene que rebasar los hechos particulares de los que se parte y establecer afirmaciones de carácter general ya que la ciencia no se agota con la observación y medición de los hechos empíricos. Asimismo, esas generalizaciones (hipótesis, leyes y teorías) sirven de guía para explicar el comportamiento de fenómenos concretos y orientar otras investigaciones empíricas mediante la deducción de consecuencias particulares. ***El proceso de abstracción en la construcción del conocimiento***

---

<sup>79</sup> Pág. 83-87. Raúl Rojas Soriano. El Proceso de la Investigación Científica. Editorial Trillas. Mexico 2004.

***¿Qué son las abstracciones científicas?, ¿En que consiste el proceso de abstracción?, ¿Cuál es el criterio para demostrar la veracidad de las abstracciones de la ciencia?***

En la vida cotidiana, se confunde frecuentemente lo abstracto con lo nebuloso, con lo que no pertenece a la realidad. Se dice, por ejemplo, que cierta persona tiene una concepción abstracta de las cosas cuando se quiere dar a entender que su modo de pensar está alejado de la realidad.

***Las abstracciones*** que efectúa el hombre común, a diferencia de las del científico, no permiten revelar la esencia de las cosas, la ley de los fenómenos; en otras palabras, traspasar las apariencias, lo fenoménico o, en términos de Kosík, destruir el mundo de pseudoconcreción para penetrar en la cosa misma. Es necesario, por lo tanto, si se pretende reproducir los procesos y objetos de la realidad en el pensamiento abstracto para descubrir su esencia, o sea, los aspectos y relaciones relativamente estables y fundamentales, ***realizar abstracciones de carácter científico.***

***Las abstracciones científicas*** (son) aquellos conceptos generalizados elaborados por el pensamiento humano, abstraídos del carácter concreto, directo, del hecho o del fenómeno investigado, de sus rasgos y peculiaridades propios no esenciales, lo cual permite revelar los aspectos mas importantes y esenciales de los fenómenos que se investigan, conocer sus causas objetivas, revelar las leyes que rigen estos procesos y fenómenos. De acuerdo con esta definición, ***las abstracciones científicas*** son los ***conceptos, las categorías y sus relaciones (leyes, hipótesis)*** que el pensamiento humano elabora con base en la realidad concreta y en los cuales se destacan los aspectos y relaciones fundamentales de los procesos u objetos con el propósito de conocer las leyes por las cuales existen, se desarrollan y transforman.

**Los conceptos científicos**, es decir, **las abstracciones**, se producen en un contexto teórico e histórico determinado y se encuentran formando parte de sistemas teóricos, de leyes. “Las abstracciones no existen aisladamente, al margen de la conexión con otros productos del pensamiento humano. Una serie de conceptos interrelacionados de modo especial puede formar un nuevo concepto, un conocimiento nuevo, más concreto, más exacto y completo, que describe más exhaustivamente uno u otro fenómeno.

**El realismo aristotélico**, desde el punto de vista del conocimiento, rechaza la existencia de las ideas innatas. **“Todo lo que está en la inteligencia ha pasado por los sentidos”**, reza su famosa lema de Aristóteles.

**El conocimiento intelectual** se obtiene a partir del conocimiento sensible. Y no es que éste sólo sirva como ocasión para que surja la idea, sino que el dato sensible trae consigo los datos inteligibles, los cuales son inadvertidos por los sentidos, pero luego, iluminados y captados por la inteligencia. Éste es, grosso modo, **el proceso de abstracción**.<sup>80</sup>

**Los conceptos generales (categorías)** involucran otros conceptos, por ejemplo, el de clase social incluye, de acuerdo con la definición de Lenin, conceptos como: sistema de producción social, medios de producción, organización social del trabajo. Las ecuaciones matemáticas implican la interrelación de conceptos:  $E = mc^2$ , donde E = energía, m = masa y c = velocidad de la luz. Las leyes son relaciones entre conceptos para explicar una determinada parcela de la realidad por ejemplo, la Ley de la Gravitación Universal de Newton: **“Cada partícula del Universo, atrae a cada una de las otras partículas con una fuerza que es directamente proporcional al producto de las masas de las partículas e inversamente proporcional al cuadrado de su distancia.**

---

<sup>80</sup> Pág. 54. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge. Mexico 1990.

**Los conceptos, las categorías,** son representaciones abstractas de la realidad que reproducen por medio del pensamiento por los aspectos y relaciones esenciales de los procesos y objetos. **El contenido de los conceptos** es objetivo e histórico, es decir, corresponde a la realidad objetiva que, como ya se ha dicho reiteradamente, se encuentra en movimiento y se transforma en su devenir histórico. Por ello, con los conceptos tiene un ajuste a la realidad y no ésta a aquéllos, lo cual implica una permanente investigación de los procesos y fenómenos para adecuar el contenido de los conceptos a la situación de la que se extraen, a fin de que sirvan como instrumentos en la investigación concreta; de lo contrario, las representaciones abstractas de los procesos resultan de poca o ninguna utilidad en el quehacer científico.

**Las categorías** son los conceptos más generales dentro de una rama particular de la ciencia (en física: masa, energía, átomo; en biología: vida, especie, herencia, etcétera).

**Las categorías filosóficas de la dialéctica materialista** se aplican a todas las ciencias ya que tienen validez para todos los procesos y objetos naturales, sociales y del pensamiento: *causa y efecto, contenido y forma, esencia y fenómeno, lo singular y lo general, necesidad y causalidad, posibilidad y realidad, la contradicción, etcétera.* Las categorías, al igual que los conceptos, se elaboran en el proceso de la práctica sociohistórica de los individuos. “**Las categorías** como los demás conceptos, no permanecen estancadas, invariables. Cambian, se desarrollan, se enriquecen con un nuevo contenido. Esto ocurre en primer lugar, porque cambia la realidad misma y, en segundo, porque se desarrollan nuestros conocimientos sobre ella” a través de la práctica vinculada al pensamiento abstracto.

**Las categorías y los conceptos** sirven de instrumento en la actividad cognoscitiva del hombre, ya que proporcionan los aspectos y nexos esenciales de los procesos y objetos que deben investigarse a fin de que el proceso de investigación no sea errático o de poca utilidad en el descubrimiento de la verdad objetiva. **La construcción de conocimientos**

presupone la ligazón entre el pensamiento abstracto y la realidad que se estudia para poder corroborar los conceptos, leyes, teorías, así como para obtener un nuevo conocimiento más amplio y preciso que permita reproducir en el pensamiento abstracto los procesos en sus aspectos esenciales.

**Las abstracciones científicas** son el producto más acabado del pensamiento humano y, por lo mismo, el proceso de su elaboración es complejo y dialéctico ya que se parte de abstracciones simples hasta llegar a construir sistemas teóricos complejos mostrando una superación constante en los planteamientos.

### **6.1. La analogía**

Consiste en inferir de la semejanza de algunas características entre dos objetos, la probabilidad de que las características restantes sean también semejantes.

En la vida cotidiana utilizamos frecuentemente razonamientos analógicos. Casi todos entendemos por analogía, verbigracia, que un aparato electrónico de determinada nacionalidad debe ser de buena calidad, por el hecho de que hayamos tenido otro de la misma marca que nos dejó satisfechos. Pero puede suceder que el aparato electrónico, a pesar de todo, no tenga la calidad esperada. Los razonamientos analógicos no son siempre válidos. Sus conclusiones tienen mayor o menor grado de probabilidad.

Existen, para Copi, varios criterios mediante los cuales se puede juzgar la probabilidad de los razonamientos analógicos.

- a) **El número de casos que presentan semejanzas.** Si no una, sino varias veces que ha fallado un automóvil de determinada marca y, además, si esto ha sucedido con alguna frecuencia el grado de probabilidad de que un nuevo carro de esa marca salga defectuoso es mayor que si se tratara de un solo caso.

- b) ***El número de aspectos que presentan analogías.*** Insistiendo en el ejemplo del automóvil, podemos decir que la analogía tendrá mayores probabilidades si es de la misma marca y del mismo estilo; si fue comprado en la misma agencia, soportara el mismo trato dado al anterior.
- c) ***La fuerza de las conclusiones con respecto a las premisas.*** Si un estudiante toma una medicina que le quita un dolor de estomago en 10 minutos, el razonamiento analógico de otro estudiante, es el sentido de que esa medicina también le quitará un dolor de estomago en poco tiempo, será de gran probabilidad (acercaría en cualquier minuto cercano). Disminuirá su grado de posibilidad, si infiere que su dolor se quitará en ocho o en doce minutos (se restringe el tiempo). Y sería aún menos la probabilidad si razona que se le quitará también en 10 minutos, lo mismo que al otro estudiante. Este ultimo representa sólo una probabilidad; los dos primeros razonamientos representan mayores posibilidades.
- d) ***El número de diferencias entre los ejemplos de las premisas y el ejemplo de conclusión.*** La conclusión anterior del ejemplo de los estudiantes disminuye su probabilidad si hay entre ellos gran diferencia de edad y de condiciones orgánicas; pudiera ser que uno haya sufrido durante mucho más tiempo que el otro ese malestar, y se haya hecho menos sensible a la medicina. Esta diferencia disminuye la fuerza de la conclusión del criterio anterior.
- e) ***Las diferencias en los ejemplos de las premisas.*** El razonamiento analógico tiene mayor probabilidad en tanto sea más diferentes los ejemplos de las premisas. Existe gran probabilidad en la conclusión de que un automóvil será de buena calidad debido a que otros veinte lo fueron. Pero habrá mayor fuerza aún en la probabilidad si existen muchas diferencias entre ellos, tales como la de ser de distinto

modelo, de diferente año, la de haber estado sometidos a tratos distintos, y ser utilizados en muy diversos climas.

- f) ***Las relaciones de las analogías con la conclusión.*** La conclusión tendrá mas fuerza cuando las analogías estén mas estrechamente relacionadas con la conclusión. En el caso del automóvil, la potencia, el motor y el sistema eléctrico hacen mayormente posible su buena calidad, que la marca de las llantas, el color de la vestidura o los accesorios. Si alguien razonara que su automóvil tiene que dejarlo satisfecho porque tiene el mismo color que otro carro, no podría obtener fuerza en su conclusión. Esta tendrá mayores visos de probabilidad si se basa en una sola analogía relacionada con la conclusión, a la par que con el buen funcionamiento del automóvil.<sup>81</sup>

## ***6.2. El análisis y la síntesis***

Todos los fenómenos que se presentan a la consideración del hombre son demasiados complejos si se les examina con detenimiento. Son simples sólo a primera vista. Si se quiere indagar las causas, se hace necesario separar en partes el fenómeno para estudiarlo de mejor manera. Pero como en esta separación pudiera cometerse errores, es imprescindible juntar de nuevo las partes del todo separado con el objeto de ver si se puede volver a integrar de igual forma. Si se nos encarga decidir sobre la calidad de un libro, primero tendremos que separarlo en partes para poder estudiarlo; podríamos considerar por separado el estilo literario, los aspectos temáticos y la facilidad para ser entendido. Esto facilitaría adentrarnos más a la obra. Una vez terminado este estudio, se reunirá en un todo lo que observamos por separado, el cual será nuestro veredicto con respecto a la calidad del libro.

---

<sup>81</sup> Pág. 47-48. José L. López Cano. Método e Hipótesis científicos. Editorial Trillas. Mexico 2001.

Este procedimiento, utilizado en cuanto al libro, se repite cotidianamente en todos los asuntos de la vida.

La investigación científica no es ajena a estos procedimientos. El método científico emplea esta **descomposición** y **recomposición**. A la descomposición se le llama **Análisis**, y la recomposición se denomina **Síntesis**. *El análisis es la operación intelectual que considera por separado las partes de un todo; la síntesis reúne las partes de un todo separado y las considera como unidad.*

Los conceptos de **“todo”** y **“parte”** se interrelacionan. *El todo presupone las partes y las partes presuponen el todo.*

**Los todos**, como composición de partes, son diversos. Existen “todos” que sólo suman partes, como un montón de naranjas; y todos unitarios, que como unidades dependen de diversos principios organizadores. Pueden estar organizados por relaciones físicas, como es el caso del átomo. Puede, en otro caso, considerarse como unidad por relaciones humanas o espirituales; tal es el caso de una pintura o un edificio, donde los elementos físicos cobran sentido sólo en función del hombre que es a la vez una de sus partes y su principio organizador.

Los “todos” pueden incorporarse en “todos” mas amplios. Las células forman tejidos y éstos integran órganos. Los órganos componen aparatos y éstos componen sistemas; sistemas que son partes del “todo” llamado humano.

Queda por decir algo con respecto a la “parte”. *Las partes se pueden considerar como: “partes-todos” cuando los “todos” forman “partes” de “todos” mayores; la palabra es “parte-todo” de la frase.*

“Partes-elementos” que son partes que no integran “todos” por carecer a la vez de “todos”; tal sería el caso de las letras con respecto a las palabras. “Partes-pedazos” son partes arbitrarias que no resultan de su estructura interna, sino del capricho de nuestra voluntad. Es lógico que un cuarto se divida en piso, paredes y techo. Es arbitrario que se divida en tabiques,

cemento y varillas, que resultarían de su demolición; estos serían “partes-pedazos”.

Al análisis que consideramos, obviamente no le interesan las “partes pedazos”; “partes separables” son las que se pueden considerar aisladamente, como el motor y la carrocería de un automóvil. “Partes inseparables” no se pueden tratar por separado de otro objeto; tal sería el caso del color que es inseparable de la extensión. “Partes genéticas” consideran el tiempo y el cambio; pasan de un objeto a otro diferente. El oxígeno y el hidrógeno no son “partes” presentes en el agua, en el sentido de las otras partes examinadas. Ambos son gases y como tales no están presentes en el agua.

“El análisis y la síntesis que estudia la lógica - dicen Romero y Pucciarelli - son procedimientos intelectuales, no materiales. No se trata de poner efectivamente por separado los componentes, sino de considerarlos por separado. El análisis material, que aleja uno de otro los componentes, es sólo un auxiliar del análisis intelectual, y no coincide con él por completo, ya que en el análisis se llega de ordinario a aspectos no materiales, como veremos en seguida. Sería un grosero error concebir todo análisis sobre el modelo del análisis químico, o de cualquier otro procedimiento analítico material.

***El análisis y la síntesis*** pueden estudiarse en dos planos: ***el empírico y el racional***. En el plano empírico, estos procedimientos se aplican, por ejemplo, en la descomposición y recomposición del agua mineral, a partir del oxígeno, hidrógeno, calcio, azufre, litio, etc.

Con la finalidad de aclarar lo relativo al análisis y la síntesis, es conveniente precisar en qué medida intervienen en el pensamiento científico.

Todo conocimiento científico es, en realidad, la síntesis de muchos otros conocimientos anteriores. La hipótesis recogen sintéticamente los resultados de los experimentos. **Las teorías científicas** representan la síntesis de todo un conjunto de conocimientos de relaciones muy generales. En toda investigación científica se utiliza frecuentemente el análisis con el fin de conocer mejor la naturaleza recóndita de los fenómenos. Pero este análisis no consiste solamente en la separación de los elementos de un todo. El análisis pretende ser dinámico, no se da el uno sin la otra.

“Primero se analizan las manifestaciones inmediatas de la existencia, descubriendo sus aspectos fundamentales. Luego se sintetizan estos elementos en la reconstrucción racional de la existencia, que se formula por medio de una hipótesis explicativa.”

Después, cuando la hipótesis se ha convertido en teoría, se analiza la evolución de esta forma sintética sencilla, descubriendo así los elementos necesarios para practicar una síntesis superior. Y de ese modo se prosigue continuamente en el avance del conocimiento científico, que transcurre de la síntesis racional al análisis experimental, de la síntesis realizada en el experimento al empleo de la razón analizadora, del análisis del experimento al desenvolvimiento sintético del razonamiento, del análisis racional a la síntesis experimental.<sup>82</sup>

### ***6.3. Proceso de la investigación científica***

Por consenso, demos por sabido que al hacer referencia a un proceso, lo estaremos haciendo a la secuenciación temporal, ordenada y sistematizada de pasos a seguir para lograr un fin, sujeto a resultados previsibles, típicos de ese proceso y no de otro.

---

<sup>82</sup> Pág. 50-53. José L. López Cano. Método e Hipótesis científicos. Editorial Trillas. Mexico 2001.

El proceso comienza **con una pregunta ligada a un problema de investigación**, que de hecho tiene la característica de factibilidad, a su vez que se relaciona con una afirmación tentativa o probable a partir de un sustento teórico, lo cual pone al investigador en el punto central de los supuestos probables.

El verdadero conocimiento no estriba en la simple aprehensión de las cosas, lo mismo que si ésta se realiza separadamente como si se obtiene a través de conjuntos estadísticos. Por lo tanto, **la ilación y la deducción** constituyen la única base del conocimiento. Lo importante es el secreto que yace oculto detrás de la desconcertante evidencia. **Pensar científicamente** significa no tomar las cosas tal cual ellas se nos presentan, sino que consiste en formular interrogantes y en darles contestaciones sagaces y persistentes hasta conseguir atravesar la embrollada trama de la experimentación y la verdad.

## 7. EL METODO CIENTIFICO Y LOS METODOS GENERALES

Sin embargo, mientras que los representantes del *“camino más elevado hacia la verdad”* se afanan para demostrar que los procedimientos - disciplinados y positivos- de la ciencia limitan su radio de acción hasta el punto de excluir los indubitables aspectos de la realidad. ¿Y en qué fundamentan éstos tal punto de vista?

Su argumento estriba, en primer lugar, en la presentación del *método científico* como interesado únicamente en la física y en la química (ciencias experimentales), es decir, en lo mensurable (lo que se puede medir, pesar y contar), excluyendo aspectos de la realidad como la vida y la mente humana, las cuales quedan reducidas -y a esto lo dan por descontado- exclusivamente a lo material, a lo corpóreo, a lo externo. En segundo lugar, tienen que demostrar que *el razonamiento científico constituye un estricto proceso de deducción*, proceso del que están excluidos *la imaginación y el pensamiento intuitivo*.

En otras palabras, *el método científico* tiene su base y postura sobre *la teoría mecanicista* (*todo es considerado como una maquina, y para entender el todo debemos descomponerlo en partes pequeñas que permitan estudiar, analizar y comprender sus nexos, interdependencia y conexiones entre el todo y sus partes*), y, por consiguiente también ese mismo carácter.

Si ello fuera realmente así, está claro que quedarían fuera del alcance, del razonamiento científico vastos campos o parcelas de la realidad, de la verdad; siendo entonces necesario hallar un nuevo camino que nos lleve hasta esta misma verdad.

Mas la ciencia no está en modo alguno circunscrita a lo mensurable. “El papel desempeñado por la medición y por la cantidad (*cualidades cuantitativas*) en la ciencia -dice Bertrand Russel- es en realidad muy importante, pero creo

que a veces se le supervalora. *Las leyes cualitativas* pueden ser tan científicas como *la leyes cuantitativas.*” Tampoco la ciencia está reducida a la física y a la química; mas a los defensores del “elevado camino hacia la verdad” les conviene creer que ello es así. Para ellos es necesario, en efecto, presentar a la ciencia como estando limitada, por su misma naturaleza, a la tarea de preparar el escenario para que la entrada en él una forma más elevada de conocimiento.

Pero la esfera de la acción de la ciencia es ya bastante amplia, no ya para incluir a la biología y a la psicología, a la economía y a la antropología, a la sociología y a la historia, sino que también sus métodos son capaces de ir modificándose a si mismos, al objeto de mejor adecuarse a cada uno de los campos estudiados.

Lo que hace que *el razonamiento científico* es, en primer lugar, *el método de observación, el experimento y el análisis*, y, después, *la construcción de hipótesis y la subsiguiente comprobación de éstas.* Este procedimiento no sólo es válido para las ciencias físicas, sino que es perfectamente aplicable a todos los campos del saber.<sup>83</sup>

A lo largo de la historia, el hombre se ha enfrentado a un sinnúmero de obstáculos y problemas para desentrañar los secretos de la naturaleza, tanto para vivir con ella, como de ella en “perfecta” armonía. Para superar esos problemas ha empleado muy diversas estrategias, las cuales dieron paso a la formalización de procedimientos que, en última instancia, no son sino el propio método científico.

*El método científico* es el procedimiento planteado que se sigue en la investigación para descubrir las formas de existencia de los procesos objetivos, para desentrañar sus conexiones internas y externas, para generalizar y profundizar los conocimientos así adquiridos, para llegar a

---

<sup>83</sup> Pág. 34-35. Lewis John. Ciencia, fe y Escepticismo. Editorial Grijalbo. Mexico 1969.

demostrarlos con rigor racional y para comprobarlos en el experimento y con las técnicas de su aplicación.

Al referirse a las formas de existencia de los procesos objetivos, Elí de Gortari lo está haciendo a las diversas maneras en que los procesos de por sí existentes se desarrollan y sólo a ellos; y cuando dice que la finalidad es desempeñar sus conexiones internas y externas, se está refiriendo fenomenológicamente al proceso natural de los acontecimientos de la naturaleza, pero no a todos, solo a aquellos que aún no tienen una explicación acabada que den cuenta precisamente del cómo suceden tales o cuales fenómenos, y de los que una vez desentrañados y explicados sus procesos, se derivan leyes, teorías, modelos, que más tarde serán punto de partida para la búsqueda de nuevos conocimientos.

***El método científico*** se emplea con el fin de incrementar el conocimiento y en consecuencia aumentar nuestro bienestar y nuestro poder (objetivamente extrínsecos o utilitarios).

En sentido riguroso, el método científico es único, tanto en su generalidad como en su particularidad. Al método científico también se le caracteriza como un rasgo característico de la ciencia, tanto de la pura como de la aplicada; y por su familiaridad puede perfeccionarse mediante la estimación de los resultados a los que lleva mediante el análisis directo. Otra característica es que, no es autosuficiente: no puede operar en un vacío de conocimiento, si no que requiere de algún conocimiento previo que pueda luego reajustarse y reelaborarse; y que posteriormente pueda complementarse mediante métodos especiales adaptados a las peculiaridades de cada tema, y de cada área, sin embargo en lo general el método científico se apega a las siguientes principales etapas para su aplicación:

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 contrastación.
5. Someter a su vez a contrastación esas técnicas para comprobar su relevancia y la fe que merecen.
6. Llevar a cabo la contrastación e interpretar sus resultados.
7. Estimar la pretensión de la 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.

Descrito desde otro punto de vista, podemos decir que el método científico es el medio por el cual tratamos de dar respuesta a las interrogantes acerca del orden de la naturaleza. Las preguntas que nos hacemos en una investigación generalmente están determinadas por nuestros intereses, y condicionadas por los conocimientos que ya poseemos. De estos dos factores depende también la “clase” de respuesta que habremos de juzgar como “satisfactoria”, una vez encontrada.

***El método científico*** es la lógica general empleada, tácita o explícitamente para valorar los meritos de una investigación. Es, por tanto, útil pensar acerca del método científico como constituido por un conjunto de normas, las cuales sirven como patrones que deben ser satisfechos si alguna investigación es estimada como investigación responsablemente dirigida cuyas conclusiones merecen confianza racional.<sup>84</sup>

---

<sup>84</sup> Pág. 53-55. Ortiz Frida, García Maria del Pilar. Metodología de la Investigación Editorial Limusa. Mexico 2005.

**El método científico** sigue una direccionalidad unívoca que le es característica, porque el método como tal es en sí un procedimiento encaminado a un objetivo, el intentar lograrlo lleva implícita una dinámica que para el caso del método científico se inicia con **la Fase de la Observación**, donde el sujeto conocedor (científico) entra en contacto con el fenómeno, y sabe de él algo, algo que lo induce a continuar buscando; en un segundo gran momento, supone de éste fenómeno cierto nivel de verdad, esto es, en una segunda fase, o **Fase del Planteamiento de la hipótesis**, que fundamentada en conocimientos previos y en los datos por recoger, podría ser demostrada; por último tenemos **la Fase de Comprobación**, la cual depende del grado de generalidad y sistematicidad de la hipótesis. Las evidencias que comprueban o desaprueban son igualmente estimables.

**Los postulados del Funcionalismo son:**

- a) El de la unidad funcional de la sociedad,
- b) El del funcionalismo universal, y
- c) El de la indispensabilidad.

De estos postulados puede desprenderse que la sociedad:

1. Es una totalidad de partes interdependientes e interrelacionadas (que funcionan armónicamente).
2. Como estructura compleja de grupos e individuos, se mantiene unida por una maraña de relaciones sociales.
3. Es un sistema de instituciones relacionadas entre sí y que reaccionan recíprocamente.
4. Puede considerarse como un todo que funciona, o un sistema que opera, y que.
5. Los distintos componentes de la sociedad constantemente actúan y reaccionan entre sí, adaptándose por sí mismo o preparándose de

distintas maneras para los cambios o procesos que se producen en otros segmentos de la sociedad.

*El funcionalismo* tiene influencia de la metafísica en cuanto que acepta el cambio de algunas partes del sistema para que éste siga funcionando, pero rechaza el cambio o transformación de todo el sistema. Su ropaje idealista se encuentra en el hecho de considerar a la estructura social como el resultado y el modo particular de los efectos mutuos de disposiciones, sentimiento y emociones de los seres humanos y por tanto, no sujeta a leyes objetivas.

Es preferible, denominar a la teoría la concepción *teórica o teoría general*, que *es un conjunto de conceptos, categorías y leyes generales sobre los procesos y objetos de la realidad*. De esta teoría general se deriva - aunque de hecho se encuentra inserto en ella - *el método general de conocimiento* concebido éste como la manera de abordar el objeto de estudio y el cual es general para una determinada concepción teórica.

Sí se considera a los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad en movimiento, en desarrollo constante, es decir en su pasado, presente y futuro; en sus conexiones e interacción; en sus contradicciones internas, y *se considera que los cambios cuantitativos se transforman en determinado momento y condiciones, en cambios cualitativos, el método de conocimiento será dialéctico materialista*; pero si se concibe a los fenómenos y objetos como algo acabado, inmutable, es decir, sin cambio, y cada uno de los aspectos de la realidad se analizan en forma aislada, y no existe interés por conocer las causas esenciales por las cuales los fenómenos surgen, se desarrollan y transforman, entonces en enfoque será metafísico.<sup>85</sup>

Cualquier *teoría general o concepción teórica* involucra determinados conceptos y sus interrelaciones que dan cuenta de la forma como se conciben los procesos y objetos. En el caso del *materialismo dialéctico*, los

---

<sup>85</sup> Pág. 58-60. Raúl Rojas Soriano. El Proceso de la Investigación Científica. Editorial Trillas. Mexico 2004.

conceptos, categorías, principios y leyes generales, son: *la materia, el movimiento, la contradicción, causa y efecto, esencia y fenómeno, forma y contenido, apariencia y realidad; el principio del historicismo, y de la conexión e interacción de los fenómenos, las leyes de la dialéctica*, entre otros.

Estas categorías y leyes generales – que forman parte de la filosofía marxista: ***el materialismo dialéctico*** – dan cuenta de una determinada concepción de la realidad y, a su vez, *son instrumentos metodológicos que orientan la aprehensión de los fenómenos de la realidad concreta*.

Asimismo, las teorías, leyes e hipótesis que se elaboran en los distintos campos de la ciencia (por ejemplo, la teoría de la mecánica clásica, la teoría marxista de las clases sociales), permiten explicar las causas de los fenómenos o la relación entre ellos, pero a la vez, tales leyes o teorías se convierten en instrumentos metodológicos que guían el proceso de conocimiento de los fenómenos particulares objeto de estudio.

El asunto de la relación entre la teoría y método debe ser abordado, en su primer momento y nivel, como la relación entre la concepción teórica o teoría general de los procesos y objetos, y la forma de abordar el estudio de tales procesos (método general de conocimiento, que para nosotros es el dialéctico que posee un carácter verdaderamente científico en cuanto que permite descubrir la esencia de los objetos y procesos para formular leyes científicas. ***El materialismo dialéctico*** supone que todo se halla vinculado y en interacción.<sup>86</sup>

***En el proceso de la investigación científica*** se utiliza diversos ***métodos y técnicas*** según la ciencia particular de que se trate y de acuerdo a las características concretas del objeto de estudio. Existen, sin embargo, métodos que pueden considerarse generales para todas las ramas de la ciencia en tanto que ***son procedimientos que se aplican en las distintas***

---

<sup>86</sup> Pág. 61. Raúl Rojas Soriano. El Proceso de la Investigación Científica, Editorial Trillas. Mexico 2004.

*etapas del proceso de investigación con mayor o menor énfasis, según el momento en que éste se desarrolle. Estos métodos son el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción.*<sup>87</sup>

## **7.2. El Método Analítico**

El Método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. *Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia.* Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.<sup>88</sup>

### ***¿Qué significa Analizar?***

***Analizar*** significa ***desintegrar, descomponer un todo en sus partes para estudiar en forma intensiva cada uno de sus elementos, así como las relaciones entre si y con el todo.*** La importancia del análisis reside en que para comprender la esencia de un todo hay que conocer la naturaleza de sus partes. El todo puede ser de diferente índole: un todo material, por ejemplo, determinado organismo, y sus partes constituyentes: los sistemas, aparatos, órganos y tejidos, cada una de las cuales puede separarse para llevar a cabo un análisis mas profundo (esto no significa necesariamente que un aparato u órgano tenga que separarse físicamente del resto del organismo; en otras palabras, aislar un órgano o aparato significa aquí que no se tomen en cuenta las demás partes del todo). Otros ejemplos de un todo material es: la sociedad y sus partes: base económica (fuerzas productivas y relaciones sociales de producción) y la superestructura (política, jurídica, religiosa,

---

<sup>87</sup> Pág. 78. *Ibíd.*

<sup>88</sup> Pág. 64. Ortiz Frida, García Maria del Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Limusa. Mexico 2005.

moral). *La sociedad es un todo material en tanto que existe fuera e independientemente de nuestra conciencia.*

El todo puede ser también racional, por ejemplo, los productos de la mente: las hipótesis, leyes y teorías. Descomponemos una teoría según las leyes que la integran; una ley o hipótesis, según las variables o fenómenos que vinculan y el tipo de relaciones que establecen, por lo tanto, puede hablarse de análisis empírico y análisis racional. El primer tipo de análisis conduce necesariamente a la utilización del segundo tipo; por ello se le considera como *un procedimiento auxiliar del análisis racional.*

*El análisis va de lo concreto a lo abstracto* ya que mantiene el recurso de la abstracción puede separarse las partes (aislarse) del todo así como sus relaciones básicas que interesan para su estudio intensivo (una hipótesis no es un producto material, pero expresa relaciones entre fenómenos materiales; luego, es un concreto de pensamiento).

### **7.3. El Método Sintético**

*El método sintético* es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis; se trata en consecuencia de hacer una explosión metódica y breve, en resumen. En otras palabras debemos decir que la síntesis es un procedimiento mental que tiene como meta la comprensión cabal de la esencia de lo que ya conocemos en todas sus partes y particularidades.<sup>89</sup>

*La síntesis* significa *reconstruir, volver a integrar las partes del todo; pero esta operación implica una superación respecto de la operación analítica, ya que no representa sólo la reconstrucción mecánica del todo, pues esto no permitirá avanzar en el conocimiento; implica llegar a comprender la esencia del mismo, conocer sus aspectos y relaciones básicas en una perspectiva de*

---

<sup>89</sup> Pág. 64. Ortiz Frida, García María del Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Limusa. Mexico 2005.

*totalidad*. No hay síntesis sin análisis sentencia Engels, ya que el análisis proporciona la materia prima para realizar la síntesis.

Respecto de *las síntesis racionales*, por ejemplo, *una hipótesis*, ellas *vinculan dos o más conceptos, pero los organiza de una forma determinada*; los conceptos desnutrición y accidentes de trabajo al vincularse pueden dar por resultado una hipótesis: a medida que aumenta la desnutrición de los obreros, se incrementa la tasa de accidentes de trabajo. *La hipótesis es una síntesis que puede ser simple o compleja*. Asimismo, todos los materiales pueden ser simples (un organismo unicelular) o complejos (un animal mamífero); las sociedades pueden ser relativamente simples (una comunidad primitiva) o complejas (una sociedad industrial).

*La síntesis*, sea material o racional, se comprende en el pensamiento; por ello, es necesario señalar que el pensamiento, si no quiere incurrir en arbitrariedades, no puede reunir en una unidad sino aquellos elementos de la consciencia en los cuales - o en cuyos prototipos reales - existía ya previamente dicha unidad.

*La síntesis va de lo abstracto a lo concreto*, o sea, al reconstruir el todo en sus aspectos y relaciones esenciales permite una mayor comprensión de los elementos constituyentes. Cuando se dice que va de lo abstracto a lo concreto significa que los elementos aislados se reúnen y se obtiene un todo concreto real (por ejemplo, el agua) o un todo concreto de pensamiento (una hipótesis o ley). En otros términos,

*Lo concreto* (es decir el movimiento permanente hacia una comprensión teórica cada vez más concreta) es aquí el fin específico del pensamiento teórico, en tanto que es un fin de tal naturaleza, lo concreto define como ley la manera de actuar del teórico (se trata de una acción mental naturalmente) en cada caso particular, por cada generalización tomada aparte.

*El análisis y la síntesis* se contraponen en cierto momento del proceso, pero en otro se complementan, se enriquecen; uno sin el otro no puede existir ya que ambos se encuentran articulados en todo el proceso de conocimiento.<sup>90</sup>

#### **7.4. Inducción y deducción**

Debemos de tener en cuenta que, en cualquier área del conocimiento científico el interés radica en poder plantear hipótesis, leyes y teorías para alcanzar una comprensión mas amplia y profunda del origen, desarrollo y transformación de los fenómenos y no quedarse solamente con los hechos empíricos captados a través de la experiencia sensible (recuérdese que en la ciencia no es cierto aquello de que los hechos hablan por sí solos). Además, a la ciencia le interesa confrontar sus verdades con la realidad concreta ya que el conocimiento, como se ha dicho, no puede considerarse acabado, definitivo, tiene que ajustarse continuamente, en menor o mayor grado según el área de que se trate, a la realidad concreta la cual se encuentra en permanente cambio. En este proceso de ir de lo particular a lo general y de éste regresar a lo particular tenemos la presencia de dos métodos: **la inducción y la deducción.**

**La inducción** se refiere al movimiento del pensamiento que va de los hechos particulares a afirmaciones de carácter general. Esto implica pasar de los resultados obtenidos de observaciones o experimentos (que se refieren siempre a un numero limitado de casos) al planteamiento de hipótesis, leyes y teorías que abarcan no solamente los casos de los que se partió, sino a otros de la misma clase; es decir generaliza los resultados (pero esta generalización no es mecánica, se apoya en las formulaciones teóricas existentes en la ciencia respectiva) y al hacer esto hay una superación, un salto en el conocimiento al no quedarnos en los hechos particulares sino que buscamos su comprensión más profunda en síntesis racionales (hipótesis, leyes, teorías).

---

<sup>90</sup> Pág. 78-82. Raúl Rojas Soriano. El Proceso de la Investigación Científica. Editorial Trillas. Mexico 2004.

Esta generalización no se logra sólo a partir de los hechos empíricos, pues de conocimientos ya alcanzados se pueden obtener (generalizar) nuevos conocimientos, los cuales serán mas complejos. Insistimos otra vez: el trabajo científico no va del paso mecánico de los hechos empíricos al pensamiento abstracto; existen niveles de intermediación y a medida que se asciende, las generalizaciones van perdiendo contacto con la realidad inmediata ya que se apoyan en otros conocimientos los cuales sí tienen relación directa o indirecta con la realidad.

Para poder pensar en la posibilidad de establecer leyes y teorías con base en la inducción, es necesario partir del principio de la regularidad e interconexión de los fenómenos de la naturaleza y la sociedad, lo cual permite pasar de la descripción (que se refiere fundamentalmente a los hechos empíricos) a otros niveles de la ciencia: la explicación y predicción a través de leyes y teorías.

Puede decirse que las conclusiones obtenidas a través de la inducción tienen un carácter probable, el cual aumenta a medida que se incrementa el número de hechos particulares que se examinan. Cabe destacar que los procedimientos de la inducción sólo permiten establecer relaciones entre hechos empíricos (leyes empíricas); para formular leyes teóricas que expliquen a aquéllas, es necesario apoyarse en otros planteamientos teóricos existentes en los marcos de la ciencia de que se trate.

***La deducción*** es el método que ***permite pasar de afirmaciones de carácter general a hechos particulares***. Proviene de deductivo que significa ***descender***. Este método fue ampliamente utilizado por Aristóteles en la silogística en donde a partir de ciertas premisas se derivan conclusiones: por ejemplo, todos los hombres son mortales, Sócrates es hombre, luego entonces, Sócrates es mortal. No obstante, el mismo Aristóteles atribuía gran importancia a la inducción en el proceso de conocimiento de los principios iniciales de la ciencia. Por tanto es claro que tenemos que llegar a conocer las

primeras premisas mediante la inducción; porque el método por el cual, hasta la percepción sensible implanta lo universal, es inductivo.”

**El método deductivo** está presente también en **las teorías axiomáticas**, por ejemplo en la Geometría de Euclides en donde los teoremas se deducen de los axiomas que se consideran principios que no necesitan demostración. Existen otro método afín desde el punto de vista lógico: **el hipotético-deductivo**. La diferencia con respecto al axiomático estriba en que las hipótesis de las que se deducen planteamientos particulares se elaboran con base en el material empírico recolectado a través de diversos procedimientos como la observación y el experimento.<sup>91</sup>

En este proceso deductivo tiene que tomarse en cuenta la forma como se definen los conceptos (los elementos y relaciones que comprenden) y se realiza en varias etapas de intermediación que permite pasar de afirmaciones generales a otras más particulares hasta acercarse a la realidad concreta a través de indicadores o referentes empíricos. Este procedimiento es necesario para poder comprobar las hipótesis con base en el material empírico obtenido a través de la práctica científica.<sup>92</sup>

**La deducción** desempeña un papel muy importante en la ciencia. Mediante ella se aplican los principios descubiertos a casos particulares. El papel de la deducción en la investigación científica es doble:

- a) Primero consiste en encontrar principios desconocidos, a partir de otros conocidos. Una ley o principio puede reducirse a otra más general que la incluya. Si un cuerpo cae, decimos que pesa porque es un caso particular de la gravitación.
- b) También la deducción sirve científicamente para describir consecuencias desconocidas, de principios conocidos. Si sabemos que la fórmula de la velocidad es  $V = \frac{d}{t}$ , podremos calcular con facilidad

---

<sup>91</sup> Pág. 83-84. Raúl Rojas Soriano. El Proceso de la Investigación Científica. Editorial Trillas. Mexico 2004.

<sup>92</sup> Pág. 85, Raúl Rojas Soriano. El Proceso de la Investigación Científica. Editorial Trillas. Mexico 2004.

la velocidad que desarrolla un avión. La matemática es la ciencia deductiva por excelencia; parte de axiomas y definiciones.

***Inferencias inmediatas y medianas.*** En el razonamiento deductivo se reconocen dos clases de inferencias (tomado como sinónimo de conclusión, aunque algunos autores reservan el nombre de conclusión para las inferencias complejas). La inferencia inmediata de un juicio extrae otro a partir de una sola premisa. En la inferencia mediata la conclusión se obtiene a partir de dos o más premisas.<sup>93</sup>

Ejemplo de inferencia inmediata:

“Los libros son cultura.”

“En consecuencia, algunas manifestaciones culturales son libros.”

Ejemplo de inferencia mediata:

“Los ingleses son puntuales.”

“Por tanto, William es puntual.”

A partir de Rene Descartes, la Filosofía sigue dos corrientes principales, claramente opuestas: ***el racionalismo*** (centrado en la razón) y ***el empirismo*** (cuya base es la experiencia). Mientras que los alemanes y franceses cultivan preferentemente ***el racionalismo***, los autores ingleses son ***los clásicos empiristas***, los cuales, ya desde Roger Bacon, en la Edad Media (1210-1292), muestran una decidida inclinación hacia ese tipo de pensamiento. En el Renacimiento, Francis Bacon (1561-1626) es el promotor del empirismo, luego se continúa con John Locke y George Berkeley, hasta a su culminación, con David Hume, en el siglo XVIII.

La idea central de Bacon, es la crítica contra el silogismo y la apología de la inducción. Dice que lo primero que hay que criticar y rechazar, si se intenta una sólida certeza en la investigación científica, ***es la seria de prejuicios que suelen colarse en nuestros conocimientos ordinarios.*** Bacon acierta, al

---

<sup>93</sup> Pág. 43-44, José L. López Cano. Método e Hipótesis científicos. Editorial Trillas. Mexico 2001.

señalar con toda precisión **cuatro tipos de prejuicios**, que plásticamente, son llamados ídolos: **ídolos de la especie, ídolos de la caverna, ídolos del foro y ídolos del teatro**.

Bacon detecta el abuso del **silogismo aristotélico** como la principal causa del estancamiento de las ciencias. Critica claramente a Aristóteles y su obra. En su lugar, proclama **el método inductivo** (generalización a partir de la observación de casos particulares) como la clave para hacer progresar a las ciencias.

**El método inductivo** en versión moderna fue desarrollado por el inglés **Francis Bacon** (1561-1626) y se encuentra ligado a las investigaciones empíricas. Bacon rechazó la silogística de Aristóteles en la que se apoyaba la escolástica (doctrina del medievo) y la cual desdeñaba la experiencia sensible. En su lugar, Bacon destacó la importancia de la observación y el experimento en la obtención del conocimiento, pero minimizó el papel de las hipótesis por lo cual ha sido ampliamente criticado.

Acerca de la ciencia, Bacon tiene una idea completamente utilitarista (John Dewey). Mientras que los empiristas -afirma- son como hormigas, que sólo acumulan hechos sin ningún orden; los racionalistas o teóricos son como arañas, pues sólo construyen bellas teorías, pero sin solidez. **El verdadero científico debe ser como la abeja, que digiere lo que capta, y produce miel para la comunidad a la que pertenece.**

Para construir ciencia se debe proceder a base de experimentación, con el fin de observar las causas de los fenómenos, y poder comprender los procesos de la naturaleza y sociedad. Para interpretarla, primero hay que ser dócil a ella.

**La observación** puede darnos la forma, o la ley de comportamiento del fenómeno estudiado. La forma es como la esencia íntima del fenómeno; pero no es de orden metafísico, sino físico y social, o sea, observable experimentalmente.

Indudablemente, se debe dar un voto a favor del **método inductivo**. Gracias a él como pueden descubrir las leyes que rigen a la naturaleza y a la sociedad.<sup>94</sup>

Sin embargo, no había que deslumbrarse tanto por la eficacia de la inducción, como para menospreciar o dejar de lado el raciocinio deductivo. Lo correcto es saber utilizar cada uno de los dos procesos: **deducción e inducción**, según sea la naturaleza de la ciencia y del asunto tratado.

Nótese cómo es el tema metodológico el que incide con frecuencia en el pensamiento filosófico de estos tiempos. Mientras que **Descartes** se inclina hacia **el método deductivo**, **la corriente empirista** se inclinará hacia el **método experimental-inductivo**. Lo cierto es que cada uno tiene su propia zona de aplicación, sin que sea necesario desvirtuar uno u otro método en cuanto tal.<sup>95</sup>

### **7.5. El pensamiento Cartesiano en el mundo Contemporáneo**

Rene Descartes (1596-1650), ha sido el más famoso genio del siglo XVII. Con él se coloca en la Historia una primera piedra divisoria, con respecto al pensamiento antigua y medieval, y por eso se le suele llamar **el “Padre de la Filosofía moderna”**, no obstante de él brillaron otros pensadores también revolucionarios, como, por ejemplo, Nicolás de Cusa (1401-1464) y Francis Bacon (1561-1626).

---

<sup>94</sup> Págs. 112-113. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge S.A., Mexico 1990.

<sup>95</sup> Págs. 113. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge S.A., Mexico 1990.

Su idea central *es la creación de un sistema filosófico* completamente inexpugnable, libre de las críticas de los pensadores subsecuentes, y perfectamente garantizado en su verdad y en su orden lógico, similarmente a lo que sucedía en las Matemáticas, edificio mental sólidamente estructurado e inmune a las simples opiniones de cualquier profano en la materia.

### **7.5.1. Las reglas del método**

Para evitar el error, no basta con la inteligencia, es necesario saber aplicarla adecuadamente, es decir, se requiere un método. Descartes pone especial énfasis en la necesidad de un *Método Racional*, que por principio libere al hombre de la fácil caída en el error. En *el Discurso del Método* (Segunda Parte) describe sus famosas *cuatro reglas metódicas*, como sigue:

- a) **Regla de la Evidencia:** No aceptar como verdadero sino lo que es evidente. O, en otros términos: tratar de captar intuitivamente el objeto propio de la inteligencia, a saber, las ideas claras y distintas. Cuando se logra percibir las notas características de una idea y cuando se logra distinguir esas notas con respecto de las demás ideas, se posee una idea clara y distinta, y esto ya es una garantía de la verdad del conocimiento poseído. Para eso hay que evitar la prevención y la precipitación. En una palabra, sólo se puede poseer la verdad cuando el espíritu capta las ideas con toda su evidencia, de un modo fácil, inmediatas, serenas y claras. Esta evidencia ya no puede encerrar la duda y el error.
  
- b) **Regla del Análisis:** "Dividir cada una de las dificultades que se van a examinar, en tantas partes como sea posible y necesario para resolverlas mejor." Es decir, descomponer las ideas complejas en sus partes más simples; pero, además, remontarse a los principios más simples, de los cuales depende el asunto que se está examinando.

- c) **Regla de la Síntesis:** “Conducir por orden los pensamientos, empezando por los objetos más sencillos, más fáciles de conocer, para subir gradualmente hasta el conocimiento de los más complejos...” Se trata de la operación contraria a la anterior, y es complementación. Una vez dividido en partes un asunto, para su mejor comprensión, es necesario reconstruir el todo, a partir de los principios encontrados. Coincide, tal como se ha estudiado en Lógica, con la Deducción. Lo importante consiste en el procedimiento gradual que avanza lógicamente (con encadenamiento y congruencia natural), desde lo simple de los principios, a lo complejo de las conclusiones, teoremas y demás consecuencias de las primeras verdades.
- d) **Regla de las Enumeraciones y Repeticiones:** “Hacer enumeraciones tan completas, y revisiones tan generales, como para estar seguro de no omitir nada.” Con esto se persigue una intuición global del asunto tratado, de tal manera que la inteligencia posea y domine la materia desde el principio hasta el fin, lo cual supone la repetición o repaso del camino andado.

De esta manera, sencilla y coherentemente, Descartes propone a la inteligencia las cuatro reglas más importantes que hay que tener en cuenta si se quiere un resultado eficaz en su funcionamiento. Por tanto, ***debemos permitir que la mente se percate, por sí misma, del asunto tratado, que el esfuerzo se divida en partes suficientes como para simplificar el trabajo, que se reconstruya la totalidad del esfuerzo, y que se revise globalmente el resultado.***<sup>96</sup>

---

<sup>96</sup> Págs. 100-101. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge S.A., Mexico 1990.

### **7.5.2. La duda Metódica**

Una vez establecido el método a seguir, Descartes se propone edificar una Filosofía perfectamente estructurada, al modo de las ciencias matemáticas. Para ello será necesario partir de una verdad absolutamente indubitable, y de la cual se pueda derivar todo el edificio filosófico.

Para encontrar esa primera verdad, es preciso borrar, con anterioridad, todo conocimiento que no esté debidamente fundamentado. Por lo tanto, hay que hacer caso omiso, o mejor, dudar, de todo lo que percibimos por los sentidos, y de todos los conocimientos científicos.

La duda que propone Descartes tiene como finalidad la fundamentación de la nueva filosofía sobre bases indubitables. Por lo tanto, ***no se trata de una duda escéptica, en donde el fin es dudar por dudar. Es una duda metódica, puesta solamente como un método o medio, para llegar a un principio completamente evidente.***

En estas condiciones, con una cierta ambigüedad respecto a la seriedad de la duda metódica y universal, Descartes se lanza a la búsqueda de su primer principio. ***Si dudo*** (reflexiona así en la Cuarta parte del Discurso del Método), ***es que pienso, y si pienso, es que existo***. De esto modo llega a lo que le parece su *primer principio fundamental*: ***“Pienso, luego existo” (Cogito, ergo sum)***.

### **7.5.3. El primer principio Cartesiano**

No es tan original Descartes al anunciar su principio fundamental: ***“Cogito, ergo sum”***. Ya San Agustín había esgrimido un arma semejante, en contra de los escépticos: “Si fallor, sum” (si me equivoco, existo). Sin embargo, la novedad, en Descartes, consiste en que, por primera vez, se pretende erigir sobre esta verdad todo el cuerpo de verdades filosóficas. Su principio funcionará a la manera de los axiomas de las ciencias matemáticas.

El “*Cogito*” (así se suele llamar al primer principio cartesiano, por brevedad) es, pues, *una intuición fundamental*. Todo el mundo podrá dudar sobre lo que quiera, pero no podrá dudar de su propia existencia. *Si duda, es que piensa, y si piensa, es que existe*.

Por su parte, Santo Tomás jamás habla de esa intuición del propio yo; lo que se conoce es el efecto, los frutos, y por medio de ellos, pero ya de un modo mediato, podemos retroceder hasta la substancia, la cual es inferida como se infiere la causa a partir de los efectos, y no por intuición intelectual (directa e inmediata visión del objeto).<sup>97</sup>

**7.6. Los procedimientos de la inducción**, John Stuart Mill (1806-1873), los expuso en forma de reglas:

1. **Método de semejanzas**: “Si dos o mas casos del fenómeno sometido a investigación tienen de común sólo una circunstancia, entonces esta circunstancia - en la que sólo concuerdan todos estos casos - es la causa (o consecuencia) del fenómeno dado.”

La importancia de este procedimiento radica en que permite una aproximación al conocimiento de la verdadera causa ya que ayuda a eliminar diversos factores, porque no guardan relación, aunque es posible incurrir en error en este punto. En segundo lugar, indica que ciertos factores parecen darse conjuntamente. En tercer lugar, nos permite observar que, en la situación concreta, el factor.

2. **Método de la diferencia**: “Si el caso en el que aparece el fenómeno dado y el caso en que no aparece son semejantes en todas las circunstancias, excepto en una, que se encuentran en el primer caso, esta circunstancia en la cual se diferencian únicamente estos dos casos, es la consecuencia o la causa, o la parte necesaria de la causa del fenómeno.”

---

<sup>97</sup> Págs. 102-103. Gutiérrez S. Raúl. Historia de las Doctrinas Filosóficas. Editorial Esfinge S.A., Mexico 1990.

3. ***Método combinado de semejanza y diferencia:*** “Si dos o mas casos de surgimiento del fenómeno tienen en común una sola circunstancia, y dos o más casos en que no surge ese fenómeno tienen en común sólo la ausencia de esa misma circunstancia, entonces tal circunstancia en la que sólo se diferencian ambos tipos de casos, es la consecuencia o la causa, o la parte necesaria del fenómeno investigado.”
  
4. ***Método de variaciones concomitantes:*** “Todo fenómeno que varia de alguna manera siempre que otro fenómeno varia de una manera particular, o bien es la causa o es el efecto de este fenómeno, o está conectado con él por alguna causa.”
  
5. ***Método de residuos:*** “Separar del fenómeno una parte tal, que se sabe por inducciones anteriores, que es el efecto de ciertos antecedentes y el resto del fenómeno es el efecto de los demás antecedentes.”

## **8. LAS FASES DEL METODO CIENTIFICO**

### ***Caracterización de los problemas***

Las expresiones del pensamiento constituyen preguntas y problemas por resolver, o bien, respuestas y soluciones a las indagaciones realizadas. En este sentido, el curso del conocimiento científico consiste en una sucesión ininterrumpida de problemas que surgen a partir de los resultados obtenidos en las investigaciones anteriores y se resuelven mediante el razonamiento y la experimentación.

Para encontrar la solución de esos problemas, la actividad científica ha establecido procedimientos adecuados y desenvuelve continuamente otros nuevos. Entre ellos se encuentran los experimentos que nos informan, tan exacta y completamente como es posible, acerca de los procesos naturales y sociales, lo mismo que sobre sus conexiones activas y su mutua causalidad. También se encuentran las teorías, que nos permiten reunir los resultados de los experimentos en una explicación común, necesaria y suficiente. Por último, tenemos la aplicación de dichas teorías para intervenir, de manera directa y concreta, en el comportamiento de los procesos de la sociedad y de la naturaleza, haciendo que produzcan la satisfacción de las necesidades humanas y resolviendo prácticamente, de esta manera, los problemas que impulsan la propia actividad científica.

En términos generales, por problema entendemos cualquier dificultad que no se puede resolver automáticamente, es decir, con la sola acción de nuestros reflejos instintivos y condicionados, o mediante el recuerdo de los que hemos aprendido anteriormente.

Por otra parte, además de los problemas que nos imponen directamente las condiciones naturales y sociales en que vivimos, constantemente estamos creando o inventando otros problemas; como con, por ejemplo, la explicación

de los procesos recién descubiertos, la demostración de teoremas, la verificación de hipótesis, la decisión entre dos o más teorías de pugna, o bien, la transformación de la naturaleza y la sociedad.<sup>98</sup>

### ***8.1. ELECCION DEL TEMA***

En la elección del tema se concretará, tanto como sea posible el objeto de conocimiento; además habrá de estructurarse el título tentativo del proyecto de investigación, tentativo porque podría hacerse algunas pequeñas precisiones durante el proceso de la investigación.

El objeto que se pretende alcanzar al delimitar el tema, es finalmente evitar desviaciones una vez iniciado el proceso, por eso desde el principio es necesario que los temas sean concebidos con algunas características fundamentales que aseguren el éxito del trabajo, y que son las que se sugieren a continuación.

### ***8.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA***

El problema es la fijación de las contradicciones que se dan en la propia realidad, contradicciones que se fijan en la teoría y que concluyen una vez “esclarecidas” con el planteamiento de un nuevo problema, cuya solución podría ser resuelta por otros investigadores. Para un adecuado planteamiento del problema se requiere de, eliminar del problema cualquier adición engañosa, o sea, identificar aquellas dificultades que chocan con la teoría.

---

<sup>98</sup> Pág. 223. Eli de Gortari. Lógica General. Edit. Grijalbo. S.A., vigésima sexta edición. Mexico 1965.

El proceso de solución de todo problema, supone como condición necesaria, la formulación adecuada y científica de la interrogante que se encuentra en la base del problema. Si el problema está formulado científicamente, el camino para la solución está más claramente definido. Un correcto planteamiento del problema, además debe poner de manifiesto las premisas que permitan resolverlo, a partir de la realidad como condición para su solución, aunada al supuesto de un examen teórico, fijando determinadas formas lógico-metodológicas.

Una de *las reglas heurísticas* más importantes *para la solución de problemas* consiste en que *éste pueda resolverse utilizando idealizaciones iniciales, claramente comprendidas y estipuladas, que simplifiquen su complejidad sin tergiversar la realidad mostrando la tendencia general del desarrollo del objeto investigado*, ya que es en la realidad en la que se encuentra su posible solución.

Otra regla heurística, es la exigencia de resolver por partes los problemas, esta condición es la relativa a la diferenciación del aparato conceptual (marco conceptual) que consiste en hacer desde ahora una clara distinción entre los conceptos involucrados en el problema mismo, ya que la ausencia de diferenciaciones conceptuales hace posible el tratamiento científico del problema. Esta diferenciación conceptual por su esencia, representa el proceso previo para la elaboración de la hipótesis, que en sí misma da cuenta del problema.

### ***8.3. Delimitación y ubicación del problema***

Mario Bunge refiere que: “no se conocen recetas falibles para preparar soluciones correctas a problemas de investigación mediante el mero manejo de los ingredientes del problema”. Sin embargo se pueden tomar en cuenta algunas sugerencias que permitan delimitar y ubicar el problema de investigación como las siguientes:

#### **8.4. Elementos del problema**

Los problemas como tal no existen, es el investigador quien los plantea dadas sus inquietudes, capacidad de observación y conocimientos.

Esta afirmación se apoya en el hecho de que ante un fenómeno o situación dada, todos podríamos pasarlos por alto, pero sólo uno se detiene y se plantea las interrogantes que ésta le despierta.

#### **8.5. Diseño de la investigación**

Ésta consiste en señalar con toda claridad y precisión el rumbo y la meta. Así que *precisar el campo al que pertenece el problema* sería en principio el primer paso; *determinar con todas sus características el problema a resolver*; sería el segundo paso; *fijar el objetivo que se busca alcanzar*, o mejor dicho *establecer cuál será el fin que se pretende alcanzar con la investigación*; para esto se deberán definir los procedimientos, esto es, *la metodología y todo tipo de requerimientos que permitirán obtener la información mediante los procesos si ese fuera el caso.*<sup>99</sup>

#### **8.6. Estructuración del esquema**

el esquema es la representación grafica sistematizada, que tiene como función principal estructurar un conjunto de ideas y los datos necesarios e imprescindibles de manera sintetizada con el menor numero de palabras, en un orden lógico, que permita captar en un solo golpe de vista la temática desglosada.

Inmediatamente después de haber sido diseñado y aprobado el proyecto de la investigación, se estructura el esquema que también se le conoce como plan de trabajo o bosquejo; la importancia de esta sección reside en que mediante su estructura dividida en capítulos y éstos a su vez en subcapítulos, permiten de manera ordenada desarrollar sus partes con un

---

<sup>99</sup> Pág. 98. Ortiz Frida, García Maria del Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Limusa. Mexico 2005.

cierto orden, o tomarlo como base para posibles modificaciones. Generalmente el primer apartado del esquema se destina a una introducción, los inmediatos siguientes capítulos, hacen una revisión de los antecedentes, esto es de investigaciones que preceden a la que se está realizando. Los capítulos intermedios corresponden al desarrollo de la investigación en sí, y los últimos capítulos se destinan a concluir sobre los resultados de la investigación.<sup>100</sup>

## **8.7. MARCO TEORICO**

*El marco teórico* es el conjunto de principios teóricos que guían la investigación estableciendo unidades relevantes para cada problema a investigar,

Cabe mencionar que con cierta frecuencia en la literatura se usa indistintamente los términos: Marco Teórico, Marco Conceptual, Marco Teórico Conceptual, y Marco de Referencia. Si bien es cierto que unos están comprendidos en otros o que se relacionan entre sí, vale la pena hacer una precisión al respecto. *El Marco Teórico* es el apartado que comprende la delimitación teórica relativa y exclusiva que da sustento a un tema de investigación de forma lógica, donde sus elementos conceptuales son inherentes a la teoría(s) en estudio.

Tamayo y Tamayo establece que *el Marco Teórico* cumple las siguientes funciones.

- Delimitación el área de la investigación; para ello habrá que seleccionar los hechos que tengan relación entre sí, mediante una teoría que dé respuesta al problema en cuestión.
- Sugerir guías de investigación, para encontrar nuevas alternativas de solución del problema.
- Compendiar conocimientos existentes en el área que se esté investigando.

---

<sup>100</sup> Pág. 96. Pág. 86. Ortiz Frida, García María del Pilar. Metodología de la Investigación Editorial Limusa. Mexico 2005.

- Expresar proposiciones teóricas generales, postulados, leyes que habrán de servir como base para la formulación mas “adecuada” de la hipótesis, su operacionalización, e incluso para la determinación de los indicadores.

Los puntos antes referidos se pueden conjuntar para decir que la función principal del Marco Teórico la constituye el propósito de dar consistencia, unidad y coherencia a las teorías con la investigación en proceso. **El Marco Teórico**, es pues un instrumento conceptual metodológico que se construye sobre la base de la información pertinente al problema de investigación, más precisamente con la o las teorías que dieron sustento a otras investigaciones.

A la información seleccionada que nos muestra el avance de lo logrado en investigaciones anteriores y que están relacionadas con el problema de investigación, se le denomina, **Estado del Arte**, y que será el que sirva de base para la construcción del Marco Teórico. Del Estado del Arte se precisa saber cuál será la teoría que servirá de base para sustentar el trabajo en cuestión.

Para la elaboración del Marco Teórico, analícese la teoría o las teorías más afines, mismas que le permitirán formalizar el trabajo mediante la reducción de los fenómenos a proposiciones lógicas, y de esta manera poder relacionar lo más preciso posible el cuerpo teórico con la realidad para orientar la búsqueda.

Resumiendo, para la elaboración del Marco Teórico se habrá de considerar básicamente lo siguiente:

- a) El problema de investigación.
- b) La referencia a los estudios afines de investigaciones fundamentales y recientes, relacionadas con el problema de investigación.

- c) Ubicación de la teoriza o teorías base para dar sustento a la investigación en proceso.
- d) Definición conceptual.
- e) Las implicaciones teóricas y metodológicas que podrían permitir determinar las limitaciones teóricas, metódicas y metodológicas.
- f) De trabajos anteriores, establecer el sistema de hipótesis que les dio sustento, y el papel que desempeñaron en ellos, y considerarlos al momento de estructurar la propia hipótesis de trabajo.
- g) Esbozar las variables y de ser viable, los indicadores.<sup>101</sup>

## **8.8. ELABORACION DE HIPOTESIS**

En toda investigación se debe establecer la hipótesis de investigación. La hipótesis debe concordar con la definición del problema, así como con los demás elementos del diseño. Su función principal es la de operar como un eje guía de la investigación, porque en torno a ella deberán girar todas las operaciones que se realicen, esto significa, que durante el proceso no se deberá perder de vista su funcionalidad.<sup>102</sup>

### **8.8.1. Definición de hipótesis científica**

La palabra “hipótesis” deriva del hipo: bajo, y thesis: posición o situación. Ateniéndose a sus raíces etimológicas, hipótesis significa ***una explicación supuesta que ésta bajo ciertos hechos***, a los que sirve de soporte. ***La hipótesis*** es aquella explicación anticipada que le permite al científico asomarse a la realidad.

---

<sup>101</sup> Pág. 85-86. Ortiz Frida, García Maria del Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Limusa, Mexico 2005.

<sup>102</sup> Pág. 86. Ortiz Frida, García Maria del Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Limusa. Mexico 2005.

Otra definición de hipótesis que amplía la anterior, nos dice:

**Una hipótesis** es una suposición que permite establecer relaciones entre hechos. El valor de una hipótesis reside en su capacidad para establecer esas relaciones entre los hechos, y de esa manera explicarnos por qué se produce.

**La hipótesis** es una suposición de la existencia de una entidad, la cual permite la explicación de los fenómenos o del fenómeno estudiado. **Las hipótesis** son las proposiciones tentativas que relacionaran los datos empíricos con el conjunto de teorías adoptadas y provisionalmente analizadas en el Marco Teórico.

En sí al elaborar la hipótesis, el investigador no tiene la total certeza de poderla comprobar. ***“Las hipótesis deberán ser proposiciones elaboradas correctamente desde el punto de vista formal (no tautológicas, coherentes y contradictorias, etc.) y deben, a partir de la corrección formal, proporcionar algún significado, es decir, deben decir algo en relación con los hechos a que se hace referencia.*** En segundo lugar, deben estar basadas en el conocimiento científico preexistente o, en última instancia, no estar en abierta contradicción con lo que la ciencia ya sabe acerca de la estructura y comportamiento de la naturaleza y de la sociedad. En tercer lugar al plantear una hipótesis, deberá tenerse en cuenta que pueda ser verificada apelando a los procedimientos metodológicos y técnicos de que la ciencia dispone.<sup>103</sup>

En efecto, las hipótesis fraguadas por los científicos pueden estar encaminadas a explicar un conjunto de fenómenos, como en el caso del éter, o bien a explicar un solo hecho, como la hipótesis que permitió descubrir la existencia de Neptuno y Plutón.

---

<sup>103</sup> Pág. 86. Ortiz Frida, García María del Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Limusa. Mexico 2005.

La finalidad de estas hipótesis no es otra que la de explicar, de dar razón de los acontecimientos por medio de la interpolación de hechos que podrían haber sido observados, en condiciones adecuadas.

### *¿Qué es una explicación?*

Podemos definirla como ***un conjunto de enunciados de los cuales deducimos el hecho o los hechos que se desea explicar***. La explicación nos permite eliminar el carácter problemático de las cosas.

La función de una ***hipótesis descriptiva*** consiste en simbolizar la conexión ordenada de los hechos. Un ejemplo de este tipo de hipótesis lo encontraremos en Ptolomeo, en la medida en que este astrónomo proporcionó una representación geométrica de los cuerpos celestes, y, por otro lado, la hipótesis del éter, concebido como un fluido sin fricción y como sólido completamente elástico, es en realidad una ***hipótesis descriptiva***.

***La hipótesis analógicas son aquellas mediante las cuales formulamos una hipótesis basándonos en que lo que es verdadero en un conjunto de fenómenos, puede ser también verdadero acerca de otro conjunto, debido a que ambos tienen en común ciertas propiedades formales.***

***La hipótesis es una verdad provisional y nunca definitiva.*** En realidad, la ciencia toda puede considerarse, en última instancia, como una continua hipótesis susceptible de verificarse y de ser corregida (un sentido amplio del término hipótesis). Sin embargo, en el proceso de la ciencia, es preciso distinguir entre hipótesis, ley y teoría. ***La hipótesis tiene carácter provisional;*** pero puede irse depurando y ajustando hasta convertirse en una ley y después en una teoría científica, la cual viene siendo una explicación más completa de un conjunto de fenómenos, y a su vez, puede abarcar varias leyes.

Cuando una hipótesis es comprobada, adquiere el carácter de ley que puede definirse como aquella **“relación constante y necesaria entre ciertos hechos”** como acontece, por ejemplo, con las leyes del movimiento de Newton. Es claro que antes de llegar a ser comprobadas estas leyes, Newton formuló hipótesis en las cuales presumía lo que debía acontecer, y lo cual quedó confirmado al hacer los experimentos.<sup>104</sup>

**La investigación científica**, no se queda con los aspectos externos de los procesos o problemas, sino que **trata de descubrir los elementos esenciales que expliquen estas hipótesis empíricas**, lo cual sólo puede realizarse planteando hipótesis teóricas que, por lo mismo, son más generales y en las cuales se destacan aquellas relaciones fundamentales entre los fenómenos.

Como se ha visto, **el problema descriptivo** se refiere fundamentalmente a las manifestaciones o aspectos externos de los procesos y estructuras y la hipótesis que trate de responder a este tipo de problemas puede vincular dos o mas variables, pero, esto no es suficiente para determinar sus causas.<sup>105</sup>

### **8.9. Leyes objetivas y leyes científicas**

Los cambios y las transformaciones a que se encuentran sujetos los procesos existentes están regulados por ciertas relaciones constantes a las cuales denominamos **leyes**. **Las leyes objetivas** constituyen así las formas generales de las relaciones de cambio y representan las conexiones internas y necesarias en que se produce la variación de los procesos y de sus propiedades.

Por lo tanto, en las leyes se pone de manifiesto lo único que es invariable dentro del flujo continuo de cambios y transformaciones, que es la relación de su variación. De esta manera tenemos que el comportamiento de los

---

<sup>104</sup> Págs. 76-77. José L. López Cano. Método e Hipótesis científicos. Editorial Trillas. Mexico 2001.

<sup>105</sup> Pág. 109. Raúl Rojas Soriano. El Proceso de la Investigación Científica. Editorial Trillas. Mexico 2004.

procesos está regulado según leyes y, por eso mismo, las leyes exhiben la regularidad del universo.

Desde luego, *las leyes objetivas*, rigen independientemente de nuestra voluntad o nuestra conciencia, porque son inherentes a la naturaleza y la sociedad.

Ahora bien, cuando el hombre logra descubrir una ley objetiva, la expresa en la forma de *una ley científica*. En consecuencia, la ley científica es una reconstrucción racional que refleja a la ley objetiva. Dicha reconstrucción se mejora con el avance del conocimiento, aproximadamente cada vez más a la ley objetiva correspondiente, pero sin que pueda llegar nunca a coincidir por completo con ella. Una vez establecida, la ley científica expresa una relación necesaria que se cumple en ciertas condiciones y cuyos efectos se manifiestan en acciones determinadas que se producen en los procesos.

Debemos comprender que, el comportamiento de los procesos no está determinado por las leyes, sino simplemente regulado por ellas. Así, el hombre transforma los efectos de una ley cambiando las condiciones de los procesos afectados.

Por su parte, *las leyes científicas no determinan a los procesos, sino que constituyen las pautas de su determinación*. Esto es, que la ley científica no expresa lo que ocurrirá en un cierto proceso, *sino lo que sucederá cuando se cumplan tales y cuales condiciones*. En este sentido, *las leyes científicas desempeñan la función de predecir lo desconocido, con base en lo conocido*. Igualmente, las leyes científicas sirven como instrumentos de las investigaciones ulteriores y, en tanto cumplen esta función, se constituyen en partes integrantes del método científico.

En todo caso, las leyes científicas permiten explicar el comportamiento de los procesos, cuando se conocen las condiciones de su cumplimiento. En otras palabras, *las leyes científicas nos sirven para contestar los principales interrogantes de la ciencia, o sea, el qué, el dónde, el cuándo, el cómo y el por qué de los procesos existentes.*<sup>106</sup>

### ***Función de la Ley***

Puesto que las leyes se formulan una vez que se ha hecho la comprobación y expresan relaciones constantes entre los fenómenos, su principal función es explicar un hecho con base en la relación que éste guarda con otro.

Un hecho singular se explica mediante una ley, en el sentido de que tal hecho es un caso particular de ella; se deduce de ella. En otras palabras, un hecho singular es una interpretación de un esquema de ley o formula legaliforme y, por tanto, toda formula legaliforme puede recibir una multitud de interpretaciones, ya que especifica una clase de hechos posibles.

Las leyes se descubren (no se inventan) y nos muestran una relación que se da en la realidad, esto es, son esquemas objetivos. Las formulas en cambio, se construyen pero no arbitrariamente sino expresando esos esquemas objetivos.

Referida a los hechos, una formula legaliforme tiene un dominio de validez limitado, más allá del cual resulta falsa.

Ejemplos:

- ❑ Un movimiento imposible para un avión que vuela a velocidad uniforme.
- ❑ Un movimiento posible para ese mismo objeto.

---

<sup>106</sup> Pág. 46, Eli de Gortari. Lógica General. Edit. Grijalbo. S.A., vigésima sexta edición. Mexico 1965.

Esto significa que, aunque es lógicamente posible la trayectoria A, físicamente es imposible; lo cual limita el dominio de validez de la fórmula.

***Las leyes condensan nuestro conocimiento de lo actual (lo que es) y lo que (lo que puede ser),*** y gracias a esto nos permiten predecir lo que sucederá con un fenómeno determinado que tenga las características necesarias para ser un elemento de la relación expresada por la fórmula.

Resumiendo lo anterior, se puede decir que, las funciones de la ley son las propias del conocimiento científico: ***explicar y predecir*** el curso de los fenómenos o hechos que ocurren en la naturaleza y en la sociedad.

### ***Existen dos clases de Ley***

Puesto que la fórmula es el reflejo de la realidad objetiva, mientras más cercana se encuentre a esa realidad, y mejor la exprese, en la medida en que fielmente la refleje, se considerará como una ley más profunda o, para decirlo con lenguaje técnico, se considerará como una Ley de nivel alto (axioma o postulado). Puesto que la ciencia tiene como meta la objetividad, debe aspirar a leyes de nivel alto, a fórmulas legaliformes que no dependan de las circunstancias.

En cambio las leyes de nivel bajo (teoremas) se limitan al marco de referencia; es decir, se formulan en función de las circunstancias en que se da el fenómeno que es el elemento de la relación. A pesar de que son leyes de bajo nivel y su alcance es limitado, encajan en un sistema científico y se derivan de leyes de alto nivel, en las cuales se fundamentan.

Como conclusión, se puede decir que, el concepto de ley puede significar lo siguiente:

- ❑ Esquema objetivo.
- ❑ Formula (función proposicional) que intenta reproducir un esquema objetivo.
- ❑ Fórmula que refiere (o relaciona) a un esquema objetivo con experiencia.
- ❑ Metaenunciado (enunciado de otro enunciado) que se refiere a un enunciado legaliforme.
- ❑ Regla basada en un enunciado legaliforme.

Por último, puesto que ya se ha dicho que, todo hecho cumple con un conjunto de leyes o, si se prefiere, que *todo hecho podría explicarse mediante un conjunto de fórmulas legaliformes* y, por supuesto, *a través de un conjunto de datos empíricos*, entonces, más que una ley suelta, *se necesita un sistema (encadenamiento, cohesión) de leyes para explicar un hecho*. Además se puede agregar que, *un sistema de leyes* constituye lo que se llama *“teoría”*.<sup>107</sup>

### ***Objetivo principal***<sup>108</sup>

¿Deberá describir y definir el objetivo principal y meta final (la causa material y formal) de la investigación?

Es importante desarrollar la capacidad para ordenar las ideas y la información recabada; y de esta manera conectar y relacionar unos datos con otros, dándole sentido coherente y forma, el cual se traduzca en información significativa para la investigación.

¿Deberá describir y definir los objetivos específicos de la investigación?

---

<sup>107</sup> Pág. 25-28. Yuren Camarena M. Teresa. Leyes, teorías y modelos (área: metodología de la ciencia). Quinta reimpresión. Editorial Trillas. Mexico 1984.

<sup>108</sup> Ruiz Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación. Mexico 2006.

***Debemos lograr que la investigación tenga o al menos cuente con la información siguiente:***

- Una estructura interna o cuerpo de la investigación.
- Su ordenamiento de la información de forma coherente y sistemática.
- Y su conexión y relación de los elementos que la integran, pueden contar con relaciones entre si.

¿Debemos saber que tipo de investigación será?

¿Cuál será el método que sustentara dicha investigación?

¿Definir adecuadamente la metodología de la investigación?

¿Definir el cuerpo teórico con alguna Teoría(s) que se identifique o varias teorías que permitan identificar y definir el objeto de estudio?

Con base en los distintos “tipos de ideas” a los que se ha hecho referencia, se hacen las siguientes sugerencias para su aplicación.

<b><i>Idea General:</i></b>	Títulos o apartados generales...
<b><i>Idea Principal:</i></b>	Títulos de preguntas o ideas importantes...
<b><i>Idea secundaria:</i></b>	Partes de un párrafo, clasificaciones...
<b><i>Detalles:</i></b>	Subdivisiones de la partes...

## ***CRONOGRAMA***

Es el apartado del diseño de la investigación elaborado por quien habrá de realizar la investigación, y en el que se señala las diferentes etapas de realización del proyecto en relación con los tiempos estimados.

Al cronograma se le conoce también como: **Grafico de Gantt o Calendario de Actividades**; sea cual fuere el nombre, lo más importante es que en él queden registradas todas las actividades de la investigación y el tiempo estimado para realizar cada una de ellas, debiendo estar colocadas en un orden lógico, de acuerdo al proceso y a los requerimientos de la propia investigación.<sup>109</sup>

## Ejemplo de CRONOGRAMA

ETAPA O ACTIVIDAD	DURACION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
		1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
1.-Diseño del proyecto						
2.-Revisión de la literatura						
3.-Marco Teórico						
4.-Diseño de hipótesis, variables e indicadores.						
5.-Diseño y selección de la muestra						
6.-Elaboración de instrumentos de recolección de datos						
7.-Aplicación de instrumentos de recolección de datos						
8.-Análisis y representación de datos						
9.-Elaboración de resultados						
10.-Elaboración de anexos, graficas, etc.						
11.-Elaboración del reporte final.						

<sup>109</sup> Pág. 98. Ortiz Frida, García Maria del Pilar. Metodología de la Investigación Editorial Limusa. Mexico 2005.

### ***8.10. Recopilación de la información***

Es esencial al hacer investigación saber cómo localizar los trabajos previos relativos al área de investigación de su interés, para eso debe conocer:

1. Las fuentes de información que contienen los trabajos anteriores o información sobre ellos.
2. los organismos que generan, recopilan u organizan ese tipo de información.
3. La forma en que se puede tener acceso a esa información.
4. Los procedimientos correspondientes para obtenerla, tanto en el país de origen como en el extranjero; el tiempo que tardaría en tenerla en sus manos y,
5. Costo aproximado de los servicios más inmediatos para obtener la información.

### ***8.11. Técnicas e instrumentos***

Por lo general mucha gente pierde mucho de su valioso tiempo en la búsqueda bibliográfica y en la recolección de información pertinente, esto se puede deber a la falta de dominio de técnicas de investigación documental: manejo de información recuperada, registro de datos, y carencias en las habilidades lectoras, entre otras. En tanto que ésta es una parte del proceso de la investigación de suma importancia, que contribuye a dar sustento al contenido y a las etapas de dicho proceso.

### ***8.12. Técnicas de investigación documental***

Las técnicas de investigación documental, centran su principal función en todos aquellos procedimientos que conllevan el uso óptimo y racional de los recursos documentales disponibles en las funciones de información.

De entre las fichas más comunes se describen y ejemplifican las principales:

- Ficha Bibliográfica (libro).
- Ficha Hemerográfica (artículo de revista, periódico).
- Ficha Audiográfica (material sonoro).
- Ficha Videográfica (material de video).
- Ficha de Información Electrónica (información extraída de medios electrónicos, por ejemplo Internet.)<sup>110</sup>

### ***8.13. Técnicas de investigación de campo***

Después de haber establecido con toda precisión la(s) hipótesis y haber definido las variables operacionalmente, mediante diversos recursos de recolección de datos y con base en el tipo de investigación (confirmatoria, experimental, etc.), se está en el momento mismo de definir ***la Técnica de investigación de campo*** correspondiente, esto es, desarrollar el tipo de instrumentos ex profeso, así como la forma y condiciones en que habrán de recolectarse los datos necesarios para cada caso.

Luego entonces, diseñar el instrumento adecuado y establecer la forma y condiciones en que se levantarán los datos, es una actividad por demás importantísima que requiere de toda la atención, no pueden errarse en tal actividad, porque como dice comúnmente: “Los errores cuestan, tiempo y dinero”; es decir, debemos prever las consecuencias que habría en caso de equivocarnos en la elección del instrumento y en su estructuración, puesto que el tipo de datos esperados, y los tiempos de su aplicación deben ser los requeridos para medir el comportamiento de las variables, y en consecuencia poder probar la hipótesis.

---

<sup>110</sup> Pág. 101-102. Ortiz Frida, García María del Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Limusa. Mexico 2005.

### **8.13.1. OBSERVACION**

La observación es una etapa del proceso de investigación científica que reviste gran importancia mediante su proceso, aparte de haber un mayor acercamiento con el objeto de estudio, se está en el momento de tomar de él, datos que son la base esencial para cuantificar y cualificar a ese objeto de estudio de manera científica. **Observar** es advertir los hechos tal y como se nos presentan en la realidad de manera natural y espontánea; como procedimiento debemos de entenderla de la siguiente manera: “Proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo, y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura sobre la cual se requiere indagar algo al respecto del objeto observable”.

En dicho proceso de conocimiento se parte de la relación sujeto-objeto, donde las dudas del sujeto van a ser el punto de partida para indagar acerca del objeto. Mas de este primer proceso, muy poco o casi nada se podría decir del objeto, so tan sólo nos quedáramos en el plano meramente contemplativo, debemos ir más allá e indagar ***el por qué, cómo y cuándo se suscita un fenómeno, cuáles son las causas y su origen, qué elementos lo componen, si su comportamiento es esporádico o sistemático***, éstas y otras interrogantes son las que nos permitirán encontrar soluciones a problemas que por su aplicabilidad contribuirían al proceso de la humanidad.

Cuando el investigador define su objeto de conocimiento, es porque ya tiene la intención de conocer algo más de él, y cuando lo ha analizado ya está en condiciones de decir algo más acerca de su comportamiento.<sup>111</sup>

**La observación** es el método fundamental de obtención de datos de la realidad (mundo exterior y físico), toda vez que consiste en obtener

---

<sup>111</sup> Pág. 55-58. Ortiz Frida, García Maria del Pilar. Metodología de la Investigación Editorial Limusa. Mexico 2005.

información mediante la percepción intencionada y selectiva, ilustrada e interpretativa de un objeto o de un fenómeno o hecho determinado.

El procedimiento de captación de información mediante preguntas tiene predominio en las ciencias sociales, debido a que la recolección de datos se realiza de manera interrogativa, más comúnmente mediante la entrevista que es la forma en que se puede conocer de manera más directa lo que se necesita saber del sujeto.

### ***8.13.2. Entrevista***

La entrevista es la práctica que permite al investigador obtener información de primera mano. La entrevista se puede llevar a cabo en forma directa, por vía telefónica, enviando cuestionarios por correo o en sesiones grupales.

### ***8.13.3. Entrevista personal***

Esta puede definirse como una entrevista cara a cara, donde el entrevistador pregunta al entrevistado y recibe de éste las respuestas pertinentes a las hipótesis de la investigación. Las preguntas y su secuenciación marcarán el grado de estructuración del cuestionario, objeto de la entrevista.

La entrevista personal tiene la ventaja de que el entrevistador puede dirigir el comportamiento del entrevistado, lo cual le permitirá obtener mejores entrevistas, que las que se hacen por correo o vía telefónica.

***La entrevista personal*** tiene tanto ventajas como desventajas en su aplicación. Una de sus ventajas es la profundidad y el detalle de la información que se puede obtener. Otra ventaja es que el entrevistador tiene un mayor control sobre el entrevistado (si tiene la habilidad) respecto a otros métodos, además de que se puede ampliar o aclarar la pregunta.

Respecto a las desventajas, se pueden señalar dos principales: el costo por entrevista, y que es frecuente encontrarse con entrevistados que no gustan

mucho de tratar con extraños, especialmente cuando plantean preguntas de tipo personal.<sup>112</sup>

#### **8.13.4. Cuestionario**

Uno de los instrumentos más utilizados para la recolección de datos, es el cuestionario; su validez y estructura va a depender de la capacidad y habilidades del investigador. El contenido de las preguntas invariablemente tendrá que estar relacionadas con la hipótesis, o sea que, las preguntas deberán estar enfocadas hacia los puntos clave, que una vez que se viertan las respuestas, éstas contengan los datos directamente relacionados con la hipótesis, pero sobre todo, que una vez codificados e interpretados, permitan confirmar o refutar la hipótesis.

*Pero ¿Cuál es la función procedimental del cuestionario dentro del proceso de la investigación?* Para dar respuesta a esta pregunta, se debe tener presente en primera instancia que hasta este momento de la investigación, no se había entrado en contacto con la realidad, porque todo el proceso se había venido desarrollando en un plano estrictamente teórico y que es hasta el momento en que se estructura el cuestionario, cuando se “traducen” los conceptos para entrar en contacto con la realidad, para tomar de ella los datos necesarios.

Cada investigación requiere de una “confección a la medida” de su propio cuestionario; el tipo de preguntas estará en función de la naturaleza misma del tipo de investigación, del problema a resolver y del nivel de certeza que se pretenda, por ello al elaborar el cuestionario se deben tener en cuenta aspectos, tanto de forma como de fondo, para ello, enseguida se presentan múltiples preguntas que pueden contribuir a su mejor estructuración.

---

<sup>112</sup> Pág. 124-125. Ortiz Frida, García María del Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Limusa. Mexico 2005.

- ¿Cada pregunta fue derivada de las variables establecidas en la hipótesis?
- ¿Estructuró al inicio del cuestionario una breve explicación satisfactoria, dirigida al encuestado explicando los propósitos del mismo?
- ¿Realizó una prueba preliminar del cuestionario (pretest) para valorar su nivel de confiabilidad?
- ¿Consideró algún tipo de escala que le permita medir el nivel de actitud que se desea?
- Admiten las preguntas respuestas alternativas en cantidad suficiente como para que el encuestado se pueda expresar libremente, pero a la vez con precisión?
- ¿Las preguntas son simples, breves y redactadas en un lenguaje comprensible y desprovisto de tecnicismos innecesarios?
- ¿Se incluyen preguntas que por su intencionalidad pudieran irritar u ofender al encuestado?
- ¿Las primeras preguntas del cuestionario son el hilo conductor para las preguntas restantes?
- ¿Las preguntas están ordenadas y agrupadas de manera que atraigan la atención y neutralicen la resistencia?
- ¿Al inicio de cada bloque de preguntas, se expresan con claridad las instrucciones correspondientes a ese bloque?
- ¿El cuestionario está estructurado de manera tal que facilite la codificación de las respuestas?
- ¿Son necesarias todas y cada una de las preguntas?
- ¿Cada una de las preguntas fue definida con precisión, de manera que las posibles respuestas generen el tipo de información que se busca?
- ¿Las preguntas cubren totalmente los aspectos fundamentales de la investigación?
- ¿Las preguntas podrían generar respuestas, de las que el encuestado no pueda contestar por no disponer de la información requerida y necesaria?

- ¿Se requiere que las preguntas sea más concretas como para obtener respuestas precisas y claras?

### **8.13.5. Escala**

Por escala entendemos *un sistema de graduación que representa la principal característica de la variable que deseamos medir*, por ejemplo: una escala de ruido que sirva para medir el grado de tolerancia que soporta un obrero en la fabrica.

Como en el proceso de investigación se aborda la parte estadística y se opera con conjuntos, por lo general éstos poseen un determinado número de unidades, esas unidades a su vez tienen determinadas características que es necesario: contar, jerarquizar o medir.

*Existen cuatro niveles de medición (escalas):*

1. Nominal o clasificatoria.
2. Ordinal.
3. De intervalo.
4. De Razón.

*La escala nominal* es aquella que utiliza número como “membretes”, con la finalidad de caracterizar o codificar algo para facilitar su manejo. En este caso el orden no tiene ningún significado.

*La escala ordinal* es la que sirve para ordenar en categorías correspondientes al valor que adquiere la variable(s) que se está considerando.

*La escala de intervalo* se caracteriza por su representación a través de una unidad de medida. Un rasgo importante es que en este tipo de escala la proporcionalidad de diferencias es la misma para varias escalas. Además el orden siempre tiene un significado específico.

**La escala de razón** es aquella que representa una proporción o razón de la cantidad considerada como unidad modelo de la medida (arbitrariamente establecida). En esta escala el orden tiene un significado.

### **8.13.6. Test y pretest**

Ambos son instrumentos destinados a la obtención de datos. Su denominación es más usual en las ciencias del comportamiento. El test (prueba Psicométrica) tiene su equivalente en otras áreas del conocimiento con un cuestionario, o sea, que también se aplica con la finalidad de obtener mediante éste los datos pertinentes. El pretest (preprueba) corresponderá a la prueba piloto, la cual se aplica a un sector de la muestra (entre 15% y 20%), para modificar los ítems que habrán de permitir medir de una mejor forma los componentes de las variables.

### **8.13.7. Encuesta**

La encuesta es un proceso interrogativo que finca su valor científico en las reglas de su procedimiento, se le utiliza para conocer lo que opina la gente sobre una situación o problema que lo involucra, y puesto que la única manera de saberlo, es preguntárselo, luego entonces se procede a encuestar a quienes involucra, pero cuando se trata de una población muy numerosa, sólo se le aplica este a un subconjunto, y aquí lo importante está en saber elegir a las personas que serán encuestadas para que toda la población esté representada que serán encuestados para que toda la población esté representada en la muestra; otro punto a considerar y tratar cuidadosamente, son las preguntas que se les darán.

El tipo de información que se recoge por este medio por lo general corresponde a: **opiniones, actitudes y creencias**, etc.; por lo tanto, se trata de un sondeo de opinión. Solo cuando las entidades gubernamentales requieran de la opinión de toda la población, acuden al referéndum o al levantamiento de un censo.

### ***8.13.8. Diario de campo***

Este instrumento toma su nombre del acto de extraer de manera sistemática y controlada los datos de la realidad, tal y como suceden. Esta actividad se centra en la etapa de investigación de campo; su valor en consecuencia se debe al hecho de permitir al investigador ser el único mediador entre el comportamiento del fenómeno y los datos que se recogen.

Su estructura estará en función del número de observaciones necesarias, así como del tipo de hechos o actos a observar, establecidos a priori, y de las condiciones en que se tomarán los datos.

En las ciencias naturales y en las ciencias aplicadas la precisión con la que se deben recolectar los datos requiere incluso del apoyo de instrumentos de precisión, en tanto que en las ciencias sociales son otras las condiciones que se requieren, no menos importantes o carentes de valor científico; por ejemplo, para observar el comportamiento que presenta un grupo de niños el primer día de su ingreso a una guardería, se preverá que la ambientación sea la misma para todos los niños, y que sea su mamá quien los entregue a la niñera.<sup>113</sup>

---

<sup>113</sup> Pág. 127-131. Ortiz Frida, García María del Pilar. Metodología de la Investigación. Editorial Limusa. Mexico 2005.

### **Cuestionario abierto** (a través de él se obtendrá la información)

1. ¿Qué aspectos tienen influencia y predominan en la conducta del profesor y el estudiante?
2. ¿Cómo aprovechar y dirigir las capacidades intelectuales y emocionales en el estudiante?
3. ¿Qué actividades permiten y fomentan el desarrollo de las **capacidades intelectuales y emocionales** en el estudiante?
4. ¿Qué actividades permiten y desarrollan **la razón y la consciencia** en el estudiante?
5. ¿Cómo puede desarrollar y hacer uso adecuado el estudiante de la **percepción y de la intuición**?
6. ¿Qué actividades permiten desarrollar y fomentar la curiosidad por la razón y el estado de consciencia en el estudiante?
7. ¿Qué actividades ayudan a desarrollar y fortalecer el uso de la percepción y de la intuición en el estudiante?
8. ¿Cómo puede desarrollar y utilizar la capacidad de análisis y de criterio el estudiante en su vida cotidiana?

**El objeto de la investigación o tema**, asunto de la investigación. Es el eje sobre el que gira la investigación, desde el inicio hasta el final.

Sin embargo, **el objeto de estudio o de investigación**; existe siempre dentro de un conjunto mas amplio y complejo, ya que no podemos analizar y estudiar la totalidad “todo”, solamente podemos estudiar una parte o una parcela del conocimiento “parte-todo”. Por lo tanto, el objeto de estudio puede comprenderse, analizarse y explicarse a través del **Análisis y la Síntesis**, ya que existe una totalidad de la que forma parte la investigación.<sup>114</sup>

---

<sup>114</sup> Ruiz, Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación, Mexico 2006.

***Por lo tanto, debemos preguntarnos lo siguiente:***

¿Qué es lo que se desea investigar o qué se quiere alcanzar o conocer o determinar con la investigación (meta final y el alcance y limitación)?

***Analizar, explicar, identificar y describir*** las cualidades y determinaciones acerca del objeto que eran desconocidas o confusas antes de iniciar su indagación sistemática. Partiendo de lo general a lo particular (de lo abstracto a lo particular o concreto).

¿Cuáles son los elementos que se consideran dentro de la investigación o objeto de estudio (quiere decir todas las partes o elementos “partes-todo” que se relacionan y tienen una interdependencia, y conexión entre si, y describe o identifican al objeto de estudio)?

***La oración tópica o el enunciado del objeto de estudio;*** expresa, en forma breve y general, *la intención o la meta final a alcanzar en la investigación por parte del investigador.*

¿Deberá saber cuales son los alcances y limitaciones de la investigación?

¿Deberá conocerse el sector de la población que se ha de investigar o esta relacionada con el objeto de estudio, y se deberá establecerse límites más estrictos en cuanto al nivel de lo concreto de sus causas?

Por ejemplo:

***Tema:***

***“La influencia de la ACCION-VOLUNTAD del Alumno (emociones, sentimiento, deseo, interés e intención) en el APRENDIZAJE ESCOLAR Y EL DESPERTAD DE LA CONCIENCIA”.***<sup>115</sup>

---

<sup>115</sup> Ruiz, Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación, Mexico 2006.

## **OBJETIVO GENERAL:<sup>116</sup>**

*IDENTIFICAR, RECONOCER Y ANALIZAR* la influencia de las EMOCIONES en los Estados de Conciencia y el Aprendizaje Escolar del alumno.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS:<sup>117</sup>**

*Observar y describir* la influencia de las Emociones del alumno, durante su estancia en la Institución Educativa.

*Relacionar e identificar* las actitudes y estados de ánimo del alumno y el Profesor durante la clase.

*Medir y Evaluar* la conducta y personalidad del Profesor y del Alumno, a través de mecanismos de Psicometría.

*Categorizar y evaluar* las emociones que se presentan en el Profesor y el Alumno, de manera que identifiquemos las que mayormente predominan en el profesor y en el alumno.

## **Pregunta clave:<sup>118</sup>**

¿Cuáles son los factores (educativos, familiares o personales) particulares y generales que influyen en las emociones (deseo, sentimiento, interés, intención) del profesor?

¿Cuáles son los factores (educativos, familiares o personales) particulares y generales que influyen en las emociones (deseo, sentimiento, interés, intención) del alumno?

---

<sup>116</sup> Ruiz, Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación, Mexico 2006.

<sup>117</sup> *Ibíd.*

<sup>118</sup> *Ibíd.*

### ***Meta final u objetivo de la Investigación:***

1. ***Reconocer, identificar Aprovechar y desarrollar*** las capacidades y habilidades intelectuales y emocionales en el alumno; y así de esta manera en determinado momento pueda hacer uso adecuado de éstas herramientas, en cualquier situación o circunstancia durante su vida.
2. ***Identificar y describir*** cómo se manifiestan y de qué manera son interpretadas y canalizadas las emociones (deseo, interés, intención, sentimiento) en los estados de conciencia del profesor.
3. ***Identificar y describir*** cómo se manifiestan y de qué manera son interpretadas y canalizadas las emociones en los estados de conciencia y el aprendizaje del alumno.

Debemos de reconocer que, al contar con una fuente suficiente de datos; los cuales presenten características cualitativas y cuantitativas sobre el profesor y el alumno. Se tendrá la capacidad para elegir las herramientas mas apropiadas que permitan desarrollar y fortalecer las habilidades intelectuales, emocionales, afectivas y sociales en el alumno.

Deberá adjuntarse las ***Palabras Claves, método (inductivo, deductivo), metodología y los instrumentos*** (encuestas, cuestionarios, entrevistas, etc.) que servirán para la recolección de la información, y finalmente debere hacerse un ***resumen o abstract*** de la investigación.<sup>119</sup>

---

<sup>119</sup> Ruiz, Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación. Mexico 2006.

## ***Palabras clave:***

Cerebro, cerebro reptil, cerebro mamífero, cerebro neomamífero, lóbulo izquierdo, lóbulo derecho, lóbulo occipital, lóbulo parietal, lóbulo frontal, lóbulo lateral, memoria, memoria fugaz, memoria de trabajo, memoria de largo plazo, consciencia, inconsciencia, mente, razón, inteligencia, inteligencia emocional, inteligencia intelectual, inteligencias múltiples, procesos mentales, sensación, impresión, representación o idea, emoción, intuición, percepción, instinto, el mundo de la Ideas, el mundo de los sentidos, teoría del inconsciente, teoría del aprendizaje, materialismo, , idealismo, empirismo, racionalismo, teoría de la enseñanza, Teoría de la motivación, Teorías psicopedagógicas, neurofisiología, neurolingüística, Teorías sociológicas, sociedad, ideología, comunidad, felicidad, angustia, temor, miedo, depresión, ira, deseo, placer, voluntad, egoísmo, control, poder, resentimiento, reflejo condicionado, reflejo incondicionado, psique, espíritu, materia, aprendizaje significativo, aprendizaje tradicional, dogma, superstición, doctrina, drogas endógenas, motivación intrínseca, motivación extrínseca.<sup>120</sup>

## ***Reflexión:***

*“Debemos de reconocer y aceptar, que el pensamiento humano a través de las habilidades superiores (inteligencia, pensamiento, etc.) del hombre a construido el pensamiento científico, tecnológico y artístico: ¿Por qué no ha de ser capaz de crear un ambiente nacional e internacional el cual este subordinado a la justicia, paz, felicidad y fraternidad? La naturaleza humana ha creado a hombres como Sócrates, Platón, Aristóteles, Leonardo Da Vince, Newton, Beethoven, Mozart, Pascal, Lutero; héroes y genios en los cuales encontramos una peculiaridad, la cual es el uso de la inteligencia y de los procesos de abstracción. Por lo tanto, la historia y evolución del pensamiento científico son procesos de un arduo trabajo y sacrificio de lucha y entrega de hombres que han reconocido sus facultades cognoscitivas; cualidades de la naturaleza humana, y sobre todo de aceptar con la fuerza del espíritu científico y la razón, en que solo el ser humano puede transformar la naturaleza y la sociedad; y a la vez, puede transformarse a sí mismo”.<sup>121</sup>*

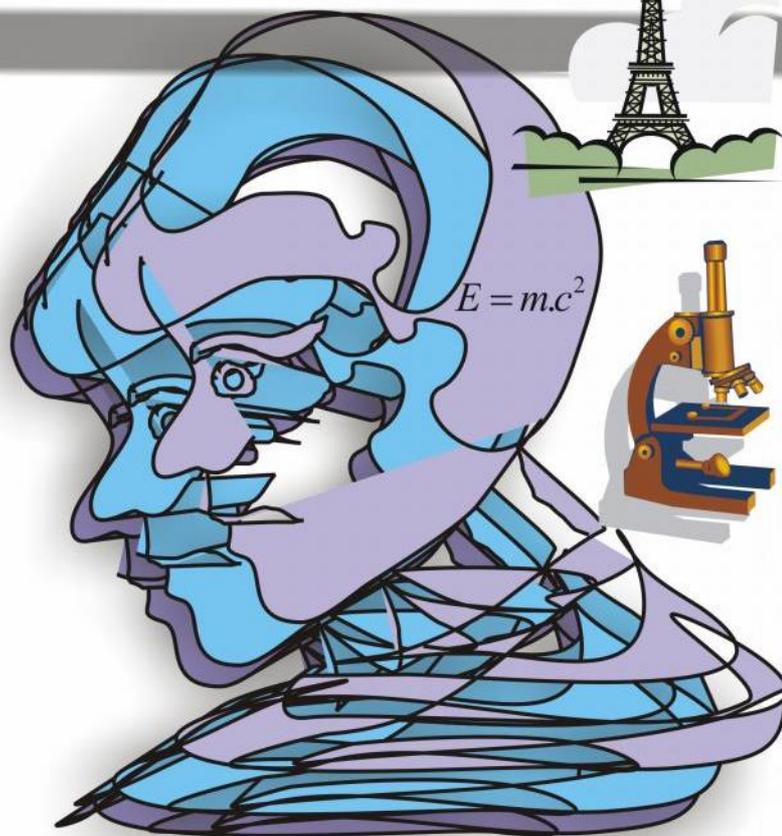
---

<sup>120</sup> Ruiz L. Ramón. Ingeniero Civil y Doctorante en Educación. Mexico 2006.

<sup>121</sup> *Ibíd.*

# HISTORIA Y EVOLUCION DEL PENSAMIENTO CIENTIFICO

El mundo de las Ideas y el Hombre



El mundo de los objetos y el Hombre



Designed by Euler Ruiz, Mexico 2006

**C O N T E N I D O**

INTRODUCCION .....	1
<b><i>CAPITULO 1. Orígenes del Conocimiento</i></b> .....	<b>3</b>
<b><i>La Conciencia Humana</i></b> .....	<b>43</b>
<b><i>El pensamiento Científico</i></b> .....	<b>59</b>
<b><i>CAPITULO 2. La Naturaleza, la Cultura y la Ciencia</i></b> .....	<b>65</b>
<b><i>Formas y tipos de investigación científica</i></b> .....	<b>73</b>
<b><i>Los procesos de Abstracción</i></b> .....	<b>76</b>
<b><i>CAPITULO 3. El método Científico y los Métodos Generales</i></b> .....	<b>88</b>
<b><i>Las Fases del Método Científico</i></b> .....	<b>108</b>

---

*AGRADECIMIENTOS*

A MI MADRE Y MIS HERMANOS  
POR PERMITIRME, COMPARTIR  
LA VIDA ENTRE ELLOS.

DEDICADO A ESOS SERES HUMANOS QUE HAN  
COMPARTIDO CONMIGO, EL SUEÑO DE QUERER  
CONVERTIR Y TRANSFORMAR LOS PENSAMIENTOS  
EN REALIDAD, A TRAVÉS DE LA BÚSQUEDA DE LA  
VERDAD; LO CUAL HA IMPLICADO UN SACRIFICIO  
Y DEDICACIÓN, NO OBSTANTE LA MAYOR SATISFACCIÓN,  
ES COMPRENDER LAS LEYES Y FENÓMENOS DE LA  
NATURALEZA, DE LA SOCIEDAD Y DEL HOMBRE MISMO.

A LA HUMANIDAD, POR ESTA  
OPORTUNIDAD, PASAJERA Y  
EFÍMERA; DE SER PARTE DE  
ESTE VIAJE, EN UN INSTANTE  
CUÁNTICO, DENTRO DE UN  
ESPACIO Y TIEMPO LIMITADO.

PARA TODOS AQUELLOS QUE, HAN BUSCADO Y BUSCAN  
INCANSABLEMENTE LA VIRTUD DE SER INVESTIGADORES,  
YA QUE DICHO ESPÍRITU CIENTÍFICO, NO SE CONFORMA  
CON HACER, SINO QUE SE ATREVE A COMPRENDER Y  
A HACER COMPENSIBLE LO QUE HACE...

DESIGNED BY EULER RUIZ, MEXICO 2006.

DESIGNED BY EULER RUIZ, MEXICO 2006.

**PROLOGO**

---

Desde la antigüedad, el ser humano se ha preocupado por transmitir sus experiencias, sus técnicas, sus mitos, sus creencias, sus deseos, y anhelos.

Una vez que hombre aparece sobre el Planeta Tierra, se enfrenta ha un sinnúmero de problemas y obstáculos; los cuales va resolviendo de manera intuitiva y gradual, con mucha dificultad debido a su escasa o poca experiencia de los aconteceres que le surgían y se le presentaban.

Mas sin embargo, conforme pasa el tiempo va inventado sus propias herramientas, las cuales vienen a ser una extensión de sus manos o de sus extremidades tanto superiores como inferiores.

Los fenómenos naturales y las necesidades que se le presentan lo obligan a tratar de dar alguna respuesta como una reacción natural producto de los estímulos externos e internos de los cuales se ve sujeto.

Poco a poco se va dando cuenta de que posee ciertas virtudes y características (cognoscitivas) totalmente diferentes que los animales inferiores. Y es así, como se inicia ***el despertar de la conciencia***, permitiéndole darse cuenta de ciertos aconteceres que se le presentaban con cierto periodo de recurrencia. Pero fue a través del pensar, aprender, observar y relacionar que comenzó a fijar la información que obtenía de sus actividades diarias, y de esta manera fue construyendo su pensamiento a partir de la experiencia y de los retos que cada día se encontraba a su paso.

De acuerdo, con lo anterior se puede decir que, ***la historia y evolución del pensamiento científico*** es el resultado de grandes sacrificios y dedicación de generaciones que de una u otra forma han contribuido e impulsado el desarrollo y evolución de la humanidad.<sup>121</sup>

Algunas personas, han de preguntarse ***¿Cómo y de qué manera contribuye el desarrollo del pensamiento científico en explicar y describir los procesos que forman parte de los fenómenos naturales y sociales?***

---

El griego **HERODOTO**, que vivió en el siglo V a. C., está considerado **el padre de la historia**. Viajó por todo el Mediterráneo, y luego escribió una obra titulada **Historias**, en la que contó lo que había visto.

Algunos historiadores como Herodoto, se han dado la tarea de transmitirnos y de poner a disposición de la humanidad, los acontecimientos de su tiempo, donde se puede apreciar como cada cultura se esforzó en dejar algo para la posteridad como: construcciones que se erigen formando grandes monumentos, obras colosales donde se aprecia las múltiples formas del pensamiento humano y la creatividad.

Según Aristóteles (384-322 a. de C.), todos los seres vivos también tienen **la capacidad de sentir** (perciben y tienen emociones) el mundo de su entorno y de moverse en la naturaleza. Mas sin embargo, los seres humanos tienen además **la capacidad de pensar o razonar**, o, en otras palabras, de ordenar sus sensaciones en varios grupos y clases. El ser humano tiene **sentimientos, emociones**, y la capacidad de moverse como los animales, pero además una capacidad, que solamente la tiene el ser humano, y es **la de pensar racionalmente y emocionalmente; de estar o adquirir un nivel o estado de conciencia**. Lo cual le permita y ayude a entender de manera consciente todos los procesos a los cuales se ve sometido durante su interacción en la sociedad y en el mundo.<sup>121</sup>

El origen del universo, el sistema solar, y la vida de las plantas y animales que forman parte del Planeta Tierra han sido algunas de las interrogantes que el hombre ha traído consigo de generación en generación. Se puede decir que, desde el año de 1760 hasta el 2006, son casi 246 años en los cuales paulatinamente se ha venido gestando y desarrollando el pensamiento científico y tecnológico. No obstante, aun queda mucho trabajo que realizar. Se debe de tomar en cuenta que; **si el hombre perece o se destruye, entonces también perece el pensamiento; si el hombre se transforma asimismo entonces también podrá lograr transformar la naturaleza y la sociedad.**

---

El ser humano construye la cultura, y la cultura lo transforma a él, es conveniente reflexionar hasta dónde quiere llegar y cuáles son los objetivos generales de las metas del ser humano; ya que *el conocimiento científico y tecnológico es infinito, si la naturaleza es infinita en sus múltiples formas y movimientos de los cambios de la materia entonces el objeto de estudio de los fenómenos se vuelve infinito.*

Es importante que, el investigador a través del conocimiento científico como único camino viable y seguro *para investigar, comprender, analizar y describir la naturaleza humana, y los procesos que se presentan en la naturaleza y en la sociedad,* lo fomente y fortalezca para que las generaciones futuras cuenten con un instrumento cognoscitivo que les garantice describir y comprender la realidad del mundo sensible.

Es así, como el presente material que pongo a su disposición trata de transmitir y presentar de una manera sencilla y clara ***la historia y evolución del pensamiento científico,*** como un conjunto de conocimientos que surgen después del mito, superstición y religión; cuyos conocimientos han servido de base y fundamento para la construcción de la ciencia.

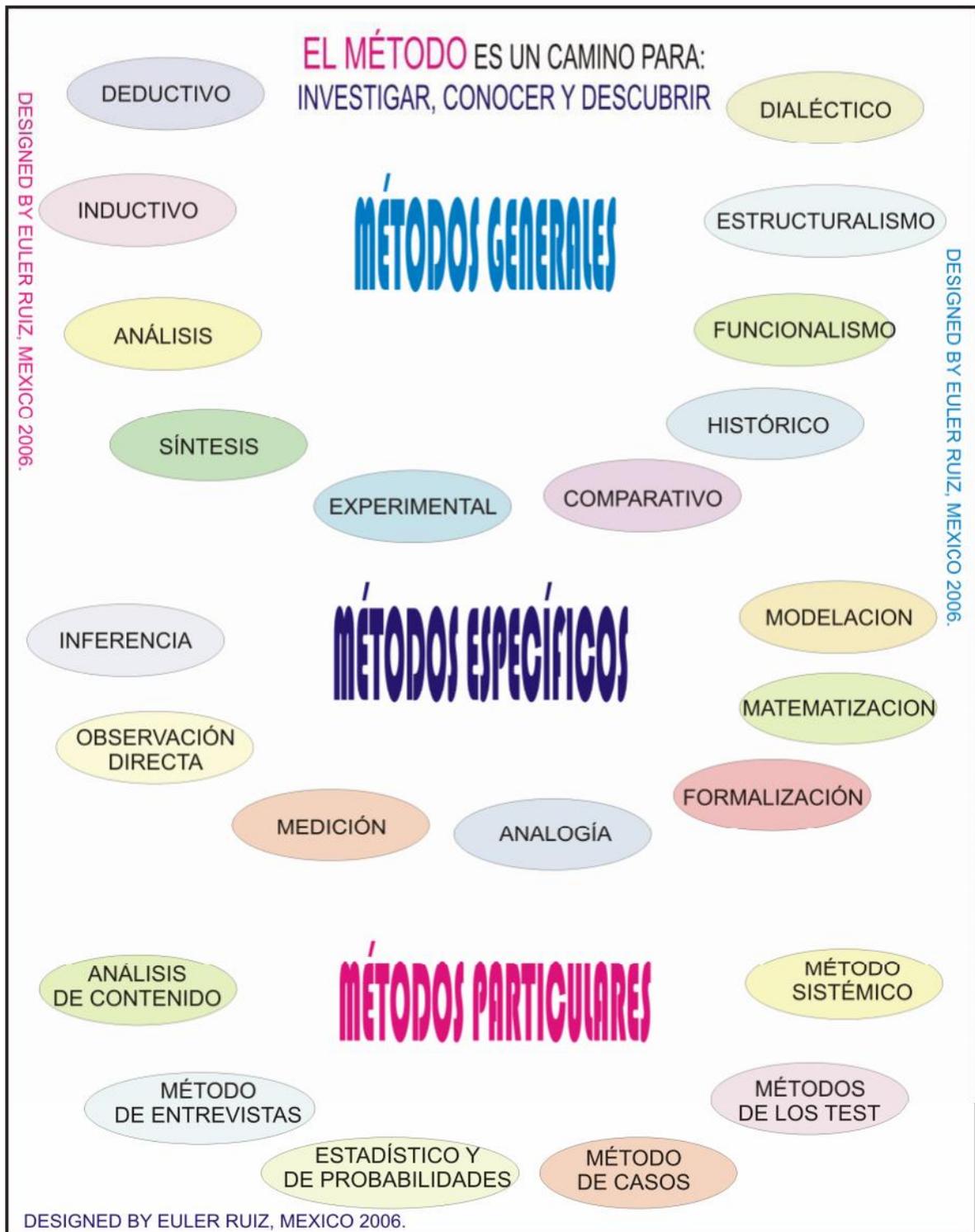
Por último se puede formular la siguiente interrogación:

***¿Cuál es el impacto en la sociedad, en la vida cotidiana o en la cultura en general y en el mundo entero, la utilización y el desarrollo del pensamiento científico y tecnológico?***

RAMON RUIZ LIMON

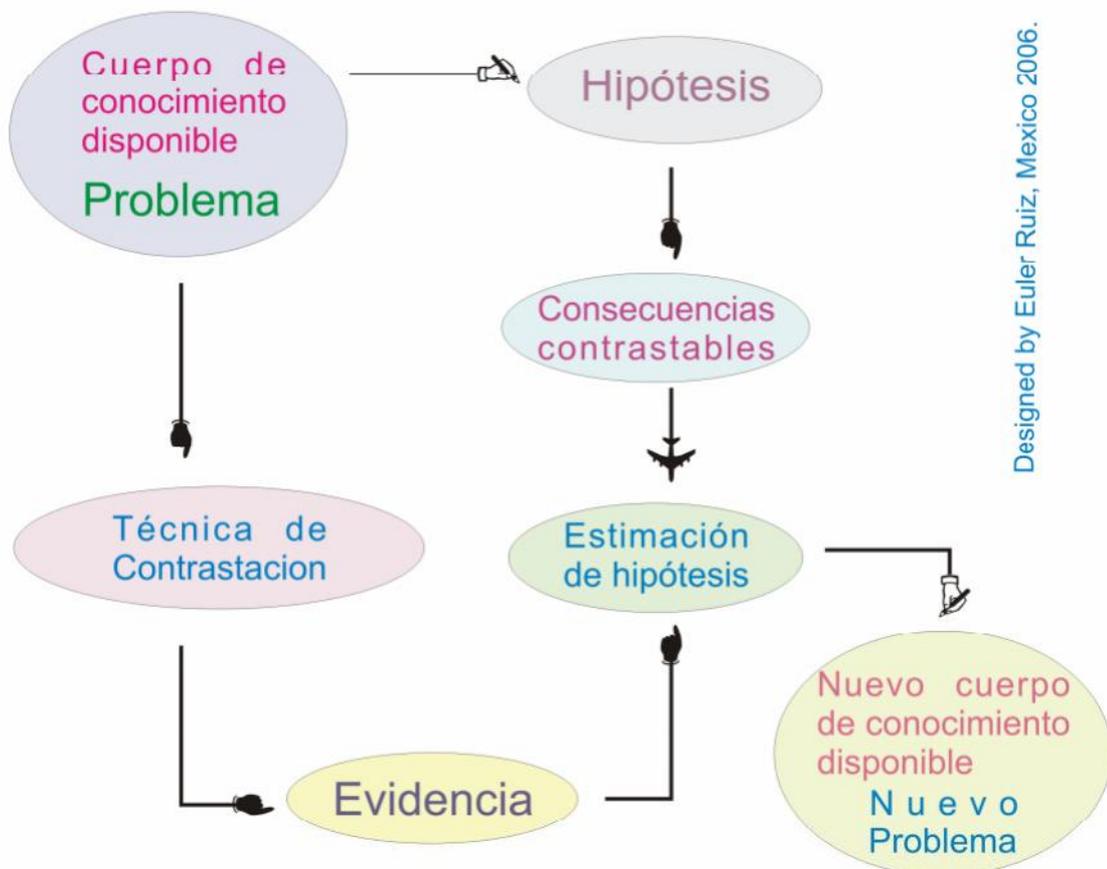
*Culiacán, Sinaloa, México, 12 de septiembre de 2006.*

# ANEXOS



# El proceso de la Investigación Científica

## Las Reglas del Método Científico



Designed by Euler Ruiz, Mexico 2006.

Designed by Euler Ruiz, Mexico 2006.

# INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

▼ INSTRUMENTO

▼ PRODUCTO

INSTRUMENTO

RACIONALIDAD



## Procedimientos

Racionales y Empíricos

1. Cuerpo de conocimientos
2. Problema
3. Hipótesis
4. Comprobación de hipótesis
5. Construcción de Leyes, teorías y modelos
6. Confirmación de Leyes, teorías y modelos

PRODUCTO



DESIGNED BY EULER RUIZ, MEXICO 2006.

---

# EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

---

## TRABAJOS DE INVESTIGACION DOCUMENTAL

- ✓ MONOGRAFIAS
- ✓ ENSAYOS
- ✓ INFORMES
- ✓ ESTADISTICAS
- ✓ INVESTIGACIONES
- ✓ MEMORIAS
- ✓ TRABAJOS DIDÁCTICOS
- ✓ ANALES, HISTORIA, HISTORIOGRAFÍA  
HISTORIAS DE LA VIDA
- ✓ ESTUDIO DE CASO

Designed by Euler Ruiz, Mexico 2006.

CADA CAPITULO O SUBCAPITULO DE UN PROYECTO O REPORTE CIENTÍFICO, TIENE SU ORIGEN EN LAS NECESIDADES BÁSICAS DE LA INVESTIGACIÓN:

ENCONTRAR, ACLARAR, ANALIZAR Y COMUNICAR ADECUADAMENTE LOS CONOCIMIENTOS Y CONCLUSIONES PERSONALES BIEN SUSTENTADAS SOBRE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL.

---

## **CUESTIONARIO**

- 1.- ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento humano?
- 2.- ¿Cómo se describe el proceso de conocer?
- 3.- Explique cuáles son los elementos del conocimiento científico.
- 4.- ¿En qué se fundamenta el conocimiento científico?
- 5.- ¿Qué papel desempeñan los sentidos en el acto de conocer?
- 6.- ¿Cómo actúa la razón para llegar al conocimiento?
- 7.- ¿Qué es el método analítico y el método sintético?
- 8.- ¿Qué se entiende por proceso de investigación científica?
- 9.- ¿Cuál es la importancia del conocimiento filosófico?
- 10.- ¿Qué es la ciencia y cuántos tipos de ciencia existen?
- 11.- ¿Qué es la tecnología y la tecnocracia?
- 12.- ¿Cuál es la influencia sobre la sociedad o país, el desarrollo científico y tecnológico?
- 13.- ¿Cuáles son los métodos que se utilizan en la investigación científica?
- 14.- Considera que *la Revolución Francesa (1789)*, fue un factor determinante en el desarrollo social, económico y político mundial (Rev. Industrial, Ilustración, Liberalismo Económico, Rev. Mexicana 1910, Rev.

---

China 1911, Rev. Rusa 1917, etc.), y trajo como resultado cambios en todos sus ámbitos, tanto nacional como mundialmente.

## **G L O S A R I O**

**Conocer.** Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales (pensamiento, razonamiento) la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.

**Conocimiento.** Acción y efecto de conocer. Entendimiento, inteligencia, razón natural.

**Conocimiento científico.** Proceso de conocer de manera sistemática y ordenada con el fin de buscar la verdad, bajo la ayuda de una metodología científica, apoyada en instrumentos cognoscitivos.

**Conocimiento no científico.** Es el conocimiento que no es sistemático, que existe disperso y general (conocimiento común y ordinario).

**Conocimiento filosófico.** El proceso de conocer a partir de la reflexión, del pensamiento sin que intervengan factores de la realidad para ser probados. Dicho conocimiento está fundamentado y apoyado en doctrinas del pensamiento epistemológico o teoría del conocimiento.

**Conocimiento vulgar.** Proceso de conocer manejado por el vulgo, la mayoría de la gente y cuya transmisión puede ser oral o conocida por la práctica del mismo (o a través de la cultura). Pertenecen a este tipo de conocimiento las prácticas de la herbolaria, las recetas caseras de nuestras abuelas, por ejemplo.

**Función.** Capacidad de acción o acción de un ser apropiado a su condición natural.

---

**Naturaleza.** Esencia y propiedad característica de cada ser.

**Razón.** Facultad humana de descubrir las relaciones que existen entre los elementos de una estructura que formen parte de un hecho o acontecimiento natural, social o referente a la naturaleza humana, lo cual nos conduzca al entendimiento y a la comprensión del fenómeno, ayudado con la inducción, deducción y la analogía.

**Sentidos o órganos sensoriales.** Percibir por medio de determinados orígenes corporales las impresiones de los objetos externos.

**Ciencia.** Es cuando el conocimiento ordinario (común de la gente), rebasa la percepción sensorial para centrarse en la razón (inducción, deducción y analogía) que constata y verifica la idea que se tiene de un objeto, con el objeto mismo. Y además la ciencia utiliza un instrumento cognoscitivo y metodológico (método científico), que le permite convalidar y comprobar las relaciones de las variables dependiente e independiente del objeto de estudio, y así de esta manera construir una hipótesis necesaria que representa la solución o el resultado temporal del evento.

**Hecho.** Aquello que pertenece a la realidad (mundo físico o mundo de los objetos), que toma existencia propia, independiente de nuestro pensamiento.

**Hipótesis.** Soluciones probables y auxiliares del pensamiento científico, que se utilizan en la solución de problemas que nos presenta la realidad. Las hipótesis poseen un contenido más amplio que las proposiciones empíricas que cubren (datos e información). Es una total condensación de experiencias singulares (datos e información). La hipótesis es una proposición (cuyo enunciado de generalidad es variable) cuya convalidación dependerá de su posibilidad de resistir un método experimental de contrastación. La función de la hipótesis es, orientar la búsqueda de orden en los hechos.

---

**Ley.** Enunciado científico con validez general en tanto encuentra regularidades comunes a un conjunto o universo. Puede tratarse de leyes causales o de leyes probabilísticas.

**Método.** Procedimiento o camino para investigar y conocer. Existen métodos generales, particulares y específicos, los cuales se utilizan de acuerdo con el objeto de estudio y la ciencia de la que se trate.

**Modelo.** Contrucción hipotética con la cual se pretende representar una parte de la realidad con objeto de estudiarla y verificar la teoría.

**Muestra.** Parte representativa del universo de estudio. La muestra se obtiene por diversos procedimientos que comprenden dos grandes rubros, el muestreo probabilístico y el no probabilístico.

**Multidisciplinario.** Actividad conjunta que ejercen muchas disciplinas para investigar un problema cada quien desde su óptica sin que sea necesaria su integración.

**Problemática.** Conjunto de problemas.

**Teoría.** El primer proceso de verificación y el último de teorización. Conjunto ordenado de proposiciones que intenta explicar una parte de la realidad. El cuerpo teórico relaciona los datos empíricos con conceptos operativos.

**Transdisciplinario.** Practica que trasciende a las disciplinas en un esfuerzo por conjugar objetivos comunes, lenguaje común y actividades que sirvan para resolver una problemática.

**Universo.** Población total que abarca la investigación.<sup>121</sup>