UNIDAD 3

NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

3.1 El Conocimiento y sus Niveles

El hombre no actúa directamente sobre las cosas. Siempre hay un intermediario, un instrumento entre el *y* sus actos. Esto también acontece cuando hace ciencia, cuando investiga científicamente. No es posible hacer un trabajo científico sin conocer los instrumentos. Y estos se constituyen en una serie de términos *y* conceptos que deben ser claramente distinguidos, de conocimientos con respecto a las actividades cognoscitivas que no siempre entran en la constitución de la ciencia, de procesos metodológicos que deben **ser** seguidos para llegar a resultados de cuño científico y, finalmente es preciso imbuirse de espíritu científico.

"Nuestras posibilidades de conocimiento, son con mucho, trágicamente pequeñas. Sabemos muy poco, y aquello que sabemos, lo sabemos la mayoría de las veces, superficialmente, sin gran certeza. La mayor parte de nuestro conocimiento es solamente probable. Existen certezas absolutas, incondicionadas, pero estas son raras".

»¿Qué es conocer? Es una relación que se establece entre el sujeto que conoce y él. objeto conocido. En el proceso del conocimiento, el sujeto se apropia, en cierta forma, del objeto conocido.

Si la apropiación es física, sensible, por ejemplo, la representación de una onda luminosa» de un sonido, lo que causa una modificación de un órgano corporal del sujeto cognoscente, se tiene un conocimiento sensible. Tal tipo de conocimiento se encuentra tanto en los hombres como en los animales; si la representación no es sensible, lo que ocurre con realidades tales como los conceptos, las verdades, los principios y las leyes, se tiene entonces un conocimiento intelectual.

El conocimiento siempre implica una dualidad de realidades: de un lado, el sujeto cognoscente y, del otro, el objeto conocido, que es poseído, en cierta manera, por el sujeto cognoscente. El objeto conocido puede, a veces, hacer parte del sujeto que conoce. Se puede uno conocer a sí mismo, se puede conocer y pensar en sus pensamientos. El pensamiento es conocimiento intelectual.

Mediante el conocimiento, el hombre penetra las diversas áreas de la realidad para tomar posesión de ella. Ahora bien, la propia realidad presenta niveles y estructuras diferentes en su constitución. Así, a partir de un ente, un hecho o fenómeno aislado se puede ascender hasta sustituirlo dentro de un contexto más complejo, ver su significado y función, su naturaleza aparente y profunda, su origen, su Finalidad, su subordinación a otros entes, en fin, su estructura fundamental, con todas las implicaciones que de ello resultan.

Esta complejidad de lo real, objeto de conocimiento dictará necesariamente formas diferentes de apropiación por parte del sujeto cognoscente. Estas formas darán los diversos niveles de conocimiento según el grado de

penetración del conocimiento y consiguiente posesión mas o menos eficaz de la realidad, tomando en cuenta el arca o estructura considerada.

Al ocupare, por ejemplo, del hombre, se puede considerarlo en su aspecto externo y aparente y decir una serie de cosas dictadas por el buen Mentido o insinuadas por la experiencia diaria; se puede estudiarlo con espíritu mis serio, investigando experimentalmente las relaciones existentes entre ciertos órganos y sus funciones: se puede también formular preguntas en cuanto a su origen, su libertad y su destino; y, finalmente, se puede investigar lo que fue dicho del hombre por Dios a través de los profetas y de su enviado, Jesucristo.

Se tienen así cuatro especies de consideraciones sobre la misma realidad, el hombre, y, en consecuencia, el investigador se está moviendo en cuatro niveles diferentes de conocimiento. Tratamiento idéntico puede darse a otros objetos de investigación.

Se diferencia, entonces, según el caso:
conocimiento empírico,
conocimiento científico,
conocimiento filosófico,
conocimiento teológico.

3.1.1 El Conocimiento Empírico

El conocimiento empírico, también llamado vulgar, e» el conocimiento popular, obtenido por azar, luego de innumeras tentativas. Es ametódico y asistemático.

El hombre común, sin información» tiene conocimiento del mundo material exterior en el cual se halla inserto y de un cierto número de hombres, sus semejantes, con los cuales convive. Los ve en el momento presente. se acuerda de ellos, prevé lo que podrán hacer y ser en el futuro. Tiene conciencia de sí mismo, de sus Ideas, tendencias y sentimientos. Cada cual se aprovecha de la experiencia ajena. Mediante el lenguaje, los conocimientos se transmiten de una persona a otra, de una generación a otra.

A través del conocimiento empírico, el hombre común conoce los hechos y su orden aparente, tiene explicaciones concernientes a las razones de ser de las cosas y de los hombres, todo ello logrado a través de experiencias cumplidas al azar, sin método y mediante investigaciones personales cumplidas al calor de las circunstancias de la vida; o valido del saber de otros y de las tradiciones de la colectividad; **e,** incluso, extraído de la doctrina de una religión positiva.

3.1.2 El Conocimiento Científico

El conocimiento científico no va más allá del empírico: por medio de él,, trascendido el fenómeno, se conocen las causas y las leyes que lo rigen. Es metódico.

Conocer verdaderamente, es conocer por las causas. Por ejemplo, saber que un cuerpo abandonado a sí mismo cae, que el agua sube en un tubo en el que se ha hecho el vacío, etc. no constituye conocimiento científico, sólo lo será si explican tales fenómenos relacionándolos con sus causas y con sus leyes.

Conocemos una cosa de manera absoluta, dice Aristóteles, cuando sabemos cuál es la causa que la produce y el motivo por el cual no puede ser de otro modo; esto es saber por demostración: por eso, la ciencia se reduce a la demostración.

De ahí las características del conocimiento científico:

1. Es cierto, porque sabe explicar los motivos de su certera, lo que no ocurre con el empírico;
2. Es general, es decir, conoce en lo real lo que tiene de más universal, válido para todos los casos de la misma especie. La ciencia, partiendo de lo individual, busca en él lo que tiene en común con los demás de la misma especie;
3. Es metódico, sistemático. El sabio no ignora que los seres y los hechos están ligados entre sí por ciertas relaciones. Su objetivo es encontrar y reproducir este encadenamiento. Lo alcanza por medio del conocimiento de las leyes y principios. Por eso, la ciencia constituye un sistema.

Además, son características de la ciencia la objetividad, el desinterés y el espíritu critico.

Se puede decir que la ciencia es un sistema do proposiciones rigurosamente demostradas, constantes, generales, ligadas entre sí portas relaciones de subordinación relativas a los seres, hechos y fenómenos de la experiencia. Es un conocimiento apoyado en la demostración y en la experimentación. La ciencia sólo acepta lo que ha sido probado. Sigue el método experimental con sus diversos procesos de los cuales nos ocuparemos adelante.

3.1.2.1 Antecedentes del Método Científico

Las ciencias, es el estado en que se encuentran actualmente, son el resultado de tentativas ocasionales, inicialmente, y de investigaciones cada vez más metódicas y científicas, en las etapas posteriores.

La ciencia es una de las pocas realidades que se pueden legar a las generaciones venideras. Los hombres de cada periodo histórico asimilan los resultados científicos de las generaciones anteriores, desenvuelven y amplían algunos aspectos nuevos. Del doble elemento de una época, lo mutable y 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 las antiguas que pasan a ser consideradas como superadas y anacrónicas.

Lo que permitió a la ciencia llegar al nivel actual fue un núcleo de técnicas de orden practico, 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 del "homo sapiens".

La ciencia, en los modelos en los cuales se presenta hoy, es relativamente reciente. Sólo en la edad moderna de la historia adquirió el carácter científico que exhibe hoy. Pero ya, desde la iniciación de la humanidad, se encuentran los primeros trazos rudimentarios de conocimientos y técnicas que luego constituirán la ciencia.

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

Años después, en el siglo XVIII, el método experimental se perfecciona y se aplica en nuevas áreas. Se desarrolla el estudio de la química, de la biología, surge un conocimiento mas objetivo

de la estructura y funciones de los organismos vivos. Surgen datos nuevos relativos a la evolución, el átomo, a la luz, a la electricidad, al magnetismo, a la energía. Finalmente, en el siglo XX, la ciencia, con sus métodos objetivos y exactos, desarrolla investigaciones en todos los frentes del mundo físico y humano, obteniendo un grado de precisión sorprendente no solo en el campo de la navegación espacial y de los trasplantes, sino también en los mas variados sectores de la realidad.
Esa evolución de las ciencias, tiene, sin duda, como eje impulsor, los métodos e instrumentos de investigación, aliados con el espíritu científico, perspicaz, riguroso y objetivo.
Este capitulo que fue preparado a lo largo de la historia, se impone ahora, de una manera inexorable, a todos cuantos pretenden conservar el legado científico del pasado y ampliar, además, sus fronteras.

3.1.3 El Conocimiento Filosófico

El conocimiento filosófico se distingue del científico por el objeto de investigación y por el método. El objeto de las ciencias son los datos próximos, inmediatos, perceptibles por los sentidos o por los instrumentos, pues, siendo de orden material y físico, son por eso susceptibles de experimentación (método científico experimental). El objeto de la filosofía esta constituido por realidades inmediatas, no perceptibles por los sentidos, las cuales, por ser de orden suprasensible, traspasan la experiencia (método racional).

El orden natural del procedimiento es, sin duda, a partir de los datos materiales y sensibles (ciencia), para elevarse a los datos de orden metaempirico, no sensibles, razón ultima de la existencia de los entes en general (filosofía). Se parte de lo concreto material hacia lo concreto supramaterial, de lo particular a lo universal.

En la aceptación clásica, la filosofía estaba considerada como la ciencia de las cosas por sus causas supremas. Modernamente, se prefiere hablas del filosofar. El filosofar es un interrogar, un continuo cuestionar sobre sí y sobre la realidad. La filosofía no es algo hecho, acabado. La filosofía es una búsqueda constante de sentido, de justificación, de posibilidades, de interpretación al respecto de todo aquello que rodea al hombre y sobre el hombre mismo, en su existencia concreta.

Filosofar es preguntar. La interrogación parte de la curiosidad. Esta es innata. Se renueva constantemente, pues surge cuando un fenómeno nos

revela alguna cosa de un objeto y al mismo tiempo nos sugiere lo oculto, el misterio. Este impulsa al hombre a buscar el descubrimiento del misterio. Se ve as como la interrogación solamente nace del misterio, que es lo oculto en cuanto sugerido.

Oportunamente Jaspers, en su Introducción a la filosofía coloca la esencia de la filosofía en la búsqueda del saber y no en su posesión. La filosofía se traiciona a si misma y degenera cuando es puesta en formulas.

La experiencia provee una multitud de impresiones y opiniones. Se adquieren conocimientos científicos y técnicos en las más variadas áreas. Se tienen aspiraciones y preocupaciones de las más diversas. La filosofía procura reflexionar sobre este saber, se interroga sobre él, lo problemática. Filosofar es interrogar principalmente por los hechos y problemas que circundan al hombre concreto, inserto en su contexto histórico. Este contexto cambia a trabes de los tiempos, lo que explica el dislocamiento de temas de reflexión filosófica. Es claro que algunos temas permanecen en la historia como el propio hombre: ¿Cuál es el sentido del hombre y de la vida?, ¿existe o no lo absoluto?, ¿hay libertad?. Entre tanto, el campo de reflexión sé amplia mas en nuestros días. Hoy los filósofos al lado de las preguntas metafísicas tradicionales, formulan otras nuevas: el hombre, ¿será dominado por la técnica? ; la maquina, ¿sustituirá al hombre?, ¿También el hombre será producido en serie, en tubos de ensayo?, ¿Las conquistas espaciales producen el poder ilimitado del hombre?, ¿El progreso técnico es un beneficio para la humanidad?, ¿Cuándo llegara el combate contra el hambre y la miseria?, o, ¿qué es valor hoy?

La filosofía procura comprender la realidad en su contexto más universal, No da soluciones definitivas para un gran numero de interrogantes. Habilita, pues, al hombre en el uso de sus facultades para ver mejor el sentido de la vida concreta.

3.1.4 El Conocimiento Teológico

Dos son las actitudes que se pueden tomar frente al misterio. La primera, es intentar penetrar en él con el esfuerzo personal de la inteligencia. Mediante la reflexión y el auxilio de instrumentos, se procura obtener el conocimiento que será científico o filosófico.

La segunda actitud consistirá en aceptar explicaciones de alguien que ya tiene develado el misterio. Implicara siempre una actitud de fe frente al conocimiento revelado.

Este conocimiento revelado ocurre cuando, sobre algo oculto o un misterio, hay alguien que lo manifieste y alguien que pretende conocerlo.

Se entiende por misterio todo lo que es oculto en cuanto provoca la curiosidad y lleva a la búsqueda. El misterio es lo oculto en cuanto sugerido. Puede estar ligado a datos de la naturaleza, de la vida futura, de la existencia de lo absoluto, para mencionar apenas algunos ejemplos.

Aquel que manifiesta lo oculto es el revelador. Podrá ser el propio hombre o Dios.

Aquel que recibe la manifestación tendrá fe humana, si el revelador es algún hombre, y tendrá fe teológica, si es Dios el revelador.

La fe teológica siempre esta ligada a una persona que revela a Dios. Para que esto acontezca, es necesario que la persona que conoce a Dios y que vive el misterio divino lo revele al hombre. Afirmar, por ejemplo, que tal persona es Cristo, equivale a explicitar un conocimiento teológico.

El conocimiento revelado –relativo a Dios- aceptado por la fe teológica, constituye el conocimiento teológico. Es aquel conjunto de verdades a la cuales los hombres llegan, no con el auxilio de su inteligencia, sino mediante la aceptación de los datos de la revelación divina. Se vale, de modo especial, del argumento de autoridad. Son los conocimientos adquiridos a través de los libros sagrados y aceptados racionalmente por los hombres, después de haber pasado por la critica histórica más exigente. El contenido de la revelación, hecha la critica de los hechos allí narrados y comprobados por los signos que los acompañan, se reviste de autenticidad y de verdad aceptadas. Esto se cumple con base en la ley suprema de la inteligencia: aceptar la verdad venga de donde viniere, en tanto que sea legítimamente adquirida.

3.2 El Trinomio: Verdad-Evidencia-Certeza

Ya se ha visto que el problema del conocimiento es, en gran parte, enigmático. El hombre es consciente de su limitación y de que la realidad que pretende conocer y dominar es múltiple y compleja. Frente a esto surge la pregunta ¿Puede el hombre conocer la verdad? O, ¿qué es la verdad?.

3.2.1 La Verdad

Todos hablan, discuten y quieren estar con la verdad. Ningún mortal es dueño de la verdad.. Esto, porque el problema de la verdad radica en la finitud del hombre de un lado, y en la complejidad y ocultamiento del ser de la realidad, del otro. El ser de las cosas y objetos que el hombre pretende conocer, se oculta y se manifiesta bajo múltiples formas. Aquello que se manifiesta, que aparece en un momento dado, no es, ciertamente, l a totalidad del objeto, de la realidad investigada. El hombre se puede apoderar y conocer aquel aspecto del objeto que se manifiesta, que se impone, que se devela y esto, en cuanto humano, es imperfecto, pues no entra en contacto directo con el objeto sino apenas con su representación e impresiones que causa. Pero toda la realidad jamás podrá ser captada por un investigador humano y, tal vez, ni todos juntos alcanzarán un día a develar todo el misterio. Esto, con todo, no invalida el esfuerzo humano en la búsqueda de la verdad, en la procura incansable de descifrar los enigmas del universo. El

ser se devela aquí y allá, en una y otra área, con mayor o menor intensidad,, más para unos que para otros… Se puede decir que, en ciertas áreas, el hombre ya ha entendido bastante de aquello en que el ser se manifiesta: la conquista tecnológica, los viajes especiales muestran cuanto se ha aprendido y esto, gracias, ciertamente, a los instrumentos científicos de los que el hombre se sirve para percibir y ver lo que los sentidos jamás habrían percibido. Pero esta es apenas una faceta de la realidad del ser. ¿Qué se conoce sobre el hombre, sobre la vida y la muerte, sobre el futuro, sobre la responsabilidad de los marginados, sobre los mil y un problemas que afligen a cada uno y a todos?.

El develamiento del ser de las cosas supone y, esto es innegable, la capacidad del hombre para recibir mensajes, lo que implica atención, buenos sentidos y buenos instrumentos. Es inútil insistir en que el método y los instrumentos son el alma de toda investigación científica encaminada a la apertura del ser, a la manifestación del ser. Al conocimiento de la verdad.

¿Qué es, pues, la verdad? Es el encuentro del hombre con el develamiento, con el desocultamiento y con la manifestación del ser. El ser de las cosas se manifiesta, se torna traslúcido, visible a la percepción, a la inteligencia y a la comprensión del hombre. Se puede decir que hay verdad cuando el hombre (inteligencia) percibe y dice el ser que se devela, que se manifiesta. Hay una cierta conformidad entre io que el hombre juzga y dice y aquello que del objeto se manifiesta.

El objeto, por tanto, nunca se manifiesta totalmente y nunca es enteramente transparente. Por otro lado, el hombre es capaz de percibir todo aquello que se manifiesta y no le es posible estar en la posesión plena del objeto de conocimiento; cuando mucho, puede conocer los objetos por sus representaciones e imágenes. Por eso, el hombre nunca conoce toda la verdad, la verdad absoluta y total.

Muchas veces ocurre, sin embargo, que el hombre, llevado por ciertas apariencias y sin el auxilio de instrumentos adecuados, emite juicios precipitados que no corresponden a los hechos ni a la realidad: aparece entonces el error. Tales errores son frecuentes a través de la historia; tenemos, por ejemplo, las afirmaciones del geocentrismo, de la generación espontánea…

3.2.2 La Evidencia

Tales afirmaciones erradas derivan, en su mayoría, de la actitud precipitada y de la ignorancia del hombre con relación a la naturaleza del ser que se oculta y se devela fragmentariamente, y no de la propia realidad.

La verdad sólo resulta cuando existe evidencia. La evidencia es manifestación clara, es transparencia, es desocultamiento y dcvclamicnto del ser. En torno de aquello que se manifiesta del ser, se puede formular una

verdad. Pero como de un ente no se devela todo, no se puede hablar arbitrariamente sobre lo que no **se** ha develado. La evidencia, el develainiento, la manifestación del ser es, pues, el criterio de la verdad.

3.2.3 La Certeza

Finalmente, la certeza es el estado de espíritu que consiste en la adhesión firme a una verdad, sin temor de engaño. Este estado de espíritu sé fundamenta en la evidencia, en el develamiento del ser.

Relacionando el trinomio, se puede concluir diciendo: habiendo evidencia, esto **es,** si **el** objeto se devela o se manifiesta con suficiente claridad, se puede afirmar con certera, esto es, sin temor de engaño, una verdad.

Cuando no existe evidencia o suficiente manifestación del objeto, el sujeto se encontrara en otros estados de espíritu, lo que debe transparentarse también en la expresión o en el lenguaje. Son los casos de ignorancia, de duda y de opinión.

La ignorancia es un estado puramente negativo, que coniste en la ausencia de todo conocimiento relativo a cualquier objeto por falta total de develamiento. La ignorancia puede ser:

1. Vencible: cuando puede ser superada;
2. Invencible: cuando no puede ser superada;
3. Culpable: cuando hay obligación de hacerla desparecer; y
4. Disculpable: cuando no hay obligación de hacerla desaparecer.

La duda **es** un estado de equilibrio entre la afirmación y la negación. La duda **es** espontánea cuando el equilibrio entre la afirmación y la negación resulta de la falta de examen del pro y del contra.

La duda reflexiva es un estado de equilibrio que permanece luego del examen de las razones en pro y en contra.

La duda metódica consiste en la supresión ficticia o real, pero siempre provisional del asentimiento con una afirmación tenida hasta entonces por cierta, para controlarle el valor.

La duda universal consiste en considerar toda afirmación como incierta. Es la duda de los escépticos.

La opinión se caracteriza por el estado do espíritu que afirma con temor le engallarse. Entonces se afirma, pero de tal manera que las razones en contra no dan certeza. El valor de la opinión depende de la mayor o menor probabilidad de las razones que fundamentan la afirmación. La opinión puede, algunas veces, asumir las características de la probabilidad matemática. Esta puede ser expresada bajo la forma do una fracción, cuyo denominador expresa el número de casos posibles y cuyo número expresa él numero de casos favorables. Por ejemplo, si en una caja hay seis bolas

negras y cuatro blancas, la probabilidad de extraer una bola blanca será matemáticamente 4/10.

Sólo habrá certeza cuando el numerador se iguala con el denominador.

La preocupación del científico es llegar a verdades que pueden ser afirmadas con certeza.

3.3 Formación del Espíritu Científico

Hecha la distinción entre los niveles de conocimiento, esclarecidas las condiciones de verdad y error y captadas las técnicas de la investigación científica (que se verán mas adelante), aún no es posible realizar un trabajo científico. Es necesario, además, tener una reserva de otras cualidades que son decisivas para desencadenar la verdadera investigación.

Poco avanzaría el conocimiento y el incremento del instrumental metodológico sin el rigor y la seriedad que debe inspirar el trabajo científico.

Esta atmósfera de seriedad que envuelve y empapa todo el trabajo científico, sólo aparece y trasciende si el autor está imbuido del espíritu científico.

3.3.1 Naturaleza del Espíritu Científico

El espíritu científico es, antes que nada, una actitud o disposición sujetiva del investigador que busca soluciones serias con métodos adecuados para el problema que enfrenta. Esa actitud no es innata en la persona. Sé la conquista a lo largo de la vida. a costa de muchos esfuerzos y ejercicios. Puede y debe ser aprendida, nunca es, pues, heredada.

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

La conciencia crítica llevara 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 secundario.

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

La crítica, así entendida, no tiene nuda de negativa. Es, ante todo, una toma de posición, en el sentido de impedir la aceptación de lo que es fácil y superficial. El crítico sólo admite lo que es susceptible de prueba.

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 sujetiva del mundo, arraigada en la propia organización biológica y psicológica del sujeto y. además, influenciada por el medio 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. Esto, porque la ciencia no es literatura.

La objetividad torna el trabajo científico en impersonal en un nivel que desaparece la persona del investigador. Sólo interesa el problema y la solución. Cualquiera otro puede repetir la misma experiencia, en cualquier tiempo y el resultado será siempre el mismo, porque no depende de las disposiciones subjetivas.

La objetividad del espíritu científico no acepta soluciones a medias ni soluciones apenas personales. El "yo lo hago" o el "creo que es así", no satisfacen la objetividad del saber, s

Finalmente, el espíritu científico piensa racionalmente. Las razones explicativas de un problema sólo pueden ser intelectuales o racionales.

Las "razones" que la razón desconoce son "razones" de la arbitrariedad, del sentimiento y del corazón, que nada explican ni justifican en el campo de la ciencia.

3.3.2 Cualidades del Espíritu Científico

Además de las propiedades fundamentales ya referidas, se pueden presentar otras tantas cualidades de orden intelectual y moral que el espíritu científico implica.

Como virtudes intelectuales, tales cualidades se traducen en un sentido de observación, un gusto por la precisión y por las ideas claras, una imaginación osada, pero regida por la necesidad de la prueba, una curiosidad que lleva a profundizar los problemas, una agudeza y poder de discernimiento.

Moralmente, el espíritu científico asume una actitud de humildad y de reconocimiento de sus limitaciones, de posibilidad de ciertos errores y engaños. Es imparcial. No altera los datos. Respeta escrupulosamente la verdad. El poseedor del verdadero espíritu científico cultiva la honestidad. Evita el plagio. No se apropia de lo que otros han planteado. Siente horror por lo acomodaticio. Es valeroso para enfrentar los obstáculos y los peligros que una investigación pueda ofrecer.

Por último, el espíritu científico no reconoce fronteras. No admite ninguna intromisión de autoridades extrañas, o limitaciones en su campo de

investigación. Defiende el Ubre examen de los problemas. La honestidad del científico está relacionada, únicamente, con la verdad de los datos que investiga.

3.3.3 Conquista Lenta y Difícil

Todas estas virtudes y cualidades intelectuales y morales existen, indudablemente, desde que hay hombres sobre la faz de la Tierra, al paso que la ciencia es una aventura del espíritu bastante reciente. A Aristóteles, ciertamente, no le faltaba ninguna virtud de las citadas y, no obstante, su Física nada tiene de científico, en el sentido moderno de la palabra.

Se trata, por tanto, de reconocer que el espíritu científico es, antes que lodo, un producto de la historia Es una progresiva conquista de las técnicas que exigen investigaciones exactas y verificables.

Poco a poco, se instituye un mundo científico, una "ciudad" cuyas costumbres y leyes constituyen el espíritu científico. Este es, por tanto, el espíritu de un grupo, casi un espíritu de corporación en el cual cada aprendiz de sabio es un iniciado; casi como los nuevos miembros de un club, o como los principiantes de las grandes escuelas que son iniciados por los veteranos en el espíritu y tradiciones del grupo.

La iniciación en las técnicas de trabajo, la familiaridad con el manejo de los instrumentos de laboratorio, la habilidad en el trato con las fuentes bibliográficas no se aprenden en un día.

3.3.4 Importancia del Espíritu Científico

Ante lo expuesto, es necesario destocar la importancia del espíritu científico. El universitario, por ejemplo, consciente de su función en la universidad, procurará imbuirse de este espíritu científico, perfeccionando sus métodos de investigación y mejorando sus técnicas de trabajo. Los conocimientos científicos que va a adquirir, los buenos o malos maestros que va a enfrentar, no constituirán lo esencial de su vida académica. Lo esencial es, todos concuerdan en esto, aprender a trabajar, a enfrentar y a solucionar los problemas que se presentan no sólo en la universidad, sino principalmente en la vida profesional. Y esto no es adquirir conocimientos científicos hechos, fórmulas mágicas para todos los males, sino hábitos, conciencia y espíritu preparado en el empleo de los instrumentos que llevarán a la solución de problemas. Estos siempre se presentaran, en la carrera profesional, con nuevos matices, de tal forma que las soluciones hechas, aprendidas al azar en la universidad, serón inadecuadas. Es necesario, entonces, apelar al espíritu de creatividad y de iniciativa que,

unido al espíritu científico, adquirido a lo largo de los estudios universitarios, hallará la solución mas indicada para las circunstancias.

Aquí vale el dicho: al pobre que golpea a la puerta no le des el pez, sino el cordel o el anzuelo. El pez. resuelve una situación presente, pero el cordel y el anzuelo podrían resolver el problema definitivamente.

Por otro lado, la ciencia, hoy en día no se resume en la creatividad de un genio aislado que hace descubrimientos decisivos. La investigación científica se presenta como un edificio, de dimensiones de rascacielos, que supone la movilización de un ejercito de técnicos e inventores, trabajando en equipos disciplinados y que dispone de instrumentos de importancia tal como la del tesoro del estado.

¿Cómo afiliarse a tal ejercito sin la mentalidad ni el espíritu que lo animan?

3.4 Diferencia entre Pensamiento Correcto y el Pensamiento Verdadero

Es importante distinguir estas dos cualidades de los pensamientos. El ideal en el conocimiento científico es que sea correcto y verdadero; sin embargo, no es difícil encontrar pensamientos que carecen de corrección, o de verdad, o de ambas cualidades. Es posible tener pensamientos correctos, pero falsos; y también pensamientos verdaderos, pero incorrectos.

El pensamiento verdadero es el que está de acuerdo con la realidad que intenta expresar. Si pienso que hoy es lunes, y efectivamente es lunes, mi pensamiento es verdadero por estar de acuerdo con la realidad. El pensamiento falso es lo contrario del anterior; no esta de acuerdo con la realidad que expresa- Si pienso que la Tierra gira alrededor del Sol en tres-cientos días, tengo un pensamiento falso, pues la realidad es otra.

El pensamiento correcto es el que está de acuerdo con las leyes de la razón. El pensamiento incorrecto infringe alguna ley o norma de la razón. También se explica el pensamiento correcto como aquel que es congruente consigo mismo» o es coherente con otros pensamientos. Dado que todavía no leemos explicado esas leyes o normas de la razón, es un poco difícil entender ahora en que consiste esa corrección del pensamiento. Sin embargo, podemos dar algunos ejemplos sencillos, en la inteligencia de que toda esta primera parte del libro está dedicada a describir las leyes del pensamiento correcto. Al finalizar esta primera parte» volveremos sobre el tema de los pensamientos correctos.

a) Existen ciertas normas o reglas de la razón que indican cómo deben ser las definiciones. Entre esas normas se encuentra la siguiente: "Lo definido no debe entrar en la definición". Por tanto, si defino lo bueno diciendo que es "todo lo que contiene algún aspecto bueno”, estoy diciendo algo verdadero, pero incorrecto, porque la palabra bueno (que es lo definido en este caso) no deberla estar en la definición.

b) Se da el caso de un escrito (supongamos una tesis profesional) que proporciona al final una serie de conclusiones verdaderas» porque describen realidades comprobadas. Sin embargo, una seria objeción contra esa tesis podría ser la de que "sus conclusiones no se derivan de los capítulos previos". Tendríamos entonces otro ejemplo de pensamiento verdadero, pero incorrecto. En un tratado de Lógica se estudian con detalle las leyes del raciocinio, el cual consiste en inferir válidamente una conclusión a partir de ciertas premisas o antecedentes.

c) Un caso especial es el de los pensamientos correctos, pero falsos. Esto sucede cuando, por ejemplo, en un raciocinio se respetan todas las leyes del mismo, pero se parte de premisas falsas. En este caso la conclusión normalmente es falsa, aun cuando el proceso del pensamiento haya sido correcto. Un ejemplo concreto es el caso de la solución de una ecuación. Pueden ser correctos todos los pasos para despejar la incógnita, pero si los datos estaban equivocados desde el principio, la respuesta será también falsa. Sólo por casualidad se obtiene una respuesta verdadera; por ejemplo, cuando dos incorrecciones se anulan entre sí.

d) Otro principio importante de la Lógica (que es la ciencia que estudia las leyes de la razón) es el principio de contradicción, según el cual "una misma cosa no puede ser y dejar y dejar de ser al mismo tiempo y bajo el mismo aspecto". Lo que prohibe este principio es que se den pensamientos contradictorios en un mismo contexto. En otros términos, la característica más sobresaliente en los pensamientos correctos es su congruencia o coherencia interna. Con esto podemos distinguir con mayor claridad la diferencia entre lo correcto y lo verdadero. Lo correcto se refiere a una adecuación del pensamiento con respecto a la realidad que expresa.

3.5 El Pensamiento Cotidiano y el Pensamiento Científico.

En el transcurso de u día cualquiera, cada persona elabora una larga serie de pensamientos a partir de su contacto con la gente y con las cosas que lo rodean. El contacto sensible con el mundo y la actividad intelectual aplicada a ese contacto producen todo un almacén de imágenes, ideas, recuerdos y proyectos que son nuestros pensamientos cotidianos, huéspedes ordinarios de la mente a lo largo de toda la vida.

Así, por ejemplo, veo a la gente que va a su trabajo, oigo el ruido de los camiones que pasan, pienso en la clase que voy a dar por la tarde, recuerdo el paseo de ayer, saboreo un helado en la cafetería, platico con mis amigos, conozco por primera vez a otras gentes, juego con mis hijos, etc. El pensamiento cotidiano es natural, sencillo y espontaneo. Gracias a el podemos relacionarnos con la gente, satisfacer nuestras necesidades vitales, proyectar nuestras actividades familiares y laborales, conseguir un cierto grado de satisfacción normal y cotidiana.

La mayor parte de la gente conoce y piensa de la manera que hemos indicado, sin mayores complicaciones, y, en verdad, no habría razón para vislumbrar y describir otro tipo de pensamiento, si no fuera porque la vida misma se ha encargado de plantear ciertos problemas que ordinariamente no obtienen solución si no se aplican algunos conceptos, formulas, argumentos, hipótesis, principios, leyes o teorías, que son los elementos básicos de ese nivel superior de pensamiento que se denomina ciencia.

La utilidad de la ciencia en nuestras vida cotidiana es un tema completamente claro. Muchas enfermedades no podrían ser prevenidas o curadas, si no fuera por la aplicación de los resultados de aquellas personas que se han dedicado a investigar científicamente sus causas y sus remedios. Muchos alimentos, vestidos, instrumentos de trabajo y de diversión han sido elaborados gracias a la aplicación de ciertos principios científicos. Así, pues, el pensamiento científico irrumpe en nuestra vida como un instrumento cine luí contribuido a la satisfacción de nuestras necesidades primordiales, tales como el alimento, el vestido, el trabajo y la diversión.

En vista de lo anterior, podemos inferir la conveniencia (si no la necesidad) de enfocar nuestra atención a ese tipo especial de pensamiento que caracteriza a la ciencia. Es conveniente señalar con claridad cuáles son los rasgos propios de un pensamiento científico; conviene también dar abundantes ejemplos de pensamiento científico y ni marcar la diferencia con algunos pensamientos que se han presentado como científicos, pero manifiestan serias deficiencias. En esa línea de estudio es bueno también indicar cual es el proceso ordinario que permite elaborar el pensamiento científico. Esto último es precisamente el tema de este libro, que pretende describir el método por el cual se promueve y se facilita el avance de la ciencia.

Antes de introducirnos de lleno en el ámbito del pensamiento científico, podemos hacer notar la gama tan amplia en donde se realiza el pensamiento cotidiano. Los ejemplos que siguen son apenas una pequeña muestra de este tipo de pensamiento que todavía no alcanzan el nivel científico:

Veo una película y la describo.
Relato una serie de acontecimientos históricos.
Recomiendo una medicina a un enfermo.
Reparo un aparato domestico.
Doy un examen, repitiendo fielmente los datos del libro de texto.
Paseo, viajo, observo, admiro.
Siento pesar por una noticia triste.
Comparo cualidades de objetos similares.
Aprecio y elogio a una persona.
Observo a troves del microscopio o del telescopio.
Hago un resumen de un capítulo.
Doy un reporte sobre mi experimento en el laboratorio.

Si sé Ieen con atención los ejemplos anteriores, sé puede observar que algunos de ellos están lindando con lo que solemos llamar ciencia. El segundo ejemplo se refiere a la Historia, que es una ciencia. El tercer ejemplo podría ser la conducta de un médico, y ya hemos visto que la Medicina es una ciencia. Al final de la lista se mencionan aparatos científicos, como el microscopio y el telescopio» y también se habla de un experimento, todo lo cual es típico en la ciencia. Surgen, entonces, preguntas: ¿qué es lo propio de un pensamiento científico?, ¿Qué es lo que distingue un pensamiento científico con respecto a uno cotidiano que se le parece?, ¿por qué no siempre los experimentos, ni los telescopios, ni las medicinas, ni la historia dan lugar a pensamientos científicos?. Detectar con claridad la diferencia entre estos dos niveles de pensamiento es el tema de las páginas que siguen.

3.6 Cuatro Enfoques para captar el Conocimiento Científico

Los cuatro primeros capítulos de este libro se dedican al estudio de lo que es el conocimiento científico. Para ello hemos elegido cuatro aspectos o enfoques, cuya integración nos proporcionará una idea bastante completa, aunque no definitiva, acerca de lo que caracteriza la ciencia como tal.

a) En primer lugar, analizaremos, aunque sea brevemente, cuales son los elementos que constituyen una ciencia, (tales como las leyes, las hipótesis y los principios). Todos ellos están expresados por medio de conceptos, juicios y raciocinios. Estos elementos sistematizados constituyen el contenido de toda ciencia, y su conjunto forma un paradigma que intenta expresar cómo es la realidad.

b) En segundo lugar, trataremos de penetrar en la característica esencial que coloca esos elementos sistematizados dentro de un nivel propiamente científico. Aquí nos referiremos a la fundamentación como lo típico de la ciencia.

c) En tercer lugar, nos referiremos a la causa eficiente de la ciencia, que es la razón. Por supuesto, diremos de que manera el conocimiento empírico es el material desde el cual la razón extrae las pistas para su creación científica.

d) En cuarto lugar, describiremos la finalidad de la ciencia, como, por ejemplo, la descripción, la explicación, la predicción y el control.

A partir de estos cuatro grupos de características podremos captar un contenido rico en matices y cualidades, al pronunciar la definición de ciencia aquí propuesta: paradigma fundamentado.