



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTA MARÍA**

# **VOCABULARIO FILOSÓFICO-CIENTÍFICO**

**Ramón R. Abarca Fernández**

**30 AÑOS AL SERVICIO DE LA UNIVERSIDAD Y DE LA SOCIEDAD**



VOCABULARIO FILOSÓFICO-CIENTÍFICO

Ramón R. Abarca Fernández

30 AÑOS AL SERVICIO DE LA UNIVERSIDAD Y DE LA SOCIEDAD

Arequipa, 1996

## PRESENTACIÓN

La autoridad universitaria ha diseñado un conjunto de políticas y objetivos académicos para nuestro Claustro Santamariano. Uno de ellos se refiere al permanente aliento que recibirá la actividad intelectual de los docentes, vinculada a la investigación y a la producción bibliográfica, como también hemerográfica.

Cada informe de investigación, libro o revista que circula en la Universidad Católica, como esfuerzo colectivo o individual, constituye un nuevo ingrediente que alimenta positivamente el paradigma "hacia la excelencia académica".

Por ello, resulta gratificante y placentero, presentar el libro "Vocabulario Filosófico-Científico"; pensado, programado y sistematizado, por el docente Ramón Abarca Fernández, intelectual acucioso que fija como centro de su quehacer cotidiano, la preocupación filosófica.

El Dr. Abarca Fernández, viene dedicando treinta años al trascendente desenvolvimiento de nuestra Universidad, tanto en la actividad docente como al servicio de la administración y gobierno. Como docente asume la conducción didáctica de asignaturas vinculadas a la filosofía y ciencias sociales. En la función administrativa reorganizó la Biblioteca y el archivo Central de la Universidad. Las funciones de gobierno lo presentan como Director de los Programas Profesionales de Trabajo Social y Comunicación Social, Director Universitario y Vice Rector Académico. Asimismo aun es recordada su actividad promotora como Director del Centro de Investigación de la Universidad.

La vocación pro la producción bibliográfica del Autor, se refleja dentro de las numerosas obras editadas, dentro de las que se destacan: El Proceso del Conocimiento, Vocabulario Jurídico Latino, Vocabulario didáctico, Sociología I y II, Historia del Pensamiento Social e Historia de la Filosofía Antigua, entre otras.

La obra que prólogo, es un compendio de los términos de uso frecuente en la filosofía. Abrigo la convicción de que será un instrumento valioso para estudiantes, docentes e investigadores que pretendan navegar en el apasionante mundo de la filosofía, su atenta lectura significará para el lector sagaz una interesante fuente de información básica.

Los estudiantes universitarios encontrarán en esta obra un mecanismo para el enriquecimiento cotidiano del presente vocabulario filosófico- científico personal sobre la base de variados puntos de vista seriamente seleccionados.

Cabe por todo lo dicho la congratulación más efusiva al Dr. Abarca Fernández, por este nuevo éxito académico que alcanza, el que conociendo su genio es el preludio de otros más.

Dr. Julio Paredes Núñez  
Vice-Rector Académico de la  
Universidad Católica de Santa María

## PRÓLOGO

¿Es la filosofía una ciencia métrica? A partir de la noción de ciencia que aporta Galileo, la filosofía deja ¿de existir? El avance vertiginoso de la ciencia que pretende responder a muchas de nuestras preguntas, ¿ha asumido el campo de la filosofía?

Estas y otras interrogantes fueron naciendo en nuestro espíritu a partir de las primeras participaciones que tuvimos en eventos filosóficos o vinculados a la filosofía. Y fueron aquellas efemérides académicas las que generaron e incrementaron lo que hoy presentamos al culto público lector, nuestro "Vocabulario Filosófico- Científico" que día a día, minuto a minuto y vocablo por vocablo se ha ido conformando al punto de poder presentar alrededor de 470 términos o expresiones de carácter científico y/o filosófico.

Las palabras del filósofo español Julián Marías: "La filosofía tiene la exigencia de justificarse a sí misma, de no apoyarse en ninguna otra certidumbre, sino, por el contrario, dar razón de la realidad misma, por debajo de sus interpretaciones y, por tanto, también de las presuntas certidumbres que encuentra", revoloteaban en nuestra mente, cual inquisidor permanente. Pues, ¿cómo hacer que la filosofía subsista en los diversos claustros académicos? ¿Cómo propiciar que la filosofía nos haga descubrir el sentido de nuestra vida? Porque, si quienes cultivan la filosofía no la sustentan vivencialmente, ésta necesariamente será reducida a su mínima expresión. Es más, en el Congreso Internacional del Pensamiento Científico y Filosofía de la ciencia, organizado por la Universidad Peruana Cayetano Heredia, se pretendió manifestar que la filosofía se reducía a una simple epistemología.

Ciertamente que no podemos negar los aportes de la ciencia en sus diversos campos; pero también es muy cierto que la filosofía debe arrancar allí donde los objetivos de cada una de las áreas científicas dejan el interrogante, y así evitar que la filosofía realice el simple papel de remedo o pantomima. Con mayor razón, si Gaston Bachelard manifiesta que la filosofía siempre va retrasada con respecto a los cambios en el saber científico, es exigente, que la filosofía, y los filósofos con ella, vayan de la mano con la ciencia en un fraterno y cálido diálogo a fin de dialogar realmente con la naturaleza.

Estos considerandos son los que nos han orientado a lo largo del trabajo. Son ellos nuestros puntos de partida y nuestro alimento permanente, porque entendemos que el hombre, artífice y conductor de la ciencia, no puede limitar ni demarcar absolutamente los campos del saber. Hoy, más que ayer, el diálogo interdisciplinario es un reto que el hombre no puede evadir, de lo contrario, sólo se terminará en una claustrofobia como parece que el recorrido científico absolutizante intenta mostrar.

Sabemos y no podemos refutar, que las ciencias naturales: son empíricas pues su objetivo es una parcela del mundo experimental; son temáticamente reducidas, pues se atienen a un determinado aspecto; y, son metódicamente abstractas, en la medida que trabajan con un determinado método buscando un específico objetivo; por ello, se dicen particulares. En

cambio, la filosofía, si bien arranca de lo empírico en el sentido más vasto, se pregunta por los fundamentos, condicionamientos y supuestos de lo empírico en general, no siendo empíricos tales fundamentos; la filosofía explica lo empírico por lo no empírico; es una ciencia fundamental porque investiga los fundamentos últimos; es una ciencia universal y no particular.

Por otra parte, clara y tajantemente debemos reconocer que el material que publicamos no es un trabajo acabado, sino, simplemente, el esbozo de unas ideas que nos permitan llegar a la realidad y dialogar con ella y sobre ella, a fin de poder interpretar mejor y realizarnos como hombres e nuestra mejor integridad.

Está de más decir que no es un diccionario filosófico ni científico, pues sólo trabajamos con algunas expresiones filosófico-científicas que nos permitan la mejor y mayor cercanía entre la ciencia, que analiza conceptualmente algunos aspectos de la realidad, y la filosofía, que reflexiona sobre esa realidad a fin de encontrar el sentido de la vida y poder vivir plenamente como hombres que hacen uso racional de los avances de la ciencia.

Por ello mismo, pedimos disculpas al culto lector porque en este documento no encontrará un trabajo estructurado temáticamente; pues no ha sido esa nuestra intención; de ahí por qué hemos trabajado sólo con algunos vocablos y expresiones en base al aporte de los estudios que han estado a nuestro alcance, a fin de propiciar la reflexión filosófica sobre la ciencia y el avance de ella e intercomunicar el conocimiento científico y el conocimiento filosófico en beneficio del hombre.

Antes de terminar este prólogo, debo expresar mi gratitud a las autoridades de la Universidad por haber acogido la publicación de esta investigación filosófica. De no ser así, no habría podido conocer la luz y la crítica del alturado público lector. Es particular nuestra gratitud para con el señor Vice Rector Académico, Dr. Julio Paredes, pues su decidida intervención fue determinante.

"Como yo no podía detenerme en espera de la muerte, ella se detuvo amablemente por mí. En el carruaje sólo cavemos nosotros y la inmortalidad". (E. Dickinson, Time and Eternity)

**Absolutizar:** Afirmar algo como verdadero excluyendo otra forma cualquiera de afirmación.

**Accidentes:** Son los que no pueden ser concebidos más que como perteneciente a otro, la sustancia (o u s i a ) es éste otro que no es pertenencia de ninguno.

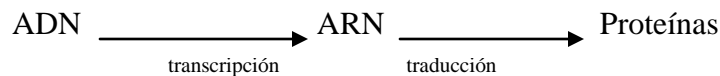
**Acontecimiento:** Al vincular definitivamente el tiempo al universo, la relatividad ha prolongado el esfuerzo del pensamiento moderno al descubrir la importancia del factor temporal como inteligibilidad del mundo. En la relatividad, la noción de acontecimiento adopta todo su sentido. No es ya algo accidental, sino la expresión de una estructura de la realidad. Por todos esos rasgos, la relatividad constituye un ejemplo típico de la superación de una visión mecanicista y positivista del mundo y con ello muestra la verdadera naturaleza del conocimiento humano, obra de la razón que aprehende la realidad en sus más íntimas leyes, porque lejos de significar relativismo y escepticismo, la relatividad nos da a conocer las verdaderas invariantes de la naturaleza.

Durante mucho tiempo, el mundo no científico rechazó esta síntesis en la que veía una elegante y original visión del espíritu, acerca de la que se podía muy amablemente discutir. La explosión de la primera bomba atómica, en 1945, reveló trágicamente que Einstein, al que muchos consideraban como un visionario, había sabido penetrar las leyes más profundas de la materia. Por todo ello, la relatividad, sobre todo la restringida, se ha convertido en uno de los elementos esenciales de nuestra visión actual del mundo.

**Actuar:** "Agere sequitur esse" (El hacer sigue al ser) (Tomás de Aquino).

**ADN:** A partir de 1941 se sabía que cada gen controla la formación de una enzima, como demostró G.W. Beadle (n.1903) y E.L. Tatum (n.1909). En 1955 S. Ochoa logró sintetizar ARN in vitro y en 1956 A. Kornberg obtuvo (también in vitro) ADN. En 1961 F. Jacob y J. Monod demostraron la existencia de un ARN mensajero, es decir, una macromolécula de ARN que se sintetiza según el modelo de ADN (proceso de transcripción) y se engancha a los ribosomas, partículas subcelulares del citoplasma donde tiene lugar la síntesis proteica. En los años 60 M.W. Nirenberg y J.N. Matthei (incubando con extractos de Escherichia coli

moléculas de ARN sintético constituidas por una sola base, uracilo) lograron formar un polipéptido constituido por una secuencia de un solo aminoácido, polifenilalanina. El triplete uracilo-uracilo-uracilo designaba así al aminoácido fenilalanina, y este descubrimiento permitió descifrar la clave del código genético, igual que la piedra Rosetta permitió descifrar los jeroglíficos egipcios. Todo el código fue puesto en claro por Nirenberg, Crick, Khorana y otros, que identificaron el significado de los 64 tripletes que constituían el código mismo. La síntesis de la cadena polipeptídica que concreta en la secuencia proteica la información procedente del ADN tiene lugar en el proceso llamado "traducción", cuya secuencia de todo el proceso de biosíntesis proteica puede representarse así:



El descubrimiento del código genético ha permitido interpretar de modo mecanicista fenómenos como la reproducción, la herencia, las variaciones las mutaciones. Dicho código es universal y por lo tanto representa un lenguaje común a todos los organismos, desde los virus hasta las bacterias, las plantas y los animales.

**Alienación:** En oposición al marxismo, el cristianismo sostiene que la razón profunda de la alienación no es simplemente el desorden económico sino la división interna del hombre que alcanza niveles profundos de alienación no sólo en el ámbito profano sino incluyendo el dolor, la enfermedad y la manifestación suprema de la alienación (la muerte). Por tanto, un proyecto alternativo a la alienación del hombre y la sociedad debe ofrecer a su vez una solución total a dicha problemática y esto no es sólo exigido por la globalidad misma de los problemas sino por el alcance duradero y profundo de las alternativas. Si tal es la cuestión, el mismo marxismo no está en capacidad de dar una respuesta satisfactoria al mal radical del hombre: la muerte. Ante ella sucumbe todo: la esperanza, el amor, y la misma praxis que se ve abocada en último término a la aniquilación y a la nada.

**Alma:** Voltaire afirma: "después que tantos razonamientos hicieron la novela del alma, vino un sabio que hizo modestamente su historia; Locke desarrolló en el hombre la razón humana, lo mismo que un excelente anatomista explica los resortes del cuerpo humano". Entonces se realiza la palabra profética de Le Bovier de Fontenelle, de que "la verdadera física se eleva hasta convertirse en una especie de teología".

**Alteridad:** El ser otro, el situarse o constituirse como otro. En la filosofía de la liberación es el ámbito más allá del sistema y de la totalidad del ser.

**Ambigüedad:** Situación o connotación que implica varios sentidos, designados o alternativos.

**Anacronismo:** Desusado, fuera del tiempo actual

**Análogo:** Es análogo cuando se aplica a los términos comunes en sentido no entera y perfectamente idéntico o, mejor aún, en sentido distinto, pero semejante desde un punto de vista determinado o desde una determinada y cierta proposición (como "despierto" aplicado a un ser que no duerme y a un ser que tiene una inteligencia viva).

La analogía es extrínseca (como lo muestra el ejemplo "sano") o intrínseca (como lo muestra el ejemplo de "ser", que conviene a todos los entes increados y creados, sustanciales o accidentales). En este último sentido la analogía es llamada metafísica.

Es el concepto de sano el que se refiere a realidades muy distintas, aunque todas con relación a una realidad en que tal concepto se verifica de modo propio o pleno; de esta forma, cualquier realidad puede existir como sustancia y cualquier otra como accidente, como materia o como forma, como acto o como potencia.

**Año-luz:** La mayor distancia alcanzada por los radiotelescopios gigantes actuales es del orden de 5 mil millones de años-luz, considerando que el año-luz tiene, a su vez, 9,461 mil millones de km.

**A posteriori:** Después de la experiencia.

**A priori:** Antes de la experiencia.

**Apropiarse:** La manera típicamente humana de apropiarse de la naturaleza para dominarla, ha sido siempre la de comprenderla, de explicársela para penetrar sus secretos; el ser dirigirá esencialmente al modo de explicación (animista y verbal, primero; racional después); la antropología cultural moderna ha renunciado a la idea de que el hombre primitivo habría tenido otra lógica y otra mentalidad distinta de la del hombre moderno, mostrando con ello la permanencia de este comportamiento humano, ante la naturaleza. Con mucha razón L. Lévy-Bruhl afirma: "Desde la perspectiva estrictamente lógica, no hay ninguna diferencia entre la mentalidad primitiva y la nuestra" (Les carnets de L. Lévy-Bruhl, en Revue philosophique, 1947).

**Arabes:** Los árabes conquistados al pensamiento de Aristóteles por los medios intelectuales de Siria, fueron su vehículo en occidente, pero no sin haberle hecho sufrir grandes retoques (destinados a hacerle encajar con las tendencias neoplatónicas presentes en su cultura desde hacía mucho tiempo, y con el Corán). Esta interpretación árabe de Aristóteles adoptó dos formas distintas, que llegaron a occidente en dos oleadas sucesivas; la primera, de origen oriental (siglo XI-XIII) estaba representada principalmente por Avicena, cuyo papel fue esencial en esa transmisión; la segunda, de origen español, se vincula al gran nombre de Averroes (2a. mitad del siglo XII); se le llamaba el "comentador" por excelencia, y su tendencia panteísta no podía menos que comprometer gravemente la fama de



Aristóteles, tal como lo representaba, y suscitó fuertes oposiciones. Tal introducción del aristotelismo representaba un peligro real, una profunda ambigüedad, agravados además por el éxito y la fascinación que ejercía sobre los espíritus por su amplitud.

Luego Tomás de Aquino se esforzó en encontrar al verdadero Aristóteles, para purificarlo y completarlo si era necesario con la investigación personal. El resultado fue una obra inmensa que asombra aún por su amplitud, aunque insuficientemente conocida, algo eclipsada por la de su brillante discípulo; su principal mérito está en haber distinguido claramente la filosofía de la teología, valorando los derechos de la razón, y en haber realizado una amplia toma de contacto con la naturaleza, estudiada en sí misma.

**Aristóteles:** (384-322 a.C.) Es bueno recordar la amplitud de su empresa: Quiso reunir todos los conocimientos científicos de su tiempo. Además de la Biología, a la que se aplicó con predilección (hizo el inventario de la anatomía, la fisiología y la ecología animales conocidas entonces), trató de casi todas las ciencias físicas (astronomía, física, química, mecánica, meteorología...); hizo un estudio profundo del hombre, tanto desde la perspectiva psicológica como de la social y política (así, reunió en una compilación 158 constituciones políticas como base documental de su Política); y todo ello prosiguiendo una obra aún más importante de filósofo, de teólogo (en sentido natural) y de moralista: por ella pasó todo, desde la naturaleza metafísica de Dios hasta el régimen de los vientos o el comportamiento del más simple molusco. Por todos estos títulos, afirma J. Chevalier, "no es excesivo decir que llevó el pensamiento humano a su más alto punto de desarrollo" (Histoire de la pensée, 1955).

El mismo Aristóteles, a la vez filósofo y hombre de ciencia, ha desarrollado paralelamente y en el interior mismo de su visión filosófica del mundo, una explicación científica (teorías de los cuatro elementos y de los "mínimos" con que ha querido conservar lo mejor del atomismo). El carácter caduco de estas explicaciones científicas de Aristóteles no puede, por tanto, afectar el valor filosófico de su doctrina hilemórfica.

R. Lenoble sostiene que "es patente, pues, la injusticia que se comete con el estagirita cuando se repite que él volvió deliberadamente la espalda a la experiencia. Los aristotélicos siempre han sostenido, contra los mitólogos e incluso platónicos,... que sus principios se fundaban en la experiencia, y de hecho, no querían otra regla que ésa. Bien es verdad que introdujeron en sus construcciones un cierto número de ideas a priori, pero sabemos que, sin a priori, ninguna ciencia puede ni siquiera empezar. Su ciencia se vio un día rebasada, no porque ellos se hubiesen negado deliberadamente a la razón y a la experiencia, sino porque la descripción que ellos nos dan de la razón es precisamente la que podían inventar unos hombres de buen sentido en función de esa experiencia, cuando esa experiencia permanecía ligada a una técnica y a un instrumental de la mente todavía en sus comienzos. No es posible sentar un juicio sobre la ciencia de este tiempo, si siquiera comprenderla, sin situarla en el conjunto de las condiciones humanas y de las preocupaciones que

entonces se imponían. La historia recupera ahí todos sus derechos" (Origine de la pensée moderne, Histoire de la science, 1957).

P. Brunet, actual historiador de la ciencia, hace una apreciación del método aristotélico anotando: "Por la preponderancia que concede a la investigación de los conocimientos, es decir, de los fenómenos que acompañan al hecho estudiado, y que, aprehensibles por los sentidos, forman la base del conocimiento científico, el estagirita llega a reconocerle a la observación metódica el papel primordial en las ciencias de la naturaleza" (La science dans l'Antiquité et le Moyen Âge, en Histoire de la Science, 1957)

**Aristotelismo:** Uno de los grandes méritos del aristotelismo consiste en enseñarnos la sumisión a la realidad.

Aristóteles, enfrentado a una enorme documentación científica, no pudo hallar el método plenamente adecuado para expresarla; a pesar de sus inmensos méritos, no ha estado siempre a la altura de la tarea; influido por la juventud de la obra, poco crítico, con frecuencia le faltó unidad, ha mezclado los campos (a la vez filosófico y científico), traicionando así la preocupación profunda de su autor, pues quiso reunir todos los conocimientos científicos de su tiempo. Preocupado por descubrir lo que son las cosas, creyó conseguirlo por la simple observación y una experimentación titubeante y partiendo de definiciones dadas por el sentido común. "La fuente principal de estos errores... , afirma L. Bourgey, consistió, a nuestro modo de ver, en la forma apresurada, enciclopedista, con que Aristóteles, que no quería suprimir nada, llevaba a cabo sus encuestas. Resultó de ello un saber inmenso, pero a algunos elementos del mismo les faltaba seguridad... Para llegar a la verdad hubiera sido necesario multiplicar las observaciones, rectificándolas en cierta manera las unas por las otras; el filósofo impaciente por alcanzar el fin no lo hizo" (Observation et expérience chez Aristote, 1955). De todos modos estas deficiencias no ponen en cuestión la doctrina filosófica misma.

A pesar de que los árabes nos dieron un conocimiento parcializado de Aristóteles, debemos reconocer que si Aristóteles se encuentra materialmente completo en santo Tomás, es después de haber sido repensado en profundidad, en función de un nuevo contexto, incluido en una vasta síntesis teológica, cuyos principales argumentos fueron proporcionados por Agustín de Hipona (que a su vez había asimilado lo mejor de Platón). En este esfuerzo de integración es donde mejor se revela el genio de santo Tomás. Tal integración se proponía, más que interpretar las fuentes utilizadas en su propia estructura histórica, unificarlas en una síntesis original que les confiere una vida nueva.

Tomás de Aquino sustituye el mundo de Aristóteles cerrado sobre sí mismo, sin verdadera historia, permaneciendo siempre idéntico a sí mismo, en un movimiento cíclico, y constituido por el acoplamiento eterno de la naturaleza y de la divinidad, por un universo radicalmente dependiente de Dios, su obra siempre nueva, surgiendo del poder divino para realizar un proyecto divino. Este universo está, de hecho, englobado en una historia, un destino, orientado hacia un término

escatológico desde y por la encarnación de Cristo en la humanidad, llamada a desempeñar una función de la mayor importancia en esta historia. Esta concepción axiológica puede acoger (en forma muy distinta de la de Aristóteles) el gran descubrimiento de la historia y de la evolución del universo. De hecho, semejante mutación implicaba una manera nueva de comprender el universo y al hombre.

Pero, la comprensión no siguió su ruta; por lo que es indispensable distinguir en el aristotelismo que:

1) Los sucesores de santo Tomás no hicieron otra cosa sino continuar en la misma perspectiva teológica, sin interesarse por la obra científica de Aristóteles y por la corrección de la misma que se hacía necesaria a causa de los nuevos descubrimientos; en vez de incitar a un esfuerzo de renovación, cosa que hubiera estado en la verdadera línea del aristotelismo, la admiración por la gigantesca obra del estagirita desembocó (en filosofía natural) a una esterilidad y a un fijismo doctrinal lamentables, y que acabarían comprometiendo gravemente su reputación; la apelación a su autoridad erigida en absoluto (Aristóteles lo habría resuelto todo) parecía dispensar a sus discípulos del final de la edad media de todo esfuerzo hacia un progreso cualquiera, cosa que, en el fondo, constituía la negación misma de la enseñanza del maestro que pretendían seguir. "Se le reprochó (a Aristóteles) haber detenido así, afirma A. Mansion, durante más de mil años, el vuelo del pensamiento científico. Pero este último reproche alcanza más bien a sus discípulos, quienes, faltos de iniciativa, en vez de continuar y perfeccionar su obra, se contentaron, en muchos puntos, con comentarla" (Introduction à la physique aristotèlicienne, 1945)

Se trata en este caso de un fenómeno, a propósito de la suerte del aristotelismo de la antigüedad, más inclinado a admirar el carácter enciclopédico de la obra de Aristóteles que a prolongarlo (los sucesores de Aristóteles, a pesar de sus méritos científicos, fueron en general muy inferiores a su maestro); asimismo, la amplitud de la síntesis teológica de santo Tomás suscitó más la admiración, a causa de la grandiosa unidad que atribuía al saber religioso, que un esfuerzo por conocer mejor el universo y transformarlo para dominarlo; no había llegado aún el momento propicio para ello; la edad media tenía que afirmar, primeramente, su pasión de unidad religiosa y política contra las fuerzas disertadoras que durante tan largo tiempo habían dominado el occidente desde la ruina de la unidad romana antigua. Habrá que esperar los tiempos modernos para que se empiece a vislumbrar una tendencia hacia este doble fin, profundamente marcado, no obstante, por el aristotelismo cristiano: prolongar el método científico de Aristóteles y extender el dominio y la regencia del hombre sobre el mundo; la desgracia consistirá en que, para dar este paso, se repudiará a la vez lo más válido del pensamiento de Aristóteles (indistintamente confundido con representación anticuada del mundo y conservada tal cual por los comentaristas rutinarios) y el sentido religioso dado por santo Tomás a este universo. La veneración hacia los maestros era tal que los discípulos no tuvieron la lucidez y la audacia para realizar las adaptaciones necesarias en un mundo en total renovación, y llegaron a una especie de petrificación de una doctrina, cuyo profundo realismo hubiera debido ser una invitación a integrar los nuevos campos conquistados por el hombre.

2) Sin embargo, no hay que atribuir al tomismo de aquellos tiempos la responsabilidad de esta petrificación del aristotelismo; porque no hay que olvidar que el éxito del pensamiento y de la síntesis de santo Tomás no fue tan rápido y general como con frecuencia se cree. De hecho, excepto entre dominicos (y no de manera absoluta) el tomismo no tuvo la audiencia de que goza en nuestros días en la Iglesia; "esta influencia es indiscutible, afirma E. Gilson, sobre todo en ciertos ambientes, pero no fue tan general como nos lo invita a creer el lugar que ocupa hoy en la historia de la filosofía... En el siglo XIV, si hubo quien se adhirió al tomismo, nadie continuó verdaderamente la obra del maestro" (*La philosophie au moyen Age*, 1947). No hay que olvidar que hasta la segunda mitad del siglo XVI la Suma Teológica no suplantó en la enseñanza las Sentencias de Pedro Lombardo. Desde el siglo XVI tuvo que competir con otro poderoso sistema doctrinal, que también se apoyaba en Aristóteles y en los árabes, el de Duns Escoto; y estos dos sistemas se vieron muy pronto suplantados, en numerosos ambientes, por el nominalismo, (los conceptos no designan la realidad, lo que las cosas son, sino que sólo son puros nombres sin referencia ontológica), de Guillermo de Occam, el cual, reaccionando contra Aristóteles, orientó el pensamiento hacia una dirección totalmente distinta, y preparó el camino al conocimiento experimental de los tiempos modernos; hay que añadir también la permanencia de un averroísmo filosófico y político. De este modo se comprende que el final de la edad media estuviera caracterizado sobre todo por una abundancia ideológica en la que las doctrinas más diversas se oponían a un inmenso verbalismo estéril, y se agotaban en disputas escolares interminables. En esta forma decadente conocería el siglo XVIII a la escolástica, y la ridiculizaría (la "virtud dormitiva" del opio, de Juan Bautista Molière '1622-1673'), olvidando que la gran escolástica del siglo XIII había sido algo muy distinto.

3) El renacimiento del siglo XVI apenas mejoró la situación: su entusiasmo por las obras de la antigüedad habría podido desembocar en un más auténtico retorno a Aristóteles; prácticamente no fue éste el caso; ante una renovación del platonismo, hubo ciertamente en Italia toda una corriente aristotélica; pero con un espíritu liberal que quería romper los marcos de la escolástica (en la ignorancia de la del siglo XIII), cayó de nuevo en las peores elucubraciones de los comentaristas árabes, mezclando con ellas consideraciones estoicas y sobre todo un inverosímil arsenal de supersticiones (un ejemplo de este aristotelismo nos lo proporciona Pedro Pomponazzi '1462-1525'). De hecho, el renacimiento, que la estampería popular representa a menudo como una época de las luces, como el advenimiento del racionalismo, no parece haber brillado en absoluto por su lucidez y espíritu crítico en cuanto a filosofía natural; rechazo el aristotelismo escolástico para caer en una especie de culto mágico de la naturaleza; "la ruptura con Aristóteles, afirma R. Lenoble, libró a la naturaleza de las pocas reglas que permitían, por insuficientes que fuesen, darle un sentido; no se encontró otro mejor y desde este momento la naturaleza se convierte otra vez en la magia universal de la imaginación popular. Si la ciencia aristotélica está en esta época de acuerdo con el estado del espíritu de los políticos y de los teólogos dispuestos a imponerse una disciplina, la de la escuela naturalista empalma maravillosamente con los espíritus aventureros y con la masa... A juzgar por la opinión general, esta ciencia ha dado la preciada satisfacción de una consagración racional" (*Histoire de la science*, 1957). Esta pretensión de la ciencia

"natural" iba acompañada, además, por un dogmatismo ciego, que no tenía nada que envidiar a la de sus adversarios teólogos católicos, especialmente protestantes. Pues "el enorme florecimiento de la superstición en esa época, sostiene R. Lenoble, primeramente en Italia y luego en Francia,... no es, sino una consecuencia lógica del éxito de los primeros innovadores". Y J. Chevalier añade: "¿Acaso no se decía del paduano Cremonini, como de Melanchton, compilador de Aristóteles al servicio de la Reforma protestante, que se habían negado a mirar el cielo por el telescopio, por miedo, decía Galileo, de alterar en algo el cielo de Aristóteles?" (Historia del pensamiento, 1963).

Por esto, cuando la ciencia moderna empezó a tomar vuelo, no tenía ante ella más que lamentables caricaturas del aristotelismo (el de la escolástica decadente, y el del renacimiento antiescolástico), cuya molesta autoridad tenía que destruir. Lo triste fue que lo hizo creyendo que se trataba del verdadero Aristóteles y su nombre se convirtió durante mucho tiempo en sinónimo del mayor obstáculo que había que destruir, obstáculo contra el cual se cristalizó el esfuerzo de renovación. El aristotelismo entonces se convirtió verdaderamente en la ciudadela intelectual que había que destruir. El asedio se prolongó durante los siglos XVII y XVIII, en varios asaltos dirigidos contra diversos baluartes destinados a derrumbarse los unos después de los otros.

Pero es importante señalar, que la escolástica conoció en esa época un renacimiento verdadero y fecundo: la famosa escolástica española (llamada la segunda escolástica) del siglo XVI, cuyos principales representantes fueron, y, fuera de España, el cardenal Belarmino y Lessius. Uno de sus principales méritos es haber aplicado la doctrina escolástica medieval a los nuevos problemas humanos, y en particular haber creado una moral internacional y el derecho de gentes (sobre todo, Vitoria y Suárez). Finalmente, debe anotarse que uno de sus representantes, Soto, hizo una hermosa obra de cosmólogo y de pionero científico: más de medio siglo antes de Galileo, enunció la ley de la proporcionalidad de la velocidad con la duración de la caída de los cuerpos (los trabajos de P. Duhem y de A. Maier la han sacado del olvido).

**Armonía:** La armonía no se establece por sí misma, sin luchas, sin antagonismos y sin conflictos entre las razas, las naciones y las clases, así como entre las especies naturales y los individuos. De lo cual los economistas no tardaron en darse cuenta, ya que se manifestó a los ojos de todos, cuando, en 1789, algunos años después de la caída de Turgot, estalló la Revolución, a la que conducía toda la evolución económica, financiera, política, intelectual y social del siglo.

**Astronomía:** Ciencia que estudia las posiciones de los astros, las leyes que rigen sus movimientos y su constitución física, y también los instrumentos y métodos que se emplean para su estudio. Comprende la astronomía de posición, mecánica celeste, astrofísica o astronomía física, astroquímica, radioastronomía y astroquímica práctica. En Grecia se intentó, por primera vez, una explicación científica del Universo. La astronomía de los primeros griegos se desarrolló dentro de las escuelas filosóficas, cuyos representantes, Filolao de Crota, Eudoxio y

Aristóteles, elaboraron distintos sistemas para explicar el movimiento de los astros. En la escuela de Alejandría se reveló el genio griego a través de Aristarco de Samos, precursor de Copérnico; de Hiparco, creador de la astronomía matemática y descubridor de la precesión de los equinoccios, y de Ptolomeo con su sistema geocéntrico, que subsistió durante catorce siglos.

En el siglo XVI se produjo el gran adelanto con la teoría de Nicolás Copérnico (1473-1543) expuesta en *De revolutionibus*, que fue objetada por los defensores del inmovilismo de la Tierra. Tycho Brahe (1546-1601) elaboró un nuevo sistema geométrico, en que los planetas giran en torno al Sol, mientras éste gira en torno a la Tierra. Juan Kepler (1571-1630) en 1627 resume la armonía de los mundos en las tres leyes: 1ra. Cada planeta describe una elipse, uno de cuyos focos ocupa el Sol. 2da. El radio vector de cada planeta recorre áreas iguales en tiempos iguales. 3ra. Los cuadrados de los tiempos de las revoluciones de dos planetas, son proporcionales a los cubos de sus distancias medias al Sol. Los aportes de Galileo, de Newton y de otros acentúan el desarrollo.

En el siglo XIX se abre una nueva época en la investigación astronómica. Se descubre el primer asteroide, cuya órbita calculó Karl Friedrich Gauss (1777-1855) por medio de su método de los mínimos cuadrados; Friedrich determinó la primera paralela estelar.

La astronomía se abrió al sentido de la historia ampliada entonces a la dimensión del universo, descubriendo, por ejemplo, que el estudio de las estrellas no podía concebirse sino por la determinación de su edad, de su grado de evolución (reparto de las estrellas según el diagrama de Hertzsprung-Russel, por ser sus autores el alemán Ejnar Hertzsprung y el norteamericano Enrique Norris Russell '1877-1957').

**Atómica (Bomba):** Robert Oppenheimer (1904-1967) es el padre de la bomba atómica.

**Atómica (Teoría):** El positivismo no cesó, durante todo el siglo XIX, de combatir la teoría atómica con un encarecimiento que debía perderle. En esa lucha coincidía con los energetistas (Ostwald, Duhem), a la manera de hermanos enemigos que se reconcilian ante un peligro común. La teoría atómica pretendía no ser una simple hipótesis sin implicación sobre la realidad; se negaba a entrar en las normas fijadas por el positivismo; quería ir más allá de los simples hechos y ver en los átomos algo real, aunque sólo fueran conocidos por razonamiento. Se demostró que los átomos deducidos racionalmente por la teoría existían de hecho, pues su energía, su velocidad (en los gases) y sus dimensiones eran mensurables. Fue un mérito indiscutible de Jean Perrin (1870-1942, premio Nobel de Física 1926) haber podido alcanzar este resultado en 1908 consiguiendo determinar el número de Avogadro a partir de bases experimentales. El volumen de los gases compuestos está en relación simple con el volumen de los gases componentes. El estudio de los gases desemboca en la hipótesis de Avogadro: En un mismo volumen y a la misma presión, las moléculas de todos los gases son en igual número; el número de moléculas contenido en 22,4 l de un gas a 0 grados y a la presión de 76 cm

constituye el famoso número de Avogadro ( $=6.023 \cdot 10^{23}$ ); el establecimiento de este número fue una de las primeras pruebas de la teoría atómica.

J. Ullmo nos dice: "La prueba suprema, el test - si se quiere emplea este término expresivo - de todas estas teorías estrictamente positivas que culminaron, a finales del siglo XIX, en las diversas formas de energética, fue la discusión sobre la teoría atómica y el triunfo de la misma. Ostwald, Duhem, Mach fueron antiatomistas por no querer admitir "objetos" reales en la construcción científica; lo fueron con encarnizamiento y pasión. El advenimiento del objeto científico "átomo", su fecundidad ilimitada, sellaron la suerte del positivismo estricto" (La pensée scientifique moderne, 1958).

**Atomismo:** Demócrito fue el fundador del atomismo, sistema que tuvo un destino extraordinario en los tiempos modernos. Partiendo de la idea del ser, uno e inmutable de Parménides, quiso salvaguardar, al mismo tiempo, la realidad del cambio y la multiplicidad revelada por la experiencia; para ello desmembró y multiplicó el ser hasta el infinito, en partes de ser, los átomos, y de átomos homogéneos entre sí. En semejante perspectiva unitaria, no habría más que una salida posible; la diversidad sólo podía provenir del único dato susceptible de variar en este sistema, es decir, el conjunto de las características cuantitativas y mecánicas de los átomos, en sus relaciones mutuas (tamaño, forma, posición, movimiento). Se solucionaba al nivel de las diferencias cuantitativas; de aquí el calificativo de mecanicista. La idea era sencilla y elegante; y si Aristóteles la rechazó, fue porque semejante conciliación, a pesar de su grandeza, le pareció demasiado simple, por no considerar toda la realidad experimental que había de explicar.

Ciertamente la experiencia y el análisis racional parecían conciliados; se conservaba la inteligencia del ser, a través de los cambios y de la multiplicidad, pero ¿a qué precio? Se limitaba al orden puramente cuantitativo y matemático.

El atomismo, como corriente de pensamiento matematicista de la ciencia moderna, toca la realidad física mucho más cerca que el mecanicismo y el dinamismo. Aunque el atomismo tiene dos milenios y medio de existencia, ha revestido formas radicalmente distintas, que no hay que confundir. Durante mucho tiempo fue una pura doctrina filosófica a priori. Sólo desde hace un siglo y medio ha pasado a la categoría de teoría científica y desde hace algunas décadas a la categoría de una comprobación experimental. El atomismo de la ciencia moderna no tiene nada que ver con el de los filósofos, y no se debe extender el prestigio de la ciencia atómica moderna a la filosofía antigua.

Aristóteles lo rechazó porque la naturaleza de estos átomos, concebida según la idea de Parménides, no podía explicar la variedad de la realidad. En el fondo, era ya el germen del mecanicismo filosófico: explicar la extraordinaria complejidad de los seres con la sola ayuda de los datos geométricos, no puede proporcionar una completa inteligibilidad.

Cosa curiosa, de todo el edificio aristotélico, la doctrina de los cuatro elementos es la que tuvo más larga vida en la historia de la ciencia. La teoría de los cuatro elementos tuvo un solo opositor serio: la teoría de los tres elementos (azufre, mercurio, sal) de Paracelso, alquimista del siglo XVI. Durante largo tiempo, la química fue una ciencia cualitativa (sobrevivencia de los criterios químicos: incoloro, inodoro e insípido). Pero después de una mezcolanza de doctrinas secundarias, a principios del siglo XVIII apareció una nueva teoría, que creía haber hallado el agente universal explicativo de las reacciones químicas, la teoría del "flogisto" de Jorge E. Stahl (1660-1734) que tuvo éxito considerable durante casi todo el siglo.

Según esta teoría, todos los cuerpos combustibles encierran el mismo principio: el flogisto o el fuego químico, que pierden al consumirse (oxidándose); el carbón era así flogístico en estado puro; aunque primitivamente creada para explicar la transformación de los metales en cales (u óxidos), la teoría quería explicar también la mayor parte de las demás transformaciones; el hecho de que no podía dar cuenta del aumento de peso del cuerpo oxidado (siendo así que tendría que haber perdido peso en virtud de la liberación de flogisto) no parece haber sido apreciado en su justo valor por Stahl, quien ignoraba la existencia de los gases que suponía, en consecuencia, que su flogisto era imponderable.

A finales del siglo XVIII la química se orienta hacia el camino del porvenir, con la introducción de la medida cuantitativa, es decir, la apreciación precisa de los pesos de los cuerpos que entran en reacción. Lavoisier (1743-1794) permanece unido a este progreso decisivo; se establecieron las principales leyes de peso que originaron el nacimiento de la teoría atómica, la ley de Lavoisier: "el peso total de los cuerpos en reacción no varía en la reacción"; la ley de las proporciones definidas (ley de José Luis Proust '1754-1826', 1801): "cuando varios cuerpos se unen para formar un nuevo cuerpo llamado compuesto, la combinación sólo es posible según relaciones ponderables invariables".

El químico inglés Dalton (1766-1844) halló la tercera ley, la de las proporciones múltiples: "cuando dos elementos dan varios compuestos, la cantidad ponderal de un elemento sólo puede unirse a múltiples enteros de la cantidad ponderal del otro elemento". Así, a 2 g de hidrógeno pueden unirse 16 g de oxígeno para dar 18 g de agua; a esos mismos 2 g de hidrógeno no pueden unirse más que 2 veces 16 g de oxígeno (=34 g de agua oxigenada); 28 g de nitrógeno pueden unirse solamente a 1, 2, 3, 4, o 5 veces 16 g de oxígeno para dar compuestos diversos (44 g de protóxido de nitrógeno, 60 g de bióxido de nitrógeno, 76 g de anhídrido nitrogenoso, 92 g de peróxido de nitrógeno y 108 g de anhídrido nítrico).

Todas estas leyes no pueden tener más que una sola interpretación: ya que las combinaciones sólo se hacen por saltos bruscos y de valor bien delimitado ponderalmente, hay que suponer necesariamente que los elementos que entran en reacción no son divisibles hasta el infinito (es decir, son algo continuo), sino que están formados de partículas indivisibles.



El estudio de los gases de los que José Luis Gay-Lussac (1778-1850) formuló en 1808 la ley de las relaciones volumétricas, contribuyó a precisar la teoría distinguiendo átomo y molécula. Finalmente, la mejor expresión de la teoría fue la tabla periódica de los elementos químicos (1869) de Demetrio Ivanovich Mendeleiev (1834-1907) que puso de manifiesto el vínculo entre la regularidad de las propiedades químicas y las estructuras de los átomos.

El atomismo convertido en teoría atómica, continuó evidentemente recurriendo a los recursos del mecanicismo y del dinamicismo, a los que estaba vinculado históricamente; pero, una vez franqueado este período intermedio (que duró casi un siglo), en el momento en que la ciencia pudo descubrir las propiedades profundas del átomo (y no ya sólo las químicas; descubrimiento de la radioactividad) y demostrar su existencia, se libró de sus dos padrinos ya caducos.

**Átomos:** Lo que llamamos átomos o partículas elementales corresponde a realidades observadas experimentalmente; no son puras creaciones del espíritu; y sin embargo no son representables por la imaginación, y eso radicalmente (así, hablar a su respecto de color o de temperatura no tiene ningún sentido); no podremos conceder a estos entes el estatuto o las propiedades de aquellos que experimentamos en nuestra escala, pues son ellos los encargados de explicar esas propiedades; por tanto, no podemos concebirlos partiendo de las nociones de las que ellos mismos son explicación y fundamento

**Axiología:** Tratado o reflexión acerca de los valores. Doctrina referente a los valores cuyo ámbito y objeto está hoy plenamente constituido frente a la metafísica.

**Biología:** Si bien se considera que Jean Baptiste Lamarck (1744-1828) y Gottfried Treviranus crearon en 1802 el término biología, cada vez se ve más en Aristóteles al verdadero fundador de la biología haciéndole plena justicia, pues según P. H. Michel, "junto al de Pitágoras y al de Hipócrates, su nombre puede figurar como el símbolo de uno de los tres grandes creadores de la ciencia helénica: las matemáticas demostrativas, la medicina, la biología... Es Aristóteles quien, en un primer trabajo de conjunto, ha creado la zoología en tanto que disciplina científica, y, cualesquiera que hayan sido sus lecturas, se puede afirmar que han sido comprobadas por observaciones personales y con un agudo sentido crítico, del cual no volveremos a hallar ningún ejemplo en la ciencia antigua. Aristóteles utiliza los métodos comparativos, razona por analogía, comprueba sus conclusiones y extiende su investigación a todas las circunstancias de la vida animal: se interesa por las costumbres de los animales, estudia la influencia de los climas sobre su modo de vida, describe sus costumbres, sus enfermedades... Además, Aristóteles se muestra indiscutiblemente superior por la comprobación personal y el espíritu crítico" (La science hellène, Histoire générale des sciences, dirigida por R. Taton, P.U.F, 1957).

"Ciertamente, afirma M. Caullery, se le puede hacer hoy muchas críticas al gran filósofo griego, pero al situar en su tiempo su obra zoológica, ésta le hace honor plenamente. Por tanto, Aristóteles no era un mal guía" (*Les grandes étapes des sciences biologiques en Histoire des sciences*, 1957); el gran Carlos Darwin (1809-1882) no vacila en escribir: "Linneo y Cuvier han sido mis dos dioses de muy diferentes direcciones, pero no pasan de ser unos escolares en relación al viejo Aristóteles" (*Life and Letters of C. Darwin*, 1905).

La necesidad de introducir la noción de fuerza, y con ello la de finalidad (Newton), mostró que el mecanicismo no podía limitarse a un puro esquema geométrico. Esta limitación aún fue más evidente cuando se trató de aplicar este mecanicismo al puro mundo viviente, en el que el animismo parecía más justificado.

**Cambio:** Heráclito, impresionado por los datos de la experiencia, vio en el cambio y en el devenir la única realidad; "todo cambia y todo se mueve", y los contrarios se suceden en un flujo y según un ciclo perpetuos, del que sería responsable el fuego en una especie de elemento primordial. Parménides, para salvaguardar mejor la posibilidad de la ciencia, eliminó el otro lado del problema, la realidad del cambio; auténtico genio filosófico puso, desde un comienzo, las bases de una teoría del conocimiento, mostrando que la razón es capaz de aprehender la verdad, el ser de las cosas ("pensar y ser son una sola y misma cosa"), a través de la movilidad de las apariencias sensibles; el cambio carecía entonces de toda realidad, no podía llegar a lo que son las cosas en sí mismas, su ser, de suyo inmutable y eterno. Sacrificó los datos de la experiencia.

Demócrito, partiendo de la idea del ser, uno e inmutable, de Parménides, como el único que expresaba las cosas, quiso salvaguardar, al mismo tiempo, la realidad del cambio y la multiplicidad revelada por la experiencia; para llevar a cabo, desmembró y multiplicó el ser hasta el infinito, en partes de ser, los átomos, en los que se encontraba el ser uno, indestructible e inmutable. A partir de la idea del ser uno e inmutable y de átomos homogéneos entre sí, ¿dónde situar la fuente de la diversidad?.

Platón, no se opone a sus antecesores, traslada el problema y para resolverlo sustituye, según Agustín Mansión (1882- ), la "teoría de la naturaleza por una teoría del alma. Por consiguiente, no se limitó a refutar las doctrinas de los antiguos, sino que las superó edificando una explicación paralela en cierto modo a la que combate, y elevada al mismo tiempo a un nivel superior". Para conciliar los datos contradictorios (experiencia sensible del cambio y de la multiplicidad, por una parte, y por otra, exigencias del pensamiento) contra las que chocaron sus antecesores, no bastaba separar ambas realidades; él conserva una estrecha relación entre ellas: las cosas sensibles eran para él lejanas semejanzas, participaciones, en la materia, de las ideas eternas, que serían los modelos ejemplares, por una parte, y por otra, el alma humana, hecha por Dios anteriormente a su unión con el cuerpo, ha

conocido este mismo mundo de las ideas, que inevitablemente evoca y recuerda con ocasión del conocimiento de las cosas sensibles, puesto que éstas son una participación lejana de aquellas (mito de la caverna).

Aristóteles, partiendo del hecho evidente trató sobre el cambio sustancial, el del devenir permanente de todas las cosas, con el fin de hallar en el seno de ese cambio algunos principios estables y universales, capaces de fundar una ciencia y una filosofía seguras. En tal sentido, se suponía que antes y después del cambio sustancial no se trataba ya de los mismos seres; lo cual suponía la existencia de realidades físicas (las sustancias) detectables por medio de sus propiedades, que desaparecían para dar nacimiento a una otra. Pero, para el sentido común, los cuerpos químicos, simples o compuestos, parecen bien delimitados, aún cuando la ciencia muestra que de hecho resultan de una diferente posición de los mismos elementos últimos (átomos y moléculas). Así los cambios más espectaculares no aparecen ya como mutaciones profundas, sustanciales, sino como un nuevo reagrupamiento de moléculas y de átomos.

Sin declarar inexistente todo cambio sustancial, en nuestros días los autores juzgan indispensable partir de otra base, pues el cambio sustancial no presenta ya el carácter patente e indiscutido que tenía en tiempos de Aristóteles. Se trata de partir de otra problemática, para permanecer fiel a la intención fundamental de responder a esta pregunta: ¿Cuál es la naturaleza del ser físico?

La experiencia más elemental muestra que no todos los cambios muestran la misma profundidad: unos terminan con la aparición de nuevos seres (todas las combinaciones químicas, el nacimiento de un nuevo ser, etc.); otros sólo consiguen una modificación superficial del mismo ser (de forma, de color, etc., entre ciertos límites bien definidos; crecimiento y degeneración de un ser vivo, etc.). Por razón de la profundidad del cambio la materia que es su substrato ha de ser absolutamente indeterminada, pura potencialidad; en efecto, la nueva determinación, de que es la sede, es de tipo total y pleno; por eso se la ha llamado "materia prima" y Aristóteles pensaba que era eterna. Semejante materia prima es en sí misma incognoscible, inaccesible al pensamiento. Hoy más que nunca no hay que olvidar que tal materia no puede existir sola; y que no es un ser, sino puro principio de ser, substancia permanente del cambio que ella hace comprensible. Únicamente la inteligencia la discierne en su estrecha simbiosis con la forma del ser salido del devenir.

La modificación superficial afecta a un ser ya constituido en su tenor específico. Aquí la materia, que es sujeto del cambio, está ya determinada por una forma sustancial, es cognoscible por el espíritu; sin embargo permanece potencia o potencialidad con relación a estas modificaciones secundarias, que son otras tantas formas más concretas.

El cambio de un ser exige una explicación; en efecto, por el hecho de haber surgido el nuevo ser, la potencialidad de una materia, primera o segunda, es decir, de un cierto no ser, constituye un excedente de ser, una determinación actual que es algo nuevo; por tanto, hay que suponer, si no nos contradecemos, que este excedente de

ser proviene de alguna parte; ciertamente, proviene de la materia, en la cual estaba ya en potencia; pero su actuación necesita ser explicada, pues la materia no pasa a acto por sí misma.

Partiendo de la observación de los hechos, es fácil ver que todo cambio se caracteriza esencialmente por la sustitución (más o menos rápida según los casos) de dos situaciones contrarias (por ejemplo, un cuerpo frío se calienta, un nuevo ser es engendrado a partir de otros seres, etc.); estos dos contrarios, punto de partida, el uno (*terminus a quo*), el otro punto de llegada (*terminus ad quem*), son, pues, dos principios que definen cualquier cambio (que un litro de agua pase de 40° a 50° de temperatura no es el mismo cambio que si pasa de 0 a 50°). Pero, puesto que se trata de un cambio, es decir, de una sucesión de estados (por breve que sea), el cambio definirá principalmente el punto de llegada, el nuevo ser constituido (o la nueva cualidad obtenida); este principio, término de llegada, es llamado por Aristóteles la "forma"; señalemos inmediatamente que no hay que dar a esta palabra el sentido habitual de forma geométrica, exterior; designa aquí todo lo que constituye a un ser en su especificidad actual, término del cambio; expresa, pues, una riqueza inteligible, que hará posible una definición más o menos completa del objeto, apelando a todas las propiedades constitutivas de este cuerpo y descubiertas por la experiencia. De este modo, la noción de forma, designa a la vez la existencia de la realidad salida del cambio y lo que de ella puede comprenderse (su inteligibilidad); con ello la "forma" se convierte en sinónimo de idea realizada.

Por el contrario, el *terminus a quo*, puro punto de partida, será definido de manera puramente negativa, por la relación a tal forma; Aristóteles llamaba a este término "privación"; ciertamente, en sí mismo está ya determinado, pero únicamente en relación con el estado que lo ha precedido; no sólo en el marco del cambio actual del cual es origen puede ser llamado "privación" con relación a la determinación ulterior.

Con todo, esto no basta para explicar todo el cambio; entre las dos etapas contrarias, subyacente a su sustitución, tiene que existir un sujeto que proporcione una especie de substrato; de lo contrario habría la aniquilación pura y simple de uno y la creación de otro a partir de la nada; habría un hiato inadmisibles. Este razonamiento es evidente cuando el cambio es superficial y afecta a un cuerpo ya constituido (por ejemplo, el agua que se calienta); pero, hay que extenderlo también a todo cambio más radical, el que concierne a la aparición de un ser nuevo y totalmente distinto, por sus propiedades, de aquel o de aquellos que le han dado nacimiento (por ejemplo, un trozo de madera es consumido; algo del mismo ha pasado en los productos de la combustión). Este elemento de base, este substrato, no es en sí mismo perceptible por los sentidos; sólo la inteligencia alcanza su existencia (por ejemplo, el agua que se calienta no es jamás conocida por los sentidos en cuanto tal; está siempre a un cierto grado de temperatura; a fortiori, el principio común a la madera que quema y a los productos de la combustión). A este principio básico lo llama Aristóteles la "materia"; en sí, esta apelación no tiene nada que ver con lo que en nuestros días designamos de la misma manera.

La expresión referida está tomada de la dialéctica de la técnica humana (ejemplo: el carpintero hace sus muebles partiendo de la madera, "la materia" de la que los muebles son extraídos). Algunos autores han querido ver en este origen un punto flaco del hilemorfismo, una especie de transferencia del obrar humano al análisis de la naturaleza; pero, A. Mansion hace notar que tal explicación "artificialista" proviene sobre todo de Platón: "En su sistema (el de Aristóteles), la importancia de la comparación arte-naturaleza es mucho menor, el alcance doctrinal es mucho más limitado que en Platón... no hay por qué contraponer a las visiones de Platón... un "artificialismo aristotélico", pues no hay paralelismo verdadero entre los usos que uno y otro filósofo hacen de la comparación arte-naturaleza para explicar el devenir natural... por consiguiente, lo que en Platón tenía un significado metafísico inmediato, es reducido en lo sucesivo (en Aristóteles) al papel de procedimiento pedagógico destinado a facilitarnos el análisis de un caso que nos es menos familiar, el de la naturaleza, mediante el análisis más cómodo del caso del arte, cuyos elementos nos son mejor conocidos porque en ellos intervenimos nosotros mismos" (Introduction à la physique aristotélicienne, 1945).

**Cambio sustancial:** Aristóteles asumió como problemático un hecho evidente para sus contemporáneos: el del cambio sustancial, el del devenir de todas las cosas, con el fin de hallar en el seno de ese cambio algunos principios estables y universales, capaces de fundar una ciencia y una filosofía seguras. El no pretende demostrar que tales cambios existían; eso parecía caer por su propio peso, conforme a la experiencia vulgar (nacimiento, crecimiento, muerte, descomposición de los seres, que se transforman unos en otros; ejemplos: combustión, evaporación, etc.). Pues se suponía que antes y después del cambio sustancial no se trataba ya de los mismos seres; lo cual incluía la existencia de realidades físicas (las sustancias) detectables por medio de sus propiedades, que desaparecían para dar nacimiento una a otra.

Lo que se desmorona con el advenimiento de la ciencia moderna, es justamente la concepción de sustancias netamente separadas; aún cuando, para el sentido común, los cuerpos químicos, simples o compuestos, parecen bien delimitados, la ciencia muestra que de hecho resultan de una diferente disposición de los mismos elementos últimos (átomos y moléculas); por tanto, su carácter bien delimitado e irreductible parece más aparente que real. Así, los cambios más espectaculares no aparecen ya como mutaciones profundas, sustanciales, sino como un nuevo reagrupamiento de moléculas y de átomos.

En nuestros días, muchos autores juzgan indispensable partir de otra base; con lo que no se quiere declarar inexistente todo cambio sustancia. Pues cada vez se hace más evidente que la noción de cambio sustancial no presenta ya el carácter patente e indiscutido que tenía en tiempos de Aristóteles; además, ello no representa ninguna infidelidad hacia Aristóteles, pues éste eligió tal punto de partida únicamente en razón de su carácter indiscutido.

Tanto la estabilidad como el cambio en el universo se miden en relación a su generación. Es cierto que el término "generación" se reserva generalmente para la procreación de los organismos; pero puede extenderse legítimamente a todo proceso

d producción, como cuando hablamos de la generación del vapor. Las producciones matemáticas, mecánicas y químicas se denominan correctamente "generación" por su semejanza con el proceso de procreación de los organismos.

**Causa:** Uno de los elementos esenciales de la doctrina de Aristóteles para el estudio de la naturaleza es la investigación de la causalidad. Por ello conviene no dar al término "causa" un sentido excesivamente limitado, el que generalmente tiene en nuestros días; la causa designaba para Aristóteles aquello por lo cual tal ser existe, y también aquello por lo cual se hace inteligible, comprensible. La causa no designa solamente lo que esta palabra evoca inmediatamente para nosotros, el principio extrínseco de cambio, el agente productor, sino todos los demás principios que pueden explicarlo.

En la doctrina de Aristóteles y de santo Tomás, la noción de causa tenía un significado metafísico: designaba un grado de dependencia que alcanzaba el ser de las cosas. Como prolongación de la idea de que todo el cosmos era movido por inteligencias puras y separadas, la naturaleza era concebida, más o menos, como pasiva con relación a esta noción universal de orden síquico. Pero sobre todo un gran número de aristotélicos, en la explicación causal de los fenómenos observados, se contentaba con las primeras tentativas de elucidación, con un aire animista que escondía a menudo un verbalismo real (por ejemplo, el horror del vacío, la tendencia de los cuerpos del mundo sublunar a encontrar de nuevo su lugar natural, etc.). Cualquier cambio era considerado entonces como un proceso que afectaba a entidades aislables y explicado por una causa extrínseca, vinculada a su vez a otras en un encadenamiento sin defecto alguno.

**Causa (la Gran Causa: Galileo):** R. Lenoble afirma que "para comprender bien las verdaderas enseñanzas del proceso de 1633, e incluso para no deformar sus datos exactos, es necesario no transportar a esa fecha unos elementos que no aparecieron hasta más tarde. En el siglo XVIII se sabrá con toda certeza de qué lado estaba la verdad, pero hay quien se imagina que Galileo presentaba ya como prueba unos hechos bien establecidos, y que sus jueces se tapaban los ojos para no ver. El caso Galileo se convierte entonces en "una gran causa", pero se limitaría a uno de los innumerables episodios de la lucha entre la inteligencia y la necesidad. Ahora bien, se trata de una gran causa, pero porque lindaba con un drama del espíritu. La razón científica acaba de franquear una etapa, audazmente, sin aportar todavía pruebas decisivas. Esta marcha hacia adelante va a exigir una refundición de las imágenes familiares ligadas en la conciencia del hombre de ciencia, pero también del hombre religioso, o simplemente del hombre de la calle, a la representación del mundo y de la vida. Si se comprende que los hombres de ciencia lo hayan arriesgado todo por los progresos de su técnica, hay que comprender también que unos hombres de otra formación - y sobre los cuales pesaban graves responsabilidades - no se atreviesen a intentar la aventura. Santillana ha establecido bien algunos penosos fondos del proceso, pero no hay que "politizar" demasiado el debate. Muchas veces se le había "echado una mano" a Galileo: deje usted el campo libre a otros sistemas y nosotros dejaremos correr el asunto. Pero él tenía por suficientes sus pruebas, y éstas no lo eran todavía. ¿Era prudente turbar la fe común a cuenta de unas seguridades que de

ningún modo estaban establecidas? Por esto es por lo que los contemporáneos se mostraron mucho menos turbados de lo que sus descendientes iban a estarlo por ellos. No era solamente la exégesis, sino la razón lo que podía vacilar. Lutero había perseguido a Copérnico con sus anatemas. En el siglo XVII, muchos hombres de ciencia, católicos o protestantes, algunos libertinos como Bernier, mantienen aún "por razón" el antiguo sistema, y la Iglesia cuenta entre sus más fieles defensores a celosos propagandistas de la doctrina condenada... Simplificando demasiado el debate se pierde incluso la percepción exacta de lo que fue el primer acto de "la crisis de la conciencia europea" (Histoire de la Science, 1957)

**Causa final:** Bajo diferentes aspectos, la causa final puede ser designada a la vez como la primera y la última de las causas; la primera, porque formula el determinismo propio del agente, contenido en cierta manera en su actividad dirigida; la última porque significa el término, el punto final del devenir.

**Causalidad:** En la ciencia moderna la causalidad perdió su sentido metafísico (Descartes conservó uno, de acuerdo con su filosofía). Desde este momento pasó a significar el vínculo existente entre varios fenómenos y se expresó con una relación matemática. En la concepción aristotélica, la causalidad significaba el encadenamiento entre entidades que se transmitían un influjo original. La lógica que lo expresaba era de tipo "predicativo" (tal cualidad, tal efecto era atribuido, "predicado" a un sujeto aislable). Por el contrario, en la ciencia moderna la causalidad designa una red de relaciones cuyos soportes pierden poco a poco toda consistencia; su lógica es de tipo "relacional". No se refiere ya a seres, sino a relaciones. Semejante causalidad (sin pretensión ontológica) se expresa en el término de determinismo.

El indeterminismo, al cual se refiere en la teoría cuántica, no tiene nada que ver con cualquier violación del principio de causalidad. Situándose al nivel del ser de las cosas, "la causalidad es una exigencia radical de la razón humana que se enfrenta con el mundo exterior intentando explicarlo", según sostiene J. Ullmo.

**Ciencia:** los verdaderos fundadores de la ciencia, los griegos (y Aristóteles en particular) supieron desde el principio, orientarla en el camino del porvenir, poniéndola al servicio de un ideal y de valores universales válidos para todo hombre.

Francisco Bacon (1561-1626) intenta levantar un mapa-mundi del universo intelectual estableciendo una clasificación general de las ciencias, que muestra lo que se ha hecho, lo que queda por hacer, el orden a instaurar, las lagunas por llenar. Esta clasificación se funda en la distinción de las tres facultades propias del alma humana que es el asiento de la ciencia. A la memoria se refiere la historia, civil y natural, en ella hace entrar la historia de los monstruos y de los anormales (tetralogía) y la historia de las artes y de las técnicas (tecnología), porque "la naturaleza rige todas las cosas". A la imaginación responde la poesía que interpreta las fábulas y los mitos, prepara el camino a la filosofía natural, cuya imagen nos

presentan aquellos en enigmas. A la razón se refiere la filosofía, con su triple objeto, Dios, la naturaleza y el hombre.

Bacon considera que la ciencia de Dios es la teología, no la que tiene por objeto los misterios que pertenecen a los dominios de la fe, sino la teología natural que estudia a Dios como autor de la naturaleza, y a los ángeles o a los espíritus. La ciencia de la naturaleza comprende: la física, que es la ciencia de las causas materiales y eficientes; la matemática como ciencia auxiliar; y la mecánica como ciencia práctica. La ciencia del hombre se subdivide en ciencia del intelecto o lógica, ciencia de la voluntad o moral, y ciencia de los hombres reunidos en sociedad o política.

Frente a la falsa ciencia de la Cábala y de los modernos naturalistas, amantes de lo maravilloso, con cierto tono severo dice: "He hecho de la ciencia entera mi dominio. Quería liberarla de dos especies de bribones: unos, que la corrompen con sus frívolas disputas, sus refutaciones, su verbosidad; otros, con sus experiencias ciegas, sus tradiciones orales y sus imposturas" (Carta de F. Bacon a su tío lord Burghley, 1592).

Bacon afirma que la ciencia nueva debe responder a una lógica nueva, una lógica que proceda no ya por deducción silogística, sino por inducción y que parta del análisis para llegar a la síntesis por medio de la experiencia. La primera de las ciencias, que es la metafísica, tiene por objeto propio la búsqueda de las formas que son la diferencia verdadera constitutiva de la misma, la natura naturans, la fuente de emanación y la ley (Novum Organum), en suma, en principio al menos y según su ley esencial (ratione certa et sua lege), lo que hay de eterno, inmutable y universal en la naturaleza (Novum Organum); la física, cuyo objeto es la búsqueda de la causa eficiente de la materia, de los procesos y de los esquematismos latentes, en suma el curso ordinario de la naturaleza, no supone en la naturaleza más que la simple existencia, el movimiento y la necesidad natural; la metafísica supone además la intención y la idea (De Dignitate et augmentis scientiarum).

Para los innovadores del siglo XVII, la ciencia no podía tratar ya de descubrir las esencias, lo que son en sí mismas las cosas; y no porque la cuestión no tuviera sentido, sino porque estimaba la operación poco rentable y llena de incertidumbre. Ciertamente, René Descartes (1596-1650) juzgó posible la cosa, y quiso llegar a una ciencia deductiva que sustituiría la de Aristóteles; pero lo pretendió sólo porque para él la esencia de las cosas se reducía a la extensión. Por el contrario, la mayoría de sus colegas (Gassendi y Mersenne) limitaban su proyecto al estudio cuantitativo de los fenómenos, sin pretender llegar al fondo de las cosas.

Voltaire (1694-1778) retuvo de la física de Newton (1642-1727) la idea de que en ciencia todo tiene necesidad de experiencia, ayudada (pero solamente ayudada) del cálculo, y que el espíritu debe abstenerse de afirmar nada más allá de lo que sabe por la observación y puede expresar en términos de matemática.



"El objeto de todas las ciencias, decía A. Einstein, es coordinar nuestras experiencias y formar con ellas un sistema lógico". Niels Bohr (1885-1962, propuso el modelo atómico basado en la idea de la cuantificación) afirma: "La labor de la ciencia consiste en extender el área de nuestra experiencia y someterla a un orden".

"Toda ciencia, escribe Juan Bautista Lamarck (1741-1829), debe tener su filosofía. Sólo por este camino puede hacer progresos reales" (Filosofía Zoológica).

"La ciencia es la benefactora de la humanidad..., afirma Marcelino Berthelot (1827-1907), ella reclama hoy, a la vez, la dirección material, la dirección intelectual y la dirección moral de las sociedades" (Science et libre pensée, 1905)

Evandro Agazzi considera que "en realidad, cada ciencia recorta el propio ámbito de objetos en el sentido de atribuirse una competencia sobre un determinado conjunto de 'cosas', sino en el sentido de a tenerse una lista de predicados específicos y al servirse de éstos habla de diversas cosas". (Citado por Giuseppe Flores en Diccionario de Ciencias de la Educación, 1990)

Chalmers en su obra *Qué es esa cosa llamada Ciencia* (1984) afirmaba: "no es lícito defender o rechazar áreas de conocimiento porque no se ajustan a algún criterio prefabricado de cientificidad"... "No hay ningún método que permita probar que las teorías científicas son verdaderas ni siquiera probablemente verdaderas".

"La ciencia, afirma M. Berthelot, es la benefactora de la humanidad... ella reclama hoy, a la vez, la dirección material, la dirección intelectual y la dirección moral de las sociedades" (Science et libre pensée, 1905). El hombre de ciencia, a través de la abstracción y de la incertidumbre de sus conclusiones, no se hace ilusiones; tiene plena conciencia de conseguir el único conocimiento objetivo que está al alcance de sus medios; sin hablar del descubrimiento de invariantes universales absolutas, que expresan un aspecto muy objetivo de la realidad (invariancia de la velocidad de la luz, cuanto de acción de Planck, etc.), sabe que la realidad observada es todo un complejo resultante de dos datos plenamente objetivos, el fenómeno mismo tal como puede existir en sí, y la técnica de observación que interfiere con él, ofreciéndose los dos indisolublemente ligados a su esfuerzo y comprensión.

En nuestros días la ciencia realiza este carácter de forma eminente; pues sólo ha podido desarrollarse mediante equipos de trabajo, cada vez más especializados y estrechamente solidarios. La ciencia ha entrado en el fenómeno general de la "socialización".

Acerca el aspecto cualitativo de la ciencia, Fernand Renoirte (1894-1959), sostiene que "no deja de ser cierto que la ciencia, aunque lo expresa todo en números, no es exclusivamente cuantitativa y matemática, pues el estudio físico del mundo material se efectúa con ayuda de muchos procedimientos de medida que son cualitativamente diferentes" (Eléments de critique des sciences et cosmologie, 1945).

"La ciencia, afirma J. Ullmo, busca sus objetos, los construye, los elabora; no los encuentra hechos, dados en la percepción o en la experiencia inmediata" (La pensée scientifique moderne, 1958).

Desde el momento en que la ciencia no es una contemplación pasiva, sino una actividad operatoria, supone un objeto exterior al hombre, susceptible de ser el término de esa actividad: "lo real no es una hipótesis metafísica, afirma J. Ullmo, sino, para la ciencia en acto, un instrumento de pensamiento, la hipótesis de trabajo por excelencia. La ciencia avanza porque tiende hacia la realidad objetiva" (La pensée scientifique moderne, 1958).

La ciencia tiene su verdad propia, dependiente del nivel ontológico que ella alcanza, y que nos es el del sentido común o el de la metafísica. Querer a toda costa reconocer en el saber científico el grado de ser (y por tanto de verdad) de los demás saberes, sólo puede provenir de un simplismo craso que ignore la complejidad de lo real. Respetar en cada tipo de conocimiento su propio tipo de verdad es la mejor manera de respetar la verdad en sí.

La ciencia aún está excesivamente en evolución; las dificultades actuales de la mecánica cuántica y de los campos, la búsqueda de una teoría unitaria son la mejor prueba de ello. Lo que la reflexión filosófica puede aportar es solamente una luz superior que permite situar el problema en su verdadero contexto.

El éxito de la ciencia, la transformación que ella opera ante nuestros ojos, las energías enormes cuya liberación ella permite, todo eso muestra que la inteligibilidad de la ciencia no es ilusoria, no es pura obra del espíritu sin vinculación con lo real. El hombre de ciencia tiene la impresión de que los resultados de su esfuerzo son a la vez obra de su pensamiento y respuesta de la naturaleza, en una interacción misteriosa

**Ciencia (Clasificación de la):** En el libro VII de la República, Platón divide las disciplinas científicas según los cuatro grados del conocimiento: Dos grados de opinión que son la conjetura y la creencia, a los cuales pertenecen las artes y los trabajos que tienen que ver con las cosas sensibles o con imágenes, incluyéndose la poesía y el arte imitativo. Dos grados racionales, o sea la razón discursiva o *dianoia*, a la que pertenecen la geometría, la aritmética, la música y la astronomía, estos, las disciplinas que parten de hipótesis y se sirven de imágenes, aun cuando tengan por objeto puros conceptos. Al cuarto grado pertenece la dialéctica, que es la ciencia propia del filósofo.

Aristóteles distingue entre conocimiento necesario y el posible, por razón del objeto, es decir, tienen lo necesario por objeto las ciencias teóricas como la filosofía, la física y la matemática; y tienen lo posible por objeto las ciencias prácticas, como la ética, la política y las disciplinas poiéticas o creadoras.

Tomás de Aquino (1225-1274) considera dos áreas filosóficas: En orden al ente: gnoseología, metafísica general (ontología y teología natural), metafísica especial

(Filosofía natural o cosmología y del espíritu o psicología). En orden al obrar: lógica, ética, filosofía de la religión, filosofía de la cultura.

Christian Wolff (1679-1754) divide el corpus (cuerpo) del saber en: 1) Ciencias racionales teóricas o metafísicas: ontología, cosmología, psicología racional, teología natural. 2) Ciencias naturales prácticas: filosofía práctica y derecho natural: ética, política y economía. 3) Ciencias empíricas teóricas: psicología empírica, teología y teología empírica, física dogmática. 4) Ciencias empíricas prácticas: tecnología y física experimental.

Para Jorge Hegel (1770-1831) hay sólo tres disciplinas fundamentales: la lógica, la filosofía de la naturaleza y la filosofía del espíritu, que tienen por objeto la Idea. Hegel se sirve de ellas únicamente para adquirir un material que más tarde elabora por su cuenta dentro del esquema enciclopédico, sin considerar para nada los métodos de investigación y de comprobación de los que se han servido las disciplinas particulares.

André-Marie Ampère (1775-1836) divide en ciencias del espíritu o psicológicas y ciencias de la naturaleza o cosmológicas; clasificación que ha sido muy aceptada y presentada por otros como ciencias culturales o humanistas y ciencias naturales, siendo Wilhelm Dilthey (1833-1911) quien más la difundió.

Augusto Comte (1798-1857) distingue dos clases de ciencias naturales: las ciencias abstractas o generales, cuyo objeto es el descubrimiento de las leyes que regulan las diferentes clases de fenómenos y las ciencias concretas, particulares, descriptivas, cuya misión es aplicar estas leyes a la historia efectiva de los diferentes seres existentes.

Herbert Spencer (1820-1903) divide las ciencias en: 1) abstractas: lógica formal y matemática, 2) abstracto-concretas: mecánica, física, química; y, 3) concretas: astronomía, mineralogía, geología, biología, psicología, sociología.

Wilhelm Windelband (1848-1915) distingue entre ciencias nomotéticas que intentan descubrir la ley y conciernen a la naturaleza y ciencias ideográficas, porque miran lo singular en su forma históricamente determinada al tener por objeto la historia.

Heinrich Rickert (1863-1936) considera que las ciencias de la naturaleza tienen carácter generalizador, mientras que las ciencias del espíritu tienen carácter individualizador.

Benedetto Croce (1866-1952) partiendo de la distinción de dos formas del espíritu, la teórica y la práctica y de la división de cada una de ellas en dos grados, conocimiento de lo individual y conocimiento de lo universal, volición de lo individual y volición de lo universal, distingue la estética, que tiene por objeto el conocimiento individual o sea el arte; la lógica, que tiene por objeto el conocimiento de lo universal, es decir, la filosofía; la económica, que tiene por objeto la volición de lo individual y que comprende el estudio de todo lo útil y, entre otros, del

derecho, de la economía, etc., y la ética, que tiene por objeto la volición de lo universal.

Wilhelm Wundt (1832-1920) considera dos grupos: 1) el grupo de las ciencias formales: lógica y matemática; y, 2) el grupo de las ciencias reales: ciencias de la naturaleza y del espíritu. Debemos tener en cuenta que la distinción entre ciencias formales y ciencias reales es bastante aceptada; pues Rudolf Carnap (1891-1970) la ha propuesto nuevamente basándose en que las ciencias formales contienen solamente aserciones analíticas y las ciencias reales o factuales contienen aserciones sintéticas.

Richard von Mises (1833- ) al tomar la ciencia como el único valor y dentro de la concepción neopositivista, entiende que toda división y subdivisión de las ciencias goza sólo de una importancia práctica y provisional, la no ser sistemáticamente necesaria y definitiva.

**Ciencia (Límites de la):** Las reflexiones sobre la ciencia nos llevan a precisar los límites del conocimiento científico a través de las siguientes notas:

a) El método propio de la ciencia (el operatorio) le cierra el acceso a la "naturaleza" de las cosas. La teoría científica es ajena a todo análisis metafísico, pues sólo alcanza a lo real por intermedio de una medida dirigida al proceso que hace manifiesto lo real, sólo revela el aspecto cuantitativo del ser, lo que la metafísica llama "accidente" de la sustancia. La sustancia y el accidente no designan dos porciones separadas de lo real, sino que es lo mismo real visto bajo dos aspectos diferentes, desde dos puntos de vista diversos, a grados escalonados de abstracción, bajo luces variadas. La luz propia de la ciencia le hace extraer en propiedad el aspecto cuantitativo y relacional del ser. Por tanto, queda sitio para otra luz, otra mirada, la del hombre enfrentado, no ya al mundo objetivado, sino con el mundo vivido (el del sentido común) o con el mundo visto como totalidad el del metafísico). Pues tan pronto como la ciencia pretende ignorar que hay fuera de ella otras maneras de comprender el mundo, se erige en metafísica y sale de su contenido. Al afirmar esto no queremos denigrarla sino, por el contrario, situarla en el lugar que le corresponde.

b) La ciencia está condicionada por su punto de partida. Sabemos que en cierto sentido el saber vulgar y empírico es el punto de partida de la ciencia: en cuanto saber primitivo, punto de partida histórico, primera etapa de una organización de las percepciones; en cuanto saber primario, actitud permanente subyacente a todo saber, especie de presupuesto que la ciencia no trata de fundar, pues todo su esfuerzo no es explicable sino por él; es en particular la convicción de que el mundo que hace frente al hombre de ciencia es un mundo real, extrahumano, es la convicción de que, además, ese mundo es accesible, penetrable por el pensamiento para discernir en él una inteligibilidad. Si esos presupuestos no fuesen válidos, el esfuerzo científico perdería todo su sentido. Y si la percepción del mundo sensible está en el punto de partida del conocimiento científico (observación), también lo está en su obra experimental (punto de partida del esfuerzo de racionalización), en su verificación y

comprobación; la necesidad del contacto con lo real y del retorno al dato sensible (tan fuertemente señalado por Tomás de Aquino) por medio del juicio, se halla de nuevo presente a todo lo largo del esfuerzo de la ciencia, incluso cuando ésta se despliega en una esfera racional más depurada y abstracta.

c) La estructura misma de la ciencia precisa los límites de ésta. La ciencia no conduce a un conocimiento radical de las cosas; su perspectiva es forzosamente parcial y limitada; y ello en virtud de su vocación misma, de su definición operatoria; no pudiendo elucidar la naturaleza del cosmos, su alcance no es directamente ontológico; sólo puede procurar del mundo una transposición, una correspondencia objetiva, en un lenguaje apropiado y comunicable; por tanto, ella deja el campo libre a otros saberes, que, por otra parte, el científico utiliza frecuentemente, mostrando así los límites del suyo.

Además, la ciencia no puede elucidar la situación de su propio terreno, pues, para hacerlo, es necesario tener una visión global de las cosas, no en su totalidad extensiva, sino en su significado intensivo y ontológico, que por definición, es cuestión del metafísico. La noción de objetividad propia de la ciencia es lo que permite concluir estas reflexiones: la ciencia, en virtud de su proyecto y de su método, de su tematización, no es más que un modo de encuentro con el mundo, a un nivel de explicación que deja escapar todo un aspecto de lo real, en particular el movimiento intencional que nos lleva hacia las cosas, que establece las relaciones vivas entre el hombre y el mundo. La ciencia moderna descubre la exigencia de ser reconsiderada en función del hombre que la crea; no puede hacer abstracción de su vinculación con él. Lo cual es afirmar la necesidad de una visión más global, más completa que es justamente la de la filosofía en su función más alta: la metafísica.

**Ciencia de la naturaleza:** Es la ciencia la que, poco a poco ha conquistado su autonomía rechazando la filosofía de la naturaleza fuera de su propio terreno, mientras que antiguamente ésta contenía el conjunto de conocimientos referentes a los seres naturales. Este carácter mixto de la ciencia de la naturaleza (física) era particularmente preponderante en la antigüedad y sobre todo en Aristóteles; de modo que, por razón de este vínculo íntimo entre los datos filosóficos y científicos, resulta delicado efectuar una distinción entre ambos; separando en estado puro los elementos filosóficos de este pensamiento, se corre el riesgo de subestimar el vínculo que los une con explicaciones científicas, en las cuales sólo se quiere ver, a priori, unas ilustraciones o ejemplos.

**Ciencia de lo necesario:** Aristóteles consideró que solamente lo que es necesario es inteligible y comprensible (sólo hay ciencia de lo necesario), santo Tomás, por la referencia de todo lo creado con Dios, pone de relieve la dignidad de este mundo contingente; porque desde ahora es susceptible de ser comprendido, puesto que posee una inteligibilidad refractada, participación de la inteligibilidad suprema de Dios; con ello quedan sentadas la posibilidad y la legitimidad de una verdadera ciencia del mundo contingente de la naturaleza, reflejo de la riqueza ontológica e inteligible de Dios; de este modo también quedaba asegurado un punto de partida más amplio y una base más firme para la demostración de Dios por el conocimiento

de la naturaleza. Permaneciendo fiel a Aristóteles y recogiendo una idea platónica y agustiniana, santo Tomás amplía considerablemente la perspectiva para hallar un camino de acceso a Dios. En efecto, da un significado totalmente distinto al vínculo que une el universo con Dios, por medio de una concepción de la causalidad que es verdaderamente universal. Dios no es únicamente fuente última del cambio, sino también causa creadora y conservadora de todo ser, concebido entonces como su participación y su efecto.

**Ciencia moderna:** Galileo Galilei (1564-1642) es el fundador de la ciencia moderna. Él fue quien elaboró la teoría del método científico y de la autonomía de la investigación científica. El mérito de los fundadores de la ciencia moderna ha consistido en querer buscar, a cualquier precio, criterios de conocimiento más estables en cuanto a su objetividad e imparcialidad. Lo han hecho posible buscando en el único terreno posible: el de la cantidad. Ciertamente, esto exigía la puesta en marcha de la imaginación y de la abstracción; pero sabiendo que, para Aristóteles y santo Tomás, la abstracción es la condición de acceso a la realidad verdadera, más allá de las apariencias fluctuantes, no se puede dejar de aprobar esta preocupación de buscar en la medida cuantitativa una mejor objetividad, situándose de ese modo en la prolongación de la de Aristóteles.

Si el objeto de la ciencia no es ya la cualidad percibida por los sentidos, sino la cantidad medida por el espíritu, es decir, de hecho la relación cuantitativa entre los fenómenos, capaz de ser expresada por un número o una ecuación, evidentemente serán las matemáticas las que dirigirán esta manera de comprender la naturaleza. Estamos ante una nueva inteligibilidad de la realidad. Se trata de una transferencia de objetividad; ésta pasa de las cualidades puramente sensibles (secundarias) a las cualidades físicas (primarias); por tanto, propiamente hablando, la física moderna no es pura física de la cantidad matemática, es también física cualitativa, de las cualidades llamadas primarias; su inteligibilidad se expresa en nuevas cualidades que ya no son sensibles sino físicas (masa, gravedad, luz, etc.) capaces de ser expresadas por relaciones matemáticas.

Mientras que Aristóteles distinguía lo "natural" de lo "violento", distinción de resonancia antropomórfica, y "natural" de "artificial" (producto de la actividad humana), distinción que no ha desaparecido del espíritu de muchos de nuestros contemporáneos (el mito del "naturalismo"), la ciencia moderna considera todo fenómeno mensurable como natural. En efecto, las obras de la técnica, máquinas u otras, no hacen más que explorar las leyes de la naturaleza; no le son extrañas. Es más, la técnica puede entonces, por el hecho de su integración en la naturaleza, hacer posible una mejor representación de ésta.

La ciencia moderna crea un vínculo nuevo entre el hombre y la naturaleza.

Ciencia moderna (Precursores de la): La metodología de Roger Bacon (1214-1292) interesa más que sus doctrinas filosóficas propiamente tales. La sabiduría es a la vida humana como el instinto al animal; el universal no es un aspecto que el

entendimiento capta de las cosas, sino una naturaleza operativa, una fuerza que invade todo el universo.

Juan Buridano (nació después de 1358) trata de las tres partes en que se dividía el programa para la enseñanza de la filosofía: lógica, filosofía de la naturaleza y ética. En la filosofía de la naturaleza, abrió nuevos caminos a la investigación científica hasta el punto de ser considerado por Pierre Duhem (1861-1916), como uno de los precursores de Leonardo de Vinci (1452-1519), y por A. Mayer, como un precursor de Galileo Galilei (1564-1642).

La ciencia de Leonardo de Vinci es arte y el arte es ciencia, remontando una y otra a su fundamento común, que es la experiencia. La experiencia es la palabra que expresa la búsqueda ansiosa del científico Leonardo y su disciplina como artista. "La verdad, dice Leonardo, fue la única hija del tiempo; la sabiduría es hija de la experiencia". La experiencia es conocimiento inmediato de los sentidos, que se integra enseguida con la razón que muestra la proporción y el nexo de los efectos naturales.

Para Nicolás Copérnico (1473-1543), lo fundamental es la apelación al matematicismo platónico; las matemáticas son expresión del poder de la razón y de la profunda armonía de las cosas. Lo revolucionario es la nueva visión del cosmos.

Bernardino Telesio (1509-1588) consideró que el calor y el frío son las dos sustancias que constituyen los primeros principios, las dos naturalezas agentes universales. Propuso el primer esbozo sistemático del empirismo moderno, que pasó a la escuela empirista, la cual desarrolló los principios germinalmente ya presentes en el *De rerum natura*.

Francisco Bacon (1561-1625) considera que "dos son, o pueden ser, los caminos para buscar y encontrar la verdad. Uno vuela desde el sentido y desde los particulares hasta los axiomas más generales, y, partiendo de estos principios y de su verdad incommovible, juzga y descubre los axiomas intermedios. Este es el camino en uso. El otro extrae los axiomas del sentido y de los particulares, finalmente, a los más generales; éste es el camino verdadero, todavía no intentado" (*Novum Organum*). Habla de las imágenes o idola que son cuatro: 1) *Idola tribus*. "El entendimiento humano, por su característica, se inclina a suponer en las cosas mayor orden y similitud de lo que en realidad existe en ellas, y aunque en la naturaleza se dan muchas cosas únicas y llenas de desigualdades, sin embargo, imagina paralelismo, correspondencias y relaciones". Esto vale particularmente para los conceptos de finito e infinito, divisible e indivisible, y para el uso de las causas finales. 2) *Idola specus* (la caverna) a la que atribuye el segundo motivo de deformación en el conocimiento, es la conciencia de cada individuo, el temperamento particular de cada uno de nosotros, que con sus tendencias colorea de formas distintas el propio modo de conocer. La imagen de la cueva es de origen platónico, refiriéndose a la imagen contenida en el libro VIII de la República. 3) *Los idola fori* dependen del trato mutuo entre los hombres (el foro es el lugar en que los hombres intercambian mercancías e ideas). Este intercambio se realiza por medio

del lenguaje, y el lenguaje es fuente de errores: por eso muchas grandes y solemnes discusiones se reducen a cuestiones meramente verbales. 4) Los *idola theatri* se definen por Bacon como aquellas deformaciones que provienen de la aceptación de teorías especulativas, impidiendo la escueta observación de la realidad auténtica. La ciencia es *regnum hominis*. La dignidad del hombre estriba en su actuación, que equivale finalmente a dominar la naturaleza. La historia *generationum* consta de cinco clases, que tienen por objeto los cuerpos celestes, los meteoros y los fenómenos atmosféricos, la tierra y el mar, los elementos o materiales generales y, finalmente, los cuerpos específicos.

Para Johannes Kepler (1571-1630) Dios es la verdad, y la ciencia el camino que debe seguir el hombre para ascender al conocimiento más profundo. En *Astronomia nova* formula las dos primeras leyes conocidas con su nombre; el carácter elíptico de la trayectoria de los astros (aboliendo el prejuicio milenarista de la superioridad del movimiento circular) y la proporcionalidad con el tiempo de las áreas descritas por los radios vectores (el descubrimiento de Kepler fue decisivo para el desarrollo ulterior del estudio matemático de las secciones cónicas). Junto con el enunciado de la tercera ley (los cuadrados de los tiempos en las revoluciones de los planetas alrededor del sol son proporcionales a los cubos de las respectivas distancias medias al sol), en *Harmonices mundi libri V* (1619) se encuentra una amplia exposición de las especulaciones místico-metafísicas keplerianas.

Galileo Galilei (1564-1642), nombrado por el gran duque Cosme Primario matematico dello studio de Pisa y Primario Matematico e Filosofo del Granduca di Toscana, es universalmente reconocido como el verdadero fundador de la dinámica. El fundamento de la investigación de Galileo es la experiencia sensible; el proceso inductivo implica la formulación de la hipótesis, la crítica del dato y, de aquí, la verificación de las hipótesis propuestas, para llegar finalmente al enunciado de la ley o forma de los fenómenos. La ciencia galileana es una ciencia de la cantidad, es decir, de las determinaciones fenoménicas de lo real en cuanto son experimentables con los sentidos y mensurables mediante el cálculo matemático. La ciencia pasa de metafísica cualitativa a doctrina de lo mensurable y de lo correlativo. El objetivismo de Galileo: el esquema de la cantidad es universalmente válido, porque la naturaleza de los hechos es cuantitativa; una inmanente geometría está presente en las cosas y regula sus relaciones porque los caracteres con los que Dios ha escrito inmutablemente el gran libro de la naturaleza están hechos precisamente de triángulos, círculos y otras figuras geométricas. La naturaleza es movimiento, y todas las modificaciones de los sentidos, subjetivas en sus apariencias, son producidas, en último término, por la posición y el movimiento de partículas mínimas de la materia.

Joachim Jungius (1587-1657) aceptó y desarrolló la teoría corpuscular de su maestro Daniel Sennert y, oponiéndose a las doctrinas escolásticas dominantes, fue promotor del método experimental y matemático. Puede ser considerado como precursor de la concepción mecanicista de la física. G. Leibniz lo admiró y lo pone al nivel de Kepler y Galileo. De hecho debemos a Jungius algunos de los progresos más notables de la lógica clásica formal (presimbólica) en los tiempos modernos;



amplió la teoría de la deducción silogística introduciendo las "aequipolentiae per inversionem relationis", las "consequentiae a compositis ad divisa" y, sobre todo, con la discusión de la teoría de los silogismos oblicuos.

René Descartes (1596-1650) en carta del 13 de noviembre de 1629 anuncia haber llegado a la posibilidad de una explicación total del mundo físico. En otros términos repite la duda metódica de san Agustín (354-430) "me equivoco, luego existo" decía Agustín y Descartes "pienso, luego existo". Introduce e implanta el dualismo: res cogitans y res extensa, que hizo mucho daño al avance nívoo de la ciencia, y sólo en estas últimas décadas se va superando.

Nicolás Maquiavelo (1469-1527) con su célebre Príncipe rompe con la política filosófica y eticista para hacer de lo político un discurso autónomo, secularizado, pragmático, antiutópico y acorde con el realismo de las ciencias modernas.

**Ciencia nueva:** Galileo es ciertamente uno de los más grandes nombres de la historia del pensamiento, y es lamentable que el conjunto de su obra haya sido poco conocido en Francia, pues "su obra, afirma R. Lenoble, tiene algo de prodigio: su mecánica no había de perecer; su física experimental daba a la ciencia moderna sus primeras leyes... en cuanto a su filosofía mecanicista, "ciencia nueva" de la que él es el primer maestro (y no Descartes, como se suele creer en Francia), vamos a ver que era decididamente la filosofía del siglo. Con él nació una nueva edad del pensamiento" (Histoire de la Science).

La ciencia de la naturaleza puede ofrecer una visión exacta e inteligible del universo. La ciencia no puede limitarse a estudiar los hechos históricos y prehistóricos en sí mismos. Son hechos singulares, no repetibles e irreversibles, que no pueden sujetarse enteramente a reglas o leyes. La ciencia indaga las leyes de la naturaleza. Al hablar de la metodología mediante la cual se llegó a la formulación de las leyes de conservación, el físico G. Holton dice: "El éxito en la búsqueda del conocimiento científico supone la capacidad de realizar tres tareas estrechamente relacionadas ente sí: aislar los fenómenos que deben estudiarse de otros efectos perturbadores o triviales; descubrir sin ambigüedades lo que ocurre; discernir alguna permanencia específica en el flujo de los hechos que se observan. Este ha de ser el comienzo de toda actividad científica" (Introduction to Concepts and Theories in Physical Science, 1952).

**Ciencias políticas:** Conjunto de tendencias y teorías en constitución derivadas de la sociología, cuyo objeto es un análisis empírico de lo político. Se discute su objeto central, si como ciencia del Estado o como ciencia del poder. El discurso actual sobre la política aparece ambiguo y confuso porque en él se entrecruzan de forma variada tres matrices o contextos diferentes: a) el universo filosófico, b) el universo científico, c) el discurso común. La ciencia política estudia los efectos políticos de las estructuras políticas, mientras que la sociología política los efectos políticos de las estructuras sociales. La autonomía de la ciencia de la política se dirige de esta forma a una pluralidad de estructuras sociales caracterizadas, al menos en parte, por la asunción de funciones bien distintas y que no se superponen entre sí. Las ciencias

políticas tienen como objeto de estudio: la doctrina del derecho y la moral; la teoría del Estado; el arte o la ciencia de gobernar; el estudio de los comportamientos intersubjetivos.

Según Marcel Prelot "la política es esencialmente la vida política, la lucha por el poder; es el fenómeno en sí mismo. En el lenguaje culto, la política es el conocimiento del fenómeno. Quien desee ser exacto, debe indicar constantemente en cuál de los sentidos lo emplea. Actualmente se hace la distinción mediante el uso del término 'ciencia política'" (La ciencia política)

**Ciencia y civilización:** Antiguamente, el sabio concebía la técnica como una especie de subproducto de la ciencia, considerándose a ésta en una perspectiva desinteresada, nada utilitaria. En nuestros días no sucede así: la ciencia necesita enormes medios técnicos para progresar, no puede encerrarse en los laboratorios, "se dirige directamente, afirma Jean-Marie Aubert, a aplicaciones prácticas que, por otra parte, la estimulan; entre ella y la técnica la diferencia disminuye sin cesar, por el juego de crecientes interacciones, hasta el punto que no hay quizá ya ciencia pura y teórica" (Recherche scientifique et foi chrétienne). Ahora bien, es evidente que la técnica ha modificado profundamente nuestra vida cotidiana en todos sus detalles. Basta recordar aquí la importancia del maquinismo y de la revolución industrial que ha transformado completamente nuestro mundo y ha creado una forma típica de civilización (confort, iluminación, medios de transporte, medios audiovisuales, aparatos electrodomésticos, comunicaciones, etc.); pero a través de todo este camino material, de este crecimiento técnico, es la ciencia la que extiende su dominio sobre el hombre, y le asegura este proceso, que algunos quisieran condenar en nombre de algunos excesos o de un pesimismo irracional. Y esta nueva manera de vivir, aunque es de origen occidental, no deja de tender a unificarse, a conquistar el mundo. Pues todos los países antiguamente colonizados y actualmente independientes manifiestan una prisa y una avidez características por abrirse al progreso científico y técnico de la civilización occidental; todos pugnan por tener lo más pronto sus ingenieros, sus técnicos, sus centros de investigación o su pila atómica.

**Ciencia y filosofía:** Una de las ambigüedades cuando se habla de la relación entre la ciencia y la filosofía, consiste en entender a la ciencia, sólo en su formulación clásica, en su comprensión aristotélica desde la cual la misma filosofía sería ciencia de las causas fundamentales de la realidad. Pero desde el Renacimiento el concepto de ciencia adquiere otro sentido y por lo mismo sus relaciones con la filosofía se hacen más profundas. Para Aristóteles el conocimiento científico es aquel que conoce las causas, el por qué de las cosas, su esencia. Pero como esto es algo general, universal, la ciencia no puede versar sobre lo individual, la historia, por ejemplo.

La Edad Moderna incluye además de las ciencias explicativas las de carácter descriptivo; abandona el concepto aristotélico de ciencia para el cual sólo el conocimiento explicativo-causal tenía el carácter de científico. Además se convirtió en objeto de la ciencia no sólo lo general sino también lo singular, lo particular.

Hay aspectos que sean totalmente heterogéneos al saber científico? No, porque es el mismo ser el que estudian el filósofo y el hombre de ciencia, aunque bajo aspectos y con métodos diversos; y el hombre de ciencia aún cuando se refiera sobre todo a lo que el filósofo llama accidentes, no por ello deja de encontrar el dato que interesa al filósofo; la diferencia está en que no estudia dicho dato por sí mismo; sino que lo encuentra sin separarlo ni explicitarlo, y aún con otros hombres. Por ello la explicación filosófica pura no representa para el hombre de ciencia una verdadera ayuda en su terreno propio; por otra parte, no puede parecerle rentable, aunque pueda serlo indirectamente en ciertos sectores de la investigación. Tal ayuda puede manifestarse principalmente en el terreno de las ciencias de la vida y sobre todo del hombre; es evidente que la toma de conciencia de la dignidad del hombre puede ayudar a comprender su comportamiento individual o social (objeto de la psicología y de la sociología); por lo demás, en toda ciencia, la filosofía puede ayudar a comprender mejor la actividad científica mediante la luz de los primeros principios.

Por consiguiente, no puede haber verdadera competencia; y si el filósofo y el hombre de ciencia se oponen, a menudo es porque el primero utiliza datos científicos caducos o mal digeridos, o bien porque el segundo hace filosofía sin saberlo (puesto que por debajo del ejercicio espontáneo de la razón hallamos siempre una determinada filosofía).

Todas las adquisiciones del período moderno y contemporáneo, aunque históricamente se han definido muchas veces como reacción contra el estado más o menos estéril al que las habían reducido sus últimos representantes más que contra su verdadero espíritu, el que animó a Aristóteles y a sus primeros discípulos; y la cosa es mucho más significativa porque esta doctrina con santo Tomás sufrió un cambio y una amplificación que la hacían capaz de afrontar un nuevo destino, si las circunstancias históricas se lo hubieran permitido. Por ello, conviene intentar, no una reconciliación (sería un poco pretencioso), sino un intento de síntesis con la intención de poner algunos jalones para una verdadera filosofía de la naturaleza, conforme el deseo de nuestro tiempo. Pues el crecimiento de la ciencia moderna y las responsabilidades humanas que lleva consigo impulsan a la formación de dicha filosofía, concebida no como síntesis de las adquisiciones científicas, sino como una reflexión del hombre sobre la naturaleza misma con la cual se sitúa desde este momento en un diálogo singular, y esto en función de un horizonte más amplio, el del ser de las cosas.

Para ello hay que partir de la interrogación que el hombre dirige a la naturaleza, para discernir los diversos niveles de interpelación y las clases correspondientes de respuestas. La importancia actual de la inteligibilidad científica nos lleva al problema de interrogar al mundo, el saber que proviene del encuentro cotidiano con la naturaleza (saber vulgar), y el de la filosofía. El diálogo del hombre con la naturaleza expresa constantemente una actitud original de base, la de una perpetua interrogación. En efecto, el hombre, de suyo, está orientado al mundo; no está encerrado en su subjetividad; es un "ser abierto-a", llamado a un encuentro y a un constante diálogo con su universo; es ésta una verdad que la fenomenología existencial ha puesto totalmente al descubierto.

Ahora bien, ¿qué es este diálogo, sino ante todo un descubrimiento del sentido de las cosas y de su relación con el hombre?. Es decir, una necesidad de comprender la naturaleza, de descubrir en ella algo expresable, o sea, de hacerla inteligible, como respuesta a la pregunta: ¿qué es? ¿de qué se trata?. Por tanto, no entran en nuestro propósito todos los demás modos de aproximación a la naturaleza que no son de orden racional y no permiten procurar acerca de ella una inteligibilidad comunicable como, por ejemplo, la aproximación afectiva y sentimental (sentimiento de la naturaleza). No queremos decir con ello que estos modos de encuentro carezcan de interés, sino que su estudio concierne más a la filosofía del hombre y a la moral, en razón de su carácter principalmente subjetivo o interesado.

La interrogación del mundo puede hacerse de varias maneras, o mejor, puede referirse a diversos niveles de una realidad compleja; y, evidentemente, la respuesta no será forzosamente la misma, es decir, el grado de inteligibilidad obtenido, correspondiente al modo de interrogar. Por esto, después de algunas generalidades sobre esa necesidad de conocer, hay que examinar las diversas vías de acceso que permiten el encuentro racional con la naturaleza interrogada por el hombre.

Conviene recordar que no existe diferencia alguna de naturaleza entre los problemas cognoscitivos filosóficos y científicos, sino sólo una diferencia de delimitación o de especialización, y sobre todo en sus métodos, sean simplemente reflexivos, sean fundados sobre una observación sistemática o experimental en cuanto a los hechos y sobre rigurosos algoritmos en cuanto a la deducción. Recordado eso, es relativamente fácil o por lo menos posible dentro de grandes directrices saber sobre qué puntos un filósofo ha hecho ciencia o se ha orientado en esa dirección (ya que es ante todo cosa de dirección y no de fronteras en sentido estático) y sobre cuáles no ha hecho más que filosofía.

Admitiendo los puntos de método parece incontestable que los sistemas más grandes de la historia de la filosofía, es decir, los que han dado nacimiento a otros sistemas y han ejercido ellos mismos una influencia duradera, han nacido todos de una reflexión sobre los descubrimientos científicos de los mismos autores o sobre una revolución científica propia de su época o inmediatamente anterior. Así, para los pensadores griegos no había una distinción entre la filosofía y la ciencia. Cuando los presocráticos empezaron a pensar distinto participaban al mismo tiempo de la filosofía y de la ciencia, las matemáticas, la cosmogonía, etc. Esta solidaridad inicial fue poco a poco diferenciándose hasta dar origen a través de muchos siglos a las distintas ciencias particulares. Con Descartes y en general, en el Renacimiento, este proceso se fue haciendo claro y radical. Pero la diferenciación no significa ruptura total sino deslindamiento de campos necesarios desde los cuales vuelven a establecerse relaciones necesarias y fecundas. Las grandes filosofías y los sistemas más importantes han surgido de esta relación directa con las ciencias: Platón en relación con las matemáticas, Aristóteles con la lógica y la biología; Descartes con el álgebra y la geometría analítica; Leibniz con el cálculo infinitesimal, Locke y Hume en relación con la psicología; Kant en relación con la física; Hegel y Marx en relación con la sociología, la economía y la historia; Comte en relación con la sociología; Husserl con la lógica de Frege, etc.

S. Vanni Rovighi afirma: "Leibniz vio que podían existir dos tipos de saber acerca de la naturaleza: uno, filosófico, que indaga sus principios más universales, pero que no ofrece un conocimiento específico de los fenómenos naturales; otro, científico, que aferrándose a la naturaleza en su aspecto más cognoscible para el hombre, el cuantitativo y matematizable, logra ofrecernos conocimientos específicos de los fenómenos naturales, pero renunciando a determinar cuáles son los principios últimos", a los que por otro lado Leibniz no estuvo dispuesto a renunciar por ningún motivo. (Ver Crisis de la Ciencia y Filosofía- Ciencia)

**Ciencia y naturaleza:** La ciencia pone al hombre entre la espada y la pared, ante el empleo que debe dar a la potencia que ella le confiere; por lo mismo le obliga a reflexionar acerca de lo que piensa hacer con esta naturaleza, cuyos secretos va penetrando poco a poco. Ahora bien, un solo camino de salvación se abre ante el hombre, ahora no tiene en su mano, como pensaba Thomas Huxley (1825-1895), las riendas conscientes de la evolución. Si no quiere perecer víctima de las fuerzas que libera, debe dominarlas, ponerlas a su servicio y ello en la línea que le es propuesta por el progreso mismo de la historia: el de una aproximación efectiva de los hombres que, siendo inevitable, exige ser orientada hacia el bienestar de todos. No es este el lugar de abordar el aspecto moral y axiológico de este problema; pero podemos adelantar ya que para que esta socialización, planetización, no se convierta en una esclavización del hombre, en una negación de los derechos de la persona humana, será necesaria mucha lucidez y amor.

"Al realizar las supremas transmutaciones que ponen en juego unas fuerzas mágicas y titánicas, sostiene A. Labarthe, tenemos en nuestras manos, por vez primera, el instrumento que nos permite afrontar lo imposible... Por primera vez, la herramienta gobierna el pensamiento, ... cambia la relación del hombre con su planeta. El punto de apoyo con que soñaba el viejo Arquímedes para levantar el mundo, he aquí que nos es dado. Y la pregunta no es como se pensaba: '¿Qué vamos a hacer con él?', sino infinitamente más grave: '¿dónde está el hombre lo bastante digno como para merecer servirse de él?'" (L'ère atomique, 1962).

Al nivel del progreso científico, la única solución puede consistir en un empleo de las fuerzas naturales para el verdadero servicio del hombre; puesto que desde ahora el diálogo entre el hombre y la naturaleza alcanza esta intimidad, y se transforma en un hacerse cargo por el hombre de la naturaleza, tiene que acabar haciendo esta naturaleza más humana. Ahora bien, qué significa semejante exigencia, si no es la superación de las indicaciones limitadas de la ciencia (que permanece en el orden de los medios) para buscar una regulación superior que supone una visión global del mundo, situando al hombre en su lugar preciso? Y para ello pensamos que la síntesis realizada por santo Tomás (Ver Visión tomista).

A propósito de esto, advertamos que si la fe cristiana ha provocado esta síntesis, sin embargo, ésta permanece en cuanto filosófica, en un nivel puramente racional; incluso si, de hecho, ha sido puesta al servicio de una doctrina religiosa revelada, la del cristianismo (la cual, por otra parte, no podía adoptar una metafísica cualquiera),

presenta una estructura aceptable y utilizable para todo hombre que intenta situarse en un mundo, del cual sabe que no puede considerarse ya como disociable.

Por tanto, la tarea más urgente, la etapa necesaria para la integración de la ciencia en este contexto, no puede consistir en otra cosa que en una reflexión filosófica, no tanto acerca de la ciencia, como de su objeto: la naturaleza (filosofía de la naturaleza). Para realizarlo es necesario, evidentemente, tener en cuenta lo adquirido y la enseñanza científica; pero consistirá ante todo en una reflexión que parte de una perspectiva metafísica.

**Ciencia y poder:** La ciencia moderna consiguió penetrar los secretos de la materia y liberar con ello energías que no guardan ninguna proporción y común medida con las utilizadas hace sólo unas pocas décadas. El descubrimiento y la liberación de la energía nuclear han hecho franquear a la humanidad un verdadero umbral nuevo, introduciéndola en una nueva era; el hecho es tan evidente que es inútil insistir en él. En materia de crecimiento energético, la aparición de la energía atómica ha hecho dar un salto adelante que se cifra en el coeficiente de 10 millones: 10 kg de plutonio, la materia fusible de una simple bomba A, equivalen a 100,000 toneladas de explosivo químico clásico; y actualmente, una bomba H (termonuclear) mediana desarrolla por lo menos mil veces más energía que la bomba A de Hiroshima; el problema esencial es, pues, llegar a domesticar la liberación de esta energía termonuclear (haciéndola no explosiva), que utiliza uno de los materiales más difundidos en la naturaleza: el hidrógeno.

Pero quien dice poder dice también utilización de dicho poder, y la historia nos ha enseñado que desgraciadamente este poder nuevo ha sido empleado en perjuicio del hombre. Hay, por tanto, una profunda ambigüedad en este proceso. Por el hecho de que puede servir tanto para la ruina como para la prosperidad del hombre, le confiere una tremenda responsabilidad. Y la ciencia es en sí misma muda para dar una directiva; crea la potencia y no dice por sí misma cómo emplearla. En efecto, "la ciencia no es juez de sí misma, afirma Georges Gusdorf (1912- ), y el hombre de ciencia que sale triunfante de su laboratorio se halla a veces desorientado ante las consecuencias incalculables que la investigación pura puede acarrear para felicidad o desgracia de los hombres. Tal fue el caso de los matemáticos, físicos y técnicos de gran valía que colaboraban en la preparación de la bomba atómica, cuando cobraron conciencia de las posibles orientaciones de sus inventos para el provenir de la especie humana. Algunos de ellos estuvieron en un tris de perder la razón, otros dieron el espectáculo de una inestabilidad moral que les valió ciertas resonantes aventuras judiciales. Estas reacciones significaban que los hombres de ciencia en cuestión descubrían, bajo los detalles de un caso concreto, particularmente sobrecogedor, la existencia de la metafísica" (*Traité de métaphysique*, 1956).

En este contexto, la ciencia señala sus límites y eso en un terreno vital; hace sugerente y necesario recurrir a otra disciplina poco estimada, la ciencia del hombre y del sentido que tiene que dar a su vida; pues la ciencia moderna coloca al hombre ante su destino, obligándole a hacerse cargo de él con toda lucidez.

**Ciencia y progreso humano:** Uno de los aspectos más espectaculares de la historia contemporánea es ciertamente la marcha de la sociedad actual hacia una unificación planetaria. Resulta trivial decir que la humanidad estrecha los lazos consigo misma, en una especie de movimiento de masas. Los individuos y los grupos se hacen cada vez más solidarios. La política muestra esta unificación de hecho (pues alcanzar el nivel de las voluntades y de los corazones aún está lejos) por el efecto de "resonancia" del más pequeño acontecimiento político. Incluso si se desarrolla en un rincón perdido del planeta, interesa a todo hombre cuya seguridad o porvenir compromete, por las implicaciones que pone en juego, y por la amenaza de un conflicto que pondría en marcha gigantescos medios de destrucción.

Ahora bien, la ciencia está íntimamente vinculada a este proceso designado con el término de "planetización", del que es uno de sus principales factores. Este fenómeno de planetización, de masificación y de convergencia de la humanidad sobre sí misma, tan importante para comprender nuestra época, ha sido puesto en evidencia, como prolongación de la historia biológica y humana, por Teilhard de Chardin, quien ha tratado de extraer las implicaciones y la fidelidad del mismo.

**Ciencia y socialización:** El universalismo de la ciencia y de la técnica es uno de los rasgos más típicos. ¿Por qué la ciencia de esta o de aquella civilización pasada (China, India, por ejemplo) no ha tenido prolongaciones?. Y al contrario, ¿por qué nuestra ciencia moderna, nacida en el helenismo, se manifestó después capaz de una extraordinaria adaptación? La respuesta detallada desbordaría nuestro intento; pero bastará señalar que lo debe probablemente a este simple hecho: los fundadores verdaderos, los griegos (y Aristóteles en particular) supieron, desde el principio, orientarla en el camino del porvenir, poniéndola al servicio de un ideal y de valores universales válidos para todo hombre.

En nuestros días la ciencia realiza este carácter de forma eminente; ya durante su período clásico (siglo XVII-XVIII) sólo pudo progresar a base de una colaboración internacional continua, pero actualmente el hecho es aún más ostensible. Basta consultar la lista de los premios Nobel o la de los autores del más pequeño descubrimiento para tener conciencia de la "gran internacionalización" en que se ha convertido la ciencia. Pero realiza también este rasgo del mundo moderno de otra manera, por su carácter comunitario. Antiguamente la ciencia era sobre todo un asunto privado, casi de artesanía (piénsese en las condiciones miserables en las que debían trabajar los más grandes hombres de ciencia, como los Curie, por ejemplo). Era una ocupación reservada a algunas inteligencias, que el común de los moradores admiraba, pero a los que consideraba un poco como originales o iluminados. La investigación científica pertenecía al terreno de la afición. La ciencia moderna, por el contrario, sólo ha podido desarrollarse mediante equipos de trabajo, cada vez más especializados, y sin embargo, estrechamente solidarios. La ciencia ha entrado en el fenómeno general de la "socialización".

El término "socialización" designa el extraordinario aumento de los vínculos sociales que hacen a todos los hombres más solidarios: "uno de los rasgos característicos de nuestra época es, sin duda alguna, la socialización: esas

interdependencias, cada día más numerosas, que han acarreado a la vida y a la acción de los hombres múltiples formas de vínculos sociales...", decía Juan XXIII en la "Mater et Magistra". "Piénsese, por ejemplo, afirma J.M. Aubert, en las innumerables interacciones humanas que supone la fabricación del menor objeto de uso corriente, desde el estadio de la producción de la materia prima hasta su distribución última; cada una de las participaciones humanas, de la más humilde a la más importante, depende de múltiples redes de otras colaboraciones que la hacen posible; las interacciones son entonces en número limitado y constituyen una solidaridad de hecho que expresa el poder de esta tendencia humana fundamental; llegada al estadio actual de interdependencia generalizada, constituye el fenómeno de la socialización" (Ley de Dios, Leyes de los hombres).

Además, a causa de este proceso, la ciencia, habiéndose visto obligada a utilizar medios cada vez más poderosos y costosos (laboratorios, observatorios, centros atómicos) no puede seguir siendo un asunto privado; interesa a toda la nación e incluso, cuando llega a cierto nivel, necesita la colaboración de diferentes países para asegurar el financiamiento de su investigación, por ejemplo, el Centro Europeo de investigación nuclear de Ginebra, con su célebre y gigantesco sincrociclotrón. D. Dubarle sostiene que "la ciencia y la técnica científica aparecen como el primer valor tangiblemente ecuménico del pensamiento y de la existencia del hombre" (en el Prólogo a *La technocratie, nouveau pouvoir* de J.L Cottier, 1959).

**Ciencia y unificación humana:** La ciencia, por sus peculiares características, no sólo ha entrado en el sentido y la marcha de la historia, sino que es uno de sus principales factores, y esto en todos los niveles de este proceso de crecimiento. De este modo, la planetización de la humanidad, la solidaridad consigo misma, aunque son sobre todo el efecto de una progresión demográfica inquietante, en parte se aceleran por los descubrimientos biológicos y médicos, que disminuyen la mortalidad infantil y aumentan la edad media de la vida. Este crecimiento es de orden exponencial; la evolución de la población puede resumirse en las cifras siguientes: en el año 1000 de nuestra era había 322 millones; en 1650 470 millones; en 1850 1,091 millones; en 1960 3,000 millones. Por tanto, a partir del siglo XVII ha necesitado dos siglos para duplicarse; después, en poco más de un siglo casi se ha triplicado. Y las previsiones de la ONU muestran que si en 1975 fue de 3,825 millones, según la tasa de crecimiento, la aceleración continuará, pues el año 2000 habrá 6,200 millones; por tanto, en esa fecha, la población se habrá incrementado con creces.

Por otra parte, esta unificación planetaria se realiza en nuestros días por dos grandes medios: 1) la aceleración y la mayor facilidad de los medios de comunicación, que han reducido inmensamente las distancias y suprimido los obstáculos geográficos para entrar en contacto los grupos humanos, siendo posibles estos medios de desplazamiento gracias a la utilización de los descubrimientos científicos (máquina de vapor, electricidad, carburantes modernos, etc.); 2) este acercamiento interhumano ha ido acompañado de una extraordinaria facilidad de difusión y comunicación, al nivel de la cultura y de las ideas, por medios estrechamente ligados al progreso científico (cine, radio, televisión, etc.). Así pues, si puede



afirmarse que la formación progresiva de una conciencia internacional es el gran acontecimiento de nuestro tiempo, haciendo aspirar a los hombres a una fraternidad efectiva, la ciencia ha sido uno de sus mayores instrumentos; a este título ha logrado una promoción social y humana de primera categoría y se ha convertido en uno de los principales componentes del mundo nuevo que se forma ante nuestros ojos.

Actualmente, en pocos segundos podemos comunicarnos en forma telefónica, visual o escrita a nivel intercontinental.

**Cientificismo:** Pretensión de ver en las ciencias exactas la única norma del saber humano, bastándose a sí misma la certeza científica. Actitud según la cual supone que la ciencia es la única forma verdadera de conocimiento y que, además, el conocimiento científico puede resolver todos los problemas humanos. El cientificismo surge como absolutización de la ciencia, en cuyo nombre decretaba la muerte de la filosofía al quedar reducida a ideología, a pesar de que ya se hablaba de la "muerte misma de las ideologías". Los jalones decisivos de dicho enjuiciamiento se ven en las corrientes positivistas, neopositivistas y ciertas versiones del marxismo. No se trata simplemente de la inutilidad práctica de la filosofía sino de su inutilidad teórico-cognoscitiva. La única función que se le asignó fue puramente lingüística, es decir, la forma de plantear correctamente los problemas (neopositivismo) o epistemológica en cuanto a constituir las categorías básicas de toda ciencia (marxismo). Incluso el proceso histórico tradicional de la relación entre filosofía y ciencia se ha visto agudamente cuestionado: sólo es conocimiento y verdadero aquello que ha sido rigurosamente comprobado.

Según este enfoque la filosofía queda reducida a lo siguiente: el conocimiento progresivo y verdadero es asignado sólo a la ciencia, mientras que la filosofía despojada de su ideal tradicional del conocimiento radical y profundo de las cosas queda como una simple sabiduría, o sea la actitud lúcida frente a la realidad. El proceso histórico nos señalaría una evolución paradójica, de una unidad indiferenciada entre ciencia y filosofía a una síntesis radical de las mismas.

El cientificismo desconoce los presupuestos sociales de toda práctica científica y la estrecha relación entre el desarrollo del conocimiento en general y el desarrollo material de la sociedad. Hoy existe una cierta "sacralización de lo científico" y de la ciencia presentados como nuevos ascetas "más allá del mundanal ruido" y libres de toda contaminación ideológica y "ambiental". El científico se presenta como el nuevo héroe, totalmente dedicado a la "investigación pura", y por tanto, al margen de los conflictos sociopolíticos. Así, el laboratorio representa el nuevo monasterio de la reflexión pura, de la práctica absolutamente objetiva.

Este cientificismo se acrecienta por el absolutismo del método científico mediante el cual Bunge quiere diluir lo filosófico en pura epistemología y borrar la naturaleza de los mismos problemas filosóficos incluida la metafísica que sería un seudoproblema. Desde Wittgenstein, siguiendo el ideal del racionalismo cartesiano y el empirismo inglés, se dio por supuesta la tesis de que sólo los enunciados de la matemática, de la lógica y de los de las ciencias empíricas pueden tener pleno

sentido. Los enunciados que salen de este ámbito como la filosofía y la teología deben ser tenidos como carentes de sentido y sus problemas como seudoproblemas. Si subsiste algo de la filosofía ésta se reduce a la lógica y análisis lingüístico. Según Rudolf Carnap (1891-1970) debe proscribirse la metafísica de la filosofía porque sus tesis no se pueden justificar racionalmente. Al igual que a la física debe pedirse a la filosofía una fundamentación empírico-racional.

Podemos afirmar que desde ciertas actitudes, el cientifismo que reduce la verdad al ámbito científico, el activismo de tipo lucrativo o político que rebaja o anula el papel de la teoría, y cierto fanatismo religioso que anula todo esfuerzo humano impugna a la filosofía como algo inútil y sin sentido. Estas actitudes contrastan con la sabiduría popular que en medio de los asuntos prácticos y cotidianos desde ese fondo vital es capaz de una cierta sabiduría muy conexas con la vida, el trabajo, el dolor, Dios, el destino.

Pero, debemos observar que el avance de la ciencia no surge sólo a partir de las ideas o del ingenio del científico sino que su actividad se correlaciona con las necesidades sociales e históricas que suscitan una serie de desafíos, que colocan el presupuesto básico a partir del cual los inventos van a dar una respuesta motivada socialmente.

**Civilización:** "La civilización, afirma E. Dussel, es el sistema de instrumentos inventado por el hombre, transmitido y acumulado progresivamente a través de la historia de la especie, de la humanidad entera... las llamadas altas civilizaciones son supersistemas instrumentales que el hombre logró organizar desde el neolítico, después de un millón de años de experiencias y adiciones de resultados técnicos" (Historia de la Iglesia latinoamericana, 1984). El mismo instrumental está integrado a un conjunto previo o dado de valores y actitudes, que en gran parte determinan el uso o no de acuerdo con ciertas pautas de los inventos y las técnicas. En la misma cultura occidental sería difícil establecer una clara y real diferencia entre su desarrollo cultural y su desarrollo tecnológico. La racionalidad que como fuente y raíz ha dado origen a nuestra actual civilización es la cultura griega, en especial su desarrollo filosófico.

En realidad, tanto el significado de la palabra civilización como el del término cultura se van generalizando cada vez más y al igual que la cultura, la civilización ha sido definida como "un sistema históricamente derivado de proyectos de vida explícitos e implícitos, que tienden a ser compartidos por todos los miembros de un grupo o por los especialmente clasificados" (Linton, *The science of man*, 1952).

El término civilización se refiere más que todo al conjunto instrumental de transformación propio de un grupo social. Se puede decir que la civilización constituye el armamento, o sea, el conjunto de instrumentos de que dispone una cultura para conservarse, para afrontar los casos imprevistos de situaciones nuevas y peligrosas, para superar las crisis y para renovarse y progresar.

**Colonialismo:** Proceso de sometimiento político, económico y cultural de un pueblo a otro o a otros.

**Comprender:** "Comprender en el sentido de la ciencia, afirma J. Ladrière, es pasar del plano de los hechos al plano del sistema. Es elevarse al punto de vista de la J e o r a . Por tanto, es necesario salir de uno mismo y de los estados de un yo simplemente psicológico, para ir a la experiencia metapsicológica del l o g o s. Pues hay un l o g o s científico, es decir, un discurso organizado que posee en sí mismo su propia claridad y en el que la oscuridad del mundo sensible, en medio del cual nosotros erramos, deja sitio a la trascendencia de las relaciones puras. Lo sensible es solamente signo. Debe ser descifrado, como un mensaje en clave... Este discurso no se reduce a nuestros símbolos. Es la verdad del mundo. Es como el alma selecta, el tejido inteligible del mundo..., la ciencia es el l o g o s del mundo que se dice en nosotros" (Intégration de la recherche scientifique dans la vie chrétienne, 1960).

**Comprensión:** Es la forma de intelección específica del conocimiento en las ciencias humanas orientada a la intelección de las significaciones y las diversas intencionalidades. Arnauld manifiesta: "En las ideas universales es importante distinguir perfectamente dos cosas, la comprensión y la extensión. Denomino comprensión de la idea a los atributos que ella incluye en sí y que no pueden quitársele sin destruirla; así la comprensión de la idea de triángulo contiene extensión, figura, tres líneas, tres ángulos y la igualdad de estos tres ángulos con dos rectos, etc. Denomino extensión de la idea a los sujetos a los cuales conviene esta idea; aquellos que también se denominan los inferiores de un término general que, con referencia a ellos, es llamado superior; así la idea del triángulo en general se extiende a todas las diferentes especies de triángulos" (Logique).

**Conciencia:** "¡Conciencia! ¡Conciencia!, instinto divino, inmortal y celeste voz, guía seguro de un ser ignorante y limitado, pero inteligente y libre; juez infalible del bien y del mal, que hace al hombre semejante a Dios; eres tú la que produce la excelencia de su naturaleza y la moralidad de sus acciones. Sin ti nada me eleva por encima de las bestias, como no sea el triste privilegio de extraviarme de error en error con ayuda de un entendimiento sin regla y de una razón sin principio" Rousseau en Emilio

**Condicionamiento:** Conjunto de influencias que operan sobre un individuo dándole un perfil determinado pero sin que llegue a determinarlo de una manera absoluta.

**Conocer:** Aristóteles no consideró la posibilidad de conocer verdaderamente el ser individual, relegándolo al ámbito de lo irracional inexplicable. Santo Tomás, por el contrario, da a todos los seres, considerados en su individualidad, un contenido racional, por el hecho de que son queridos y creados por Dios, Inteligencia suprema, cuyas obras deben expresar algo de su perfección; la criatura concreta, existencial diríamos nosotros, siendo una participación del pensamiento divino, ha de ser, por ello, objeto de conocimiento en cuanto tal. Así, con ello se proclama la supremacía de lo real (porque lo real en tanto que existente es individual, singular). Tomás de Aquino reconoce que la ciencia sólo puede referirse a lo universal, pero ve en esta

condición la señal de una servidumbre, de una debilidad de la razón, que se ve obligada a abstraer para conocer; y para completarla reintroduce la posibilidad de un conocimiento no racional de lo singular, por afinidad, por simpatía (connaturalidad), en el terreno del arte, de la poesía o de un modo más general del amor.

Para Aristóteles la materia, no pudiendo existir sin la forma, no contiene absolutamente ninguna inteligibilidad en sí misma; solamente la forma, que es idea, se la procura por su íntima unión con ella. Santo Tomás, por influencia de san Agustín, abandonó este punto de vista que primitivamente había aceptado (De Ver., q. 2, a. 3 y 5; q. 3, a. 5); pues la materia prima en cuanto está presente en todo ser corporal (lo subtrae de su forma), por el hecho de ser creada por Dios, le es transparente e inteligible. Siendo su obra, es necesariamente un reflejo de su pensamiento; por tanto, posee una inteligibilidad en sí; y por ello, el alma humana en el estado de su separación del cuerpo, después de la muerte, puede, en la visión de Dios, participar de ese conocimiento del misterio de la materia; por consiguiente, ésta no está en sí misma absolutamente cerrada a su penetración por el espíritu; su opacidad respecto a nosotros proviene esencialmente del hecho que, sumergidos en ella por nuestro cuerpo, no podemos tener ningún conocimiento si no es por abstracción de los datos materiales. Señalemos aquí el gran interés de esta doctrina para un posible progreso en filosofía de la naturaleza (a menudo tenido poco en cuenta por los comentaristas tomistas), dando de este modo una justificación a las tentativas de la ciencia, en vista de escrutar el misterio del ser material. Por tanto, santo Tomás ha suprimido toda imposibilidad de ser comprendida la materia por el espíritu. El camino queda libre para emprender una investigación en este difícil terreno.

Todos estos perfeccionamientos aportados por santo Tomás (alejándose con ello de Aristóteles para seguir a Platón completado por san Agustín) pueden resumirse en su importante doctrina de la participación de las criaturas en las perfecciones divinas: "Dios mismo es el primer ejemplar de todo, y las criaturas se parecen a Dios, no en razón de una analogía de especie o género (como se dice que el hombre engendra al hombre), sino en cuanto que representan la noción que de ellas tiene Dios en su inteligencia (como la casa material representa la casa que el arquitecto concibe). En este sentido, la bondad divina es el fin de todas las cosas, intentando cada criatura obtener su propia perfección, que consiste en la semejanza y la participación en la perfección y en la bondad divina" 1, q. 44, a. 3 y 4).

Esta doctrina valoriza considerablemente el conocimiento del mundo de la naturaleza, y, con ello, la posibilidad de una verdadera investigación científica, deseosa de escrutar toda la realidad. Por el hecho de ser todos los seres materiales obra de la inteligencia divina, tienen una significación, un contenido inteligible y una conciencia; la referencia permanente a Dios presente en todos los seres creados, lejos de disminuir su dignidad, funda sus propias riquezas, variadas y múltiples, porque son participaciones de la infinita y polivalente riqueza interior de Dios. Conocer un ser de la naturaleza es ya un principio de conocimiento de Dios.

**Conocimiento:** Los presocráticos expresaron el conocimiento con el principio que "lo semejante conoce a lo semejante", mediante el cual Empédocles afirmaba que conocemos la tierra por la tierra, al agua por el agua, etc. Por su parte, Heráclito, con una cierta variante, habla de este principio: "Lo que se mueve conoce a lo que se mueve"; y Anaxágoras afirmaba: "el alma conoce lo contrario por lo contrario", aunque parece referirse más a una condición que al mismo acto cognoscitivo. Platón explica los procesos cognitivos indicando que conocer significa hacer semejante lo pensante a lo pensado; entonces los grados del conocimiento se modelan sobre los grados del ser; por eso hizo corresponder al ser con la ciencia, que es el verdadero conocimiento, al no ser con la ignorancia y al devenir (que está en medio del ser y del no ser) con la opinión. Así distinguió los grados del conocimiento: 1) la suposición o conjetura, que tiene por objeto sombras e imágenes de las cosas sensibles; 2) la opinión creída, pero no verificada, que tiene por objeto las cosas naturales, los seres vivos y, por lo general, el mundo sensible; 3) la razón científica que procede por vía de hipótesis y que tiene por objeto los entes matemáticos; 4) la inteligencia filosófica que procede dialécticamente y que tiene por objeto el mundo del ser.

Según Aristóteles, el conocimiento es acto idéntico al objeto conocido y, por tanto, la misma forma sensible del objeto, si se trata de conocimiento sensible y la misma forma inteligible (o sustancia) del objeto, si se trata de conocimiento inteligible.

San Agustín considera que "todo conocimiento resulta, en un todo, de lo cognoscente y de lo conocido", poniendo en el mismo plano al objeto conocido y al sujeto que conoce. Para Tomás de Aquino, el objeto conocido está en el que conoce según la naturaleza del cognoscente mismo". Por ello con mucha razón Galileo Galilei sostendrá que los caracteres en que está escrito el libro de la naturaleza son triángulos, círculos, etc.

La teoría del conocimiento que deriva del *discursus mentalis* de Hobbes es obvia, y se explicó sobre este punto con perfecta claridad en la cuarta de sus "Objeciones" a la segunda Meditación de Descartes: "Por razón, no concluimos absolutamente nada en lo tocante a la naturaleza de las cosas, sino solamente en lo que concierne a sus denominaciones, es decir, que por ella vemos simplemente si reunimos bien o mal los nombres de las cosas según las convenciones que hemos hecho en nuestra fantasía con respecto a sus significaciones. Si esto es así, como parece ser, el razonamiento dependerá de los nombres, los nombres de la imaginación, y la imaginación quizá del movimiento de los órganos corporales: y así el espíritu no será otra cosa que un movimiento en ciertas partes del cuerpo orgánico"

Francisco Rabelais (1494-1553) decía: "Hay hombres que están cargados de conocimientos, pero no pueden opinar ni juzgar".

El conocimiento vulgar es el modo común, corriente y espontáneo de conocer; "es el que se adquiere en el trato directo con los hombres y con las cosas, es ese saber que llena nuestra vida diaria y que se posee sin haberlo buscado o estudiado, sin aplicar un método y sin haber reflexionado sobre algo", según José Babini (El saber,

1957). Se caracteriza por ser predominantemente superficial, sensitivo y subjetivo, no sistemático y acrítico.

**Conquista científica:** Las conquistas científicas obligaron al hombre a modificar realmente la idea que se tenía de la naturaleza y del papel de la ciencia; mostraron el carácter inadecuado de la experiencia vulgar (macroscópica), a escala de la vida cotidiana y cuya expresión más lograda fue la física clásica; anularon los esquemas que parecían más seguros (modelos mecanicistas, la idea de tiempo absoluto o de espacio euclidiano como marco de los fenómenos); obligaron a una revisión, sobre bases nuevas, de viejos conceptos provenientes del sentido común (masa, movimiento, fuerza, etc.).

El resultado fue una especie de desorientación del hombre, habituado a situarse en un universo hecho más o menos a su medida y a su imagen, obligándole a un esfuerzo de reajuste muchas veces dramático, para someterse a la violencia de la realidad. Según J. Ullmo, "esta violencia afecta a la conciencia colectiva de los sabios. Individualmente, pueden declararse incapaces de resistirla, y se dejan vencer por la marcha de la ciencia arrolladora. Es Lorentz quien no se reconcilia con la relatividad restringida que proviene, no obstante, de sus ecuaciones electromagnéticas; es Painlevé quien protesta contra la mecánica relativista; es el mismo Einstein quien permanece hostil al desarrollo de la teoría cuántica de la que es uno de los padres: espectáculo patético de la ciencia que pasa de largo. En un reciente artículo de una revista, el físico inglés G.P. Thomson explicaba cómo los hombres de la generación actual han vivido el advenimiento doloroso de los cuantos, cuyas nuevas manifestaciones desconcertaban o escandalizaban, hacían apelar al absurdo" (La pensée scientifique moderne, 1946).

**Conservación (Principio de):** Con el derrumbamiento de la representación cósmica y teológica de la causalidad, y con la negación de toda animación del universo, acusada de ser una transferencia antropomórfica de lo que el hombre experimenta en sí mismo, la nueva ciencia tuvo que buscar la explicación causal al nivel de los cuerpos mismos; sus movimientos no habían de ser explicados ya por una causa extraña, era una realidad que se conservaba en ellos (principio de la conservación de la cantidad de movimiento, principio de la inercia); su energía propia se basaba en sí misma. Igualmente, el movimiento local uniforme (aquel que, para los antiguos, representaba el tipo mismo del cambio), fue considerado muy pronto no ya como un cambio real que necesitaba una explicación fuera de sí mismo [ver inercia], sino como un simple estado de los cuerpos como lo es el reposo

Constante de Planck: Es el valor de  $h = 6557.10^{-27}$  ergios por segundo en la teoría de los cuantos. Este valor es universal y equivale a la relación constante entre un átomo de energía y su frecuencia.

**Convencionalismo:** El convencionalismo de un Jules Henri Poincaré (1854-1912, "todo lo que no es pensamiento, es pura nada, ya que no podemos pensar que el pensamiento y todas las palabras de que disponemos para hablar de las cosas, sólo puedan expresar pensamientos; el pensamiento es sólo un relámpago en medio de

una larga noche") está emparentado con la corriente de pensamiento que es un retorno al nominalismo medieval: las ideas son sólo términos, convenciones, sin significado real ("las teorías matemáticas de la física no tienen por objeto revelarnos la verdadera naturaleza de las cosas").

Copérnico (Nicolás, 1473-1543): Dedicó su obra *De Revolutionibus orbium caelestium* al papa Paulo III, y los ambientes romanos de entonces no alzaron ninguna objeción contra la teoría expuesta en esa obra, la misma teoría que habría de causar más tarde a Galileo tantas contrariedades; en cambio, desde ese momento, "las Iglesias protestantes, sostiene A. Koyré, parecen haber sido mucho más clarividentes. Ellas reaccionaron acto seguido. Lutero, incluso antes de la publicación de "*De Revolutionibus*"; Melanchton, antes y después, Calvino, todos condenan la nueva doctrina como contraria a la Escritura" (*Historie général des sciences*).

Aunque la afirmación del movimiento de la Tierra sea el cambio más importante desde nuestro punto de vista (defendido por Copérnico, en lo que respecta a la rotación sobre su eje, con argumentos ya presentes, por ejemplo, en el *Livre du ciel et du monde*, de Nicolás d'Oresme '1330-1382', y, en lo tocante al movimiento alrededor del Sol, con argumentos basados en la analogía con el movimiento de los otros planetas), para Copérnico, en cambio, lo fundamental es la apelación al matematicismo platónico, de acuerdo con el espíritu del Renacimiento, para el que las matemáticas son al mismo tiempo expresión del poder de la razón y de la profunda armonía, también estética, de las cosas. Es en esta perspectiva en la que Copérnico encuadra su hipótesis sobre el movimiento terrestre alrededor del Sol, puesto que sobre su base se pueden eliminar las diferencias de movimiento entre los planetas internos y externos, y toda la descripción de los movimientos celestes resulta más bien simple y armónica.

La grandeza de Copérnico estuvo en tener el valor suficiente para cambiar de camino: propuso un paradigma o gran teoría alternativa, que al principio no parecía aportar demasiadas ventajas y ni siquiera se presentaba como mucho más sencilla que la de Ptolomeo (éste ponía cuarenta círculos, mientras que al final Copérnico tuvo que suponer la existencia de treinta y seis). No obstante, su teoría no tenía nada que ver con las constantes e insuperables dificultades del viejo sistema (tenía otras dificultades, pero eran diferentes), y contenía toda una serie de previsiones (semejanza entre los planetas y la Tierra, las fases de Venus, un universo más grande, etc.) que más tarde resultaron brillantemente confirmadas por Galileo. El hecho más interesante de la obra de Copérnico consiste en haber impuesto al mundo de las ideas una nueva tradición de pensamiento: "Después de Copérnico, los astrónomos vivieron en un mundo diferente" (T.S. Kuhn). J.L.E. Dreyer afirma que "construyó ... un sistema completo, susceptible de un ulterior desarrollo, apenas hubiese aparecido un observador infatigable que se plantease la necesidad de someter con perseverancia el cielo a una observación muy minuciosa"

**Corpúsculo:** Si al principio, los físicos, todavía bajo la influencia del clima mecanicista clásico, estuvieron tentados a representarse los corpúsculos de forma

bastante material (en forma de bolas), pronto supieron concebirlo de una manera mucho más abstracta, intentando integrarlos en las teorías de los campos, electromagnéticos y nucleares, de los que son la manifestación.

Los términos onda y corpúsculo no designan algo real, sino solamente una solución de ecuación de probabilidad. El corpúsculo no es exactamente localizable; su presencia sólo es probable en una región del espacio; es esta probabilidad la que designaría la onda asociada a él. Niels Bohr (1885-1962) formuló esa idea con su famoso principio de complementariedad: onda y corpúsculo son dos aspectos complementarios de la realidad, de los cuales uno desaparece cuando el otro se precisa. Esta complementariedad es comparable a aquella otra inherente a la audición de una sinfonía musical. Se puede intentar penetrar y comprender esta sinfonía por dos procedimientos complementarios: dejarse absorber por el ritmo para gustarlo en su puro significado artístico, fuente de emociones musicales, o, por el contrario, intentar descomponerlo científicamente, medir con los preparativos deseados las variaciones de los sonidos, los armónicos, la naturaleza de los timbres, etc. Las dos vías de acceso son difícilmente compatibles, pues ponen en funcionamiento dos actitudes mentales muy diferentes; la elección de una borra la otra, y viceversa.

**Correspondencia (Principio de):** Todo el progreso científico ha intentado vincular racionalmente los dominios macroscópico y microscópico (principio de correspondencia) por una continuidad expresada por las leyes y las teorías científicas. Esta continuidad en el orden teórico no implica la de la representación imaginativa de los fenómenos, que no es continua de un campo al otro. Este es un punto de vista frecuentemente olvidado por los vulgarizadores científicos, inclinados a "cosificar" los entes científicos y a representar los del nivel microscópico como reducciones de los del nivel macroscópico.

**Cotidianidad:** El término es introducido por Heidegger para designar "la modalidad ónticamente inmediata del 'ser ahí', su indiferenciada modalidad inmediata y regular: que no es una nada, sino un carácter fenoménico positivo de este ente". La cotidianidad, como englobante de nuestro estar en el mundo es, a pesar de su ambigüedad, el entorno necesario de nuestra relación inmediata con las cosas y los demás. No podemos salirnos de ella aunque sí podemos cambiar nuestra actitud vital en la forma de asumirla. La primera forma es un simple estar y vivirla de acuerdo con el trato íntimo, familiar, rutinario que vamos aprendiendo y viviendo a lo largo de nuestros primeros años. Es el aspecto reiterativo de nuestros actos a lo largo de los días, de trato frecuente y familiar con las cosas y las personas, producto de nuestro ser social y de la división del trabajo.

La vida diaria es un tejido de relaciones y representaciones que nos aferran a lo existente de múltiples maneras, que impiden la captación de un horizonte. El vivir de la cotidianidad es un vivir "pudriéndonos vivos" en un mundo que "es así", que está "ahí", sin explicación. En la cotidianidad se vive de modo inmediato lo más profundo de nuestros deseos y proyectos, pero a su vez en ella se oculta y se pierde



lo mejor de nuestra vida en la inautenticidad, la superficialidad y la insignificancia del transcurrir diario.

Lo cotidiano se nos revela primeramente como un marco de representaciones, de relaciones con las cosas y con los demás. Como un "mundo intrincado de intereses" que informan las actividades particulares y en virtud de las cuales vamos reconociendo y señalando lugares y asuntos comunes y todo ello a pesar de los múltiples "mundos culturales" en los que estamos absortos por nuestra actividad específica. A todo ello debemos agregar la influencia de toda una compleja red de sistemas de reconocimiento, comunicación, simbolización a través de los cuales somos asimilados, identificados y adscritos a un determinado grupo social y cultural.

**Coyuntural:** Momento determinado de un proceso histórico. Oportunidad, sazón, ocasión. Análisis de toda situación política, científica o sobre todo económica en acción, que es examinada bajo un ángulo determinado, internacional o nacionalmente, o que es limitada a la de uno de sus sectores.

**Creación:** La idea de creación lleva a precisar lo que separa y une al mundo y Dios; el ser creado se caracteriza por su contingencia, es decir, por la ausencia de necesidad. Sólo Dios es necesario, realizando en plenitud de consistencia y de infinita perfección la idea de ser; no necesita a las criaturas, pero las quiere libremente por difusión Creación de su bondad; éstas, por el contrario, no tienen en sí mismas su significación profunda; en lo más infinito de su ser dependen de su causa permanente que es Dios. Esta contingencia se expresa con mayor precisión diciendo que, en toda criatura, su esencia es distinta de su existencia (Tomás de Aquino ha cogido esta distinción de Avicena, pero dándole otro sentido); para un ser creado, existir no es una exigencia interna de su esencia, no pertenece a su definición (puede no existir, sin que la idea que lo define pierda su significación); por tanto, debe su existencia a una causa superior. Tomás de Aquino ha mostrado también que esta novedad introducida en el sistema de Aristóteles no era una infidelidad respecto a él, pues esta distinción entre esencia y existencia no es más que una aplicación de aquella, tan cara al estagirita, entre potencia y acto. Con ello queda explicado lo que distingue al infinito divino de lo finito creado, dependiendo ésta íntimamente del primero, único ser necesario.

Dios no es únicamente fuente última del cambio, sino también causa creadora y conservadora de todo ser, concebido entonces como su participación y su efecto.

**Crisis de la ciencia:** Las conquistas científicas han obligado al hombre a modificar radicalmente la idea que se hacía de la naturaleza y del papel de la ciencia; han mostrado el carácter inadecuado de la experiencia vulgar (macroscópica), a escala de la vida cotidiana y cuya expresión más lograda fue la física clásica; han anulado los esquemas que parecían más seguros (modelos mecanicistas, la idea del tiempo absoluto o de espacio euclidiano como marco de los fenómenos); han obligado a una revisión sobre bases nuevas de viejos conceptos provenientes del sentido común

como masa, movimiento, fuerza, etc.; han cuestionado sobre todo la herencia dualista de Descartes, que separa el pensamiento humano de la naturaleza corpórea.

La principal razón de la crisis sufrida por la ciencia precisamente radica en el olvido del papel de lo hombre en ella. En efecto, lo esencial afirma G. Morel, "es comprender que el conocimiento no se satisface con una mirada al mundo, puesto que supone la presencia de un investigador en el conjunto físico que éste intenta explorar: la evolución actual de las ciencias nos muestra cada vez más que la mejor condición para conocer la naturaleza no está en dejarla lo más intacta posible, sino en actuar, de mil maneras, en su interior" (Renouvellement de la philosophie, artículo en L'homme de l'an 2000, "Responsables" 1, 1964)

Verner Heisenberg (1901-1976) es uno de los científicos que mejor ha visto este mal, al afirmar: "podemos, efectivamente, razonar sin mencionarnos a nosotros mismos en cuanto individuos, pero no podemos olvidar el hecho de que las ciencias experimentales son elaboradas por hombres: no se limitan a describir y explicar la naturaleza, forman parte de la interacción entre la naturaleza y nosotros. Describen la naturaleza tal como nuestro método de investigación nos la revela. Se trata de una posibilidad en la que Descartes no hubiera podido soñar, pero que hace imposible la clara separación entre el universo y el yo...Esta división cartesiana ha impregnado profundamente el espíritu humano durante los tres siglos posteriores a Descartes, y pasará mucho tiempo antes de que sea sustituida por una actitud realmente distinta frente al problema de la realidad" (Phisique et philosophie, 1961).

Se trata de la crisis que Husserl ya había diagnosticado en su célebre obra La crisis de las ciencias europeas. Las ciencias están en crisis, pues han pretendido reducir la verdad a la "facticidad", a lo positivo, a lo obvio. Han olvidado la referencia al hombre, que es su autor (por olvido de la intencionalidad del esfuerzo científico), y han convertido en fetiches las abstracciones que usan, recubriendo la vida real con una vestidura conceptual (tema de la "ocultación" en Husserl). Y la crisis ha estallado cuando la ciencia, por efecto de su propio progreso, ha chocado con el obstáculo infravalorado, el lugar del hombre en ella en su diálogo con la naturaleza. Fue empujada hacia la crisis por la interdependencia cada vez más evidente entre su propio conocimiento y el de la humanidad llegada a su estadio actual de evolución.

El siglo XX inaugura una verdadera crisis que obliga a reconsiderar el edificio científico que se consideraba definitivamente terminado. Llevada por su propio movimiento, la ciencia obligará al hombre a situarse ante la naturaleza en otra relación, mucho más estrecha, y para la cual la doctrina tradicional, tan rechazada, podría quizás tener alguna utilidad

Muy bien se puede hablar de crisis, pues, en efecto, se ha tratado de poner en duda toda una tradición ideológica profundamente anclada en el pensamiento moderno, la del dualismo de Descartes, que ha separado el pensamiento humano de la naturaleza corpórea.

**Cristianismo:** El cristianismo naciente no modificó el poco afecto general por Aristóteles. Los pocos autores cristianos que demostraron cierto interés por el pensamiento pagano se sintieron más atraídos por el ambiente moral del estoicismo, por las especulaciones matemático-religiosas de los discípulos de Pitágoras, y sobre todo por el carácter místico de la herencia de Platón en su forma neoplatónica. Muy pronto los padres de la Iglesia hallaron los principales elementos de una metafísica natural exigida por la fe cristiana, y sobre todo por los dogmas de la creación, de la vida futura, etc., según manifiesta C. Tresmontant en *La métaphysique du christianisme et la naissance de la philosophie chrétienne* (1961).

En el apogeo del renacimiento del siglo XIII se sitúa la obra primordial de santo Tomás de Aquino, uno de cuyos méritos fue la recuperación del aristotelismo; para percibir su originalidad y valentía hay que señalar qué poco la situación general facilitaba una iniciativa semejante. Pues:

a) La primacía parecía estar ocupada por Platón; porque al vincularse con el pensamiento cristiano patrístico, los primeros teólogos medievales se habían vinculado también con la tradición del platonismo cristiano; perceptible primeramente en Juan Escoto Erígena esta tendencia floreció en la famosa escuela de Chartres, en san Anselmo (1033-1109), Alano de Lila, y de un modo especial en el agustinismo de la escuela franciscana, el cual asegurará su permanencia durante toda la Edad Media. Si santo Tomás tuvo algunos predecesores en la adopción de Aristóteles (los últimos autores de la escuela de Chartres o Abelardo, por ejemplo), sólo lo fueron en aspectos concretos (en lógica especialmente, la única aparte de la obra de Aristóteles que había sobrevivido a la ruina de la cultura antigua), principalmente en la famosa cuestión del problema de los universales, y siempre contra la corriente general de inspiración platónica.

b) El descubrimiento de la obra general de Aristóteles tuvo lugar en circunstancias que no podían facilitar en absoluto su acogida; en efecto, Aristóteles penetró en occidente por un camino muy sospechoso y comprometedor, presentado y modificado por autores de los cuales desconfiaba el mundo cristiano. De hecho, casi enteramente olvidado por el pensamiento cristiano antiguo, prácticamente ignorado por el primer renacimiento medieval, había tenido, en cambio, una acogida y un éxito general en un mundo totalmente distinto, el del Islam, que lo introdujo en occidente con ocasión de sus conquistas militares (sabemos, en efecto, el peligro que representó este acontecimiento; el mundo cristiano medieval casi no había podido fijar los rasgos esenciales de su civilización, cuando estuvo a punto de quedar sumergido por la invasión árabe, detenida en España). Signo de la insaciable curiosidad intelectual de los hombres de la edad media, esta situación no fue obstáculo para que hubiera fuertes contactos entre el mundo cristiano y el mundo árabe, siendo la contribución de este último muy importante para el renacimiento filosófico y científico de los siglos XII y XIII.

Los árabes conquistados al pensamiento de Aristóteles por los medios intelectuales de Siria, fueron el vehículo en occidente, pero no sin haberlo hecho sufrir grandes retoques (destinados a hacerle encajar con las tendencias neoplatónicas presentes en

su cultura desde hacia mucho tiempo, y con el Corán). Esta interpretación árabe de Aristóteles adoptó dos formas distintas, que llegaron a occidente en dos oleadas sucesivas: la primera, de origen oriental (siglos XI-XIII) estaba representada principalmente por Avicena, cuyo papel fue esencial en esa transmisión; la otra, de origen español, se vincula al gran nombre de Averroes (2da. mitad del siglo XII); se le llama el "comentador" por excelencia, y su tendencia panteísta no podía menos que comprometer gravemente la fama de Aristóteles, tal como lo presentaba, y suscitar fuertes oposiciones.

Sin extender esta historia, conviene señalar que semejante introducción del aristotelismo representaba un peligro real, una profunda ambigüedad, agravados además por el éxito y la fascinación que ejercía sobre los espíritus por su amplitud. En efecto, a estos hombres de la Edad Media, ávidos de encontrar un nuevo saber antiguo, de instaurar la unidad en su pensamiento, Aristóteles aportaba una visión global del mundo; pero por desgracia, esto se realizó bajo el amparo de los comentadores árabes (y también judíos) que daban una interpretación incompatible con lo que el cristianismo tenía que exigir a la filosofía. Pero las condenaciones eclesiásticas contra el aristotelismo no tardaron en llover durante todo el siglo XIII.

En este contexto, adoptar a Aristóteles como maestro del pensamiento suponía una gran audacia, había que instaurar una verdadera revolución para lograr que se aceptase, despojándole de todo lo que le comprometía; hacía falta, sobre todo, una gran lucidez para discernir a pesar de las apariencias contrarias, todas las ventajas que se obtendrían adoptando este pensamiento, mucho menos religioso que el de Platón. Esta valentía y lucidez la tuvieron dos grandes teólogos dominicos, san Alberto Magno y santo Tomás de Aquino.

**Crítica:** En 1769 nació en Kant la idea crítica que, según él, habría de remontar toda dificultad y resolver el problema invirtiendo el punto de vista sobre el conocimiento y lo real. El 2 de setiembre de 1770 escribía a Lambert: "Desde hace aproximadamente un año me enorgullezco de haber llegado a una concepción tal que no temo tener que cambiarla jamás, sino que será necesario ampliar y permitirá examinar toda clase de cuestiones metafísicas según un criterio perfectamente seguro y fácil y decidir con certeza en qué medida pueden resolverse o no". Entonces, se plantea en toda su amplitud el problema del conocimiento o, con más precisión, el de la posibilidad del conocimiento, y se plantea en esta forma: cómo puede ser mantenido el valor objetivo de la ciencia, tal como Newton lo fijó inmutablemente, si el enlace del efecto con su causa, como mostró Hume, consiste en un enlace sintético y, por tanto, según Hume, puramente subjetivo, puesto que se reduce a un hábito nacido en nuestro espíritu de una experiencia frecuentemente repetida que se termina por mirar equívocamente como objetiva, cuando no nos entrega más que la apariencia de la necesidad (Introducción a la Crítica de la Razón Pura). Desde este momento la cuestión que se plantea Kant es la de saber cómo una síntesis puede tener un valor objetivo. Porque una síntesis como él la entiende es un juicio sintético a priori. Es operada por el espíritu independientemente de la experiencia. Es, pues, en un sentido "subjetiva". Desde este momento, ¿cómo puede

hacernos conocer su objeto como una verdad necesaria? o en otros términos, ¿cómo esta representación subjetiva puede ser llamada objetiva a priori?

La respuesta a esta pregunta en la segunda edición a la Crítica de la razón pura (1787) Kant la denominará su revolución copernicana: consiste en esto, dice, que "en lugar de admitir, como se ha hecho hasta aquí, que todos nuestros conocimientos deben regularse sobre los objetos, va a indagar si no seríamos más felices en los problemas de la metafísica suponiendo que los objetos se regulan sobre nuestro conocimiento, lo que permite explicar mucho mejor la posibilidad de un conocimiento a priori de estos objetos antes incluso de que nos sean dados" (Chevalier, 548).

**Crítica:** Dimensión constitutiva del hombre que está abierto siempre a la crítica, al cuestionamiento, a la duda.

**Cromosomas:** La base física de la herencia se halla predominantemente en los cromosomas. Al analizar la química de los cromosomas, se ha hallado que en todo el mundo viviente los cromosomas están constituidos por las mismas proteínas básicas combinadas con el ácido nucleico. Teniendo en cuenta la gran diversidad de organismos, todos los cuales deben en gran parte sus características hereditarias a los cromosomas existentes en el núcleo de la célula, sorprende comprobar que existe mucha uniformidad en la constitución material de los cromosomas.

**Cualidades:** Aristóteles afirma que las cualidades táctiles son las únicas fundamentales (desde una perspectiva psicológica esta idea ha conservado todo su valor). Así Aristóteles afirma cuatro cualidades fundamentales: frío, caliente, seco y húmedo, pudiendo las demás cualidades táctiles (duro, blando, liso y rugoso) reducirse a las precedentes. Estas cuatro cualidades pueden agruparse por pares; y eliminando las parejas contradictorias (frío-caliente, seco-húmedo) queda cuatro combinaciones posibles que dan los cuatro elementos clásicos (a los cuales Aristóteles añade el quinto, el éter, que por ser incorruptible, no ha de ser tenido en cuenta en el estudio de la naturaleza): si la materia prima es afectada por lo frío y lo seco, la forma producida es la tierra; con lo frío y lo húmedo se obtiene el agua; con lo caliente y lo húmedo, el aire; y con lo caliente y lo seco, el fuego.

Debemos señalar que se ha de atribuir a estas apelaciones (tierra, aire, agua, fuego) un sentido concreto; sólo designan principios cuya mezcla produce todos los cuerpos de la naturaleza; la preponderancia de uno u otro de esos elementos, las proporciones infinitamente variadas según las cuales se combinan explicaban la variedad de lo real; para podernos hacer una idea de ello, pensemos más bien en la comparación con nuestros estados de la materia (incandescente, gaseosa, líquida, sólida).

De las propiedades que se derivan de las cualidades antedichas, los cuatro elementos eran afectados por dos tendencias naturales, una hacia lo alto, la ligereza (en cuanto al fuego); la otra hacia abajo, la pesadez (en cuanto a la tierra); el aire y el agua se encuentran en una situación intermedia.

Así, los cuerpos de la naturaleza eran fruto de la combinación de los cuatro elementos, según los tres modos de composición: la simple mezcla mecánica (s u n J e s i s = combinación); la solución (k r a s i s = mezcla); y, la mezcla correspondiente a nuestras combinaciones químicas (m i c i s = mezcla); este último modo es el que presentaba mayor interés filosófico, porque sólo él daba lugar a verdaderas sustancias nuevas, a las propiedades científicas. Dejando de lado otras complicaciones de la teoría, se puede conceder a Aristóteles el mérito de haber sabido discernir las verdaderas formas de las combinaciones químicas.

**Cuantos (Teoría de los):** La teoría de los cuantos influyó quizás más que la de la relatividad en el trastorno de las ideas de la física del siglo XX. Condujo a resultados que ponían de nuevo en cuestión las concepciones tradicionales. Pues: introdujo la discontinuidad en el terreno de las radiaciones luminosas y electromagnéticas, en las que, desde hacía un siglo reinaba indiscutiblemente la teoría del continuo (la idea de onda supone, en efecto, la continuidad del medio afectado); amplió considerablemente la reacción contra el mecanicismo clásico, mostrando la imposibilidad de querer dar una representación imaginativa de la realidad intraatómica; y, puso en duda la convicción, que había animado a la ciencia moderna desde sus orígenes, de la existencia, de un determinismo riguroso en el seno de las leyes de la naturaleza. Así, esta teoría produjo una crisis profunda en el movimiento científico contemporáneo, que aún no ha sido superada.

La teoría de los cuantos consiguió dar una fórmula que daba cuenta de los hechos observados, en la cual se había introducido una constante universal ("h") que designaba el "cuanto" o elemento mínimo de acción, según el cual la energía se repartía gradualmente en "cuantos". Esta hipótesis, aún imperfectamente formulada, era demasiado nueva para desempeñar inmediatamente un papel revolucionario. Necesitó casi veinticinco años para imponerse: lo hizo progresivamente en numerosas aplicaciones, dos de las cuales son especialmente célebres.

En 1905, para explicar el efecto fotoeléctrico (por efecto de la luz, un metal desprende electrones cuya energía no depende de la intensidad luminosa que los provoca, sino únicamente de su frecuencia o longitud de onda), Einstein apeló a la hipótesis de los cuantos, aplicada así al estudio de la luz; demostró que también la luz se desplaza en el espacio en forma de gránulos de cuantos luminosos, llamados entonces "fotones". Esto significaba rechazar la concepción clásica del electromagnetismo, según la cual la luz poseía una estructura continua, ondulatoria. Pero, como que por otra parte los hechos, sobre los que se basaba esta concepción tradicional, eran indiscutibles (difracción, interferencias, etc.), a partir de este momento era necesario concluir que la luz presentaba dos aspectos contradictorios. Para resolver esta contradicción, Louis de Broglie creó en 1925 la mecánica ondulatoria (de Broglie '1892-1987' realizó importantes investigaciones sobre mecánica, electricidad y óptica; es autor de la teoría: mecánica ondulatoria). En el mismo orden de ideas, la hipótesis de los cuantos reveló su fecundidad para explicar otros muchos fenómenos.

La aplicación de la teoría cuántica que más éxito tuvo fue la realizada por Niels Bohr (1885-1962), en 1913, para explicar la estructura del átomo. Hasta este momento no se había pasado del esquema planetario del átomo establecido por Ernest Rutherford: los electrones negativos gravitaban alrededor de un núcleo positivo y su rotación era compensada por la atracción del núcleo porque eran de signo contrario, algo así como la fuerza centrífuga de los planetas está compensada por la fuerza de la atracción del Sol (Rutherford '1871-1937' estudió las bases de la teoría atómica; descubrió el protón; premio Nobel de Química en 1908).

La explicación del átomo a base de los recursos de la física clásica y de su espíritu mecanicista, pronto se mostró insuficiente. Las fuerzas electromagnéticas eran incapaces de dar cuenta de la extraordinaria estabilidad del átomo; así, la rotación de los electrones hubiera debido traducirse por una emisión continua de irradiación (cosa que no sucedía así), y su agotamiento hubiera tenido que ser rápido. Bohr recurre a la hipótesis de los cuantos y propuso un nuevo modelo de átomo: los electrones no pueden seguir en él una órbita cualquiera, sino sólo trayectorias privilegiadas ligadas al "cuanto" de acción (órbitas cuantificadas). Además, la energía ya no está vinculada a la rotación orbital de los electrones, sino únicamente al hecho de que un electrón pasa o salta de una órbita a otra. En resumen, ya que el átomo sólo puede desprender energía por cuantos, sólo puede existir en forma de estados bien estacionarios, bien separados los unos de los otros. Esta nueva representación del átomo tuvo mucho éxito, sobre todo cuando Arnaldo Sommerfeld (1868-1951, premio Nobel de Física en 1924) poco después la dotó de una formulación matemática más exacta.

En 1925 la física estaba llena de incoherencias, la solución sintética se halló por dos caminos diferentes: el de la mecánica ondulatoria de L. de Broglie y Erwin Schrödinger (1887-1961, estudioso de la mecánica cuántica, premio Nobel de Física en 1933), y el de la mecánica cuántica de Werner Heisenberg (1901-1976, autor del modelo estructural del núcleo atómico; formuló el principio de indeterminación, premio Nobel de Física en 1932).

De Broglie generalizó el dualismo onda y corpúsculo introducido por Einstein en electromagnetismo, lo aplicó al ámbito de la materia, en el seno del átomo, y lo hizo introduciendo el cuanto de acción de Max Carlos Planck: a todo corpúsculo en movimiento se le asocia una onda, cuya longitud y frecuencia dependen de la estructura del movimiento del corpúsculo (Planck '1858-1947' hizo estudios sobre la radiación, que le condujeron a formular la discontinuidad de la energía radiante o teoría de los cuanta, hipótesis que fue fundamento de la física moderna, premio Nobel en 1918). Toda la realidad parece revestir el misterioso dualismo onda y corpúsculo.

Por la misma época (1925), Werner Heisenberg (1901-1976) de manera similar solucionaba el problema en la mecánica cuántica, pero a partir de otros medios y con una interpretación diferente. Esta teoría tenía un carácter más abstracto, absteniéndose de apelar a ningún modelo mecánico, y presentaba un carácter probabilista muy marcado. Uno de sus principales elementos es el famoso principio

de la incertidumbre que parece contradecir el determinismo científico y que puede resumirse de la siguiente manera: medir, en un momento dado y simultáneamente, la posición y la cantidad de movimiento de un corpúsculo sólo es posible con un margen de incertidumbre o de indeterminismo; el producto de las imprecisiones de estas dos medidas no es jamás inferior al cuanto de acción de Planck.

La mecánica ondulatoria y cuántica manifestó su fecundidad conquistando un nuevo terreno. Limitada primitivamente al campo de la materia (átomos y electrones), fue ampliándose por el camino abierto por Einstein, en la forma de teoría cuántica de los campos (llamada también electrodinámica cuántica o segunda cuantificación); esta teoría revistió varias formas, de las cuales la principal (de tipo relativista) iniciada en 1950 ha extendido a todo el campo dinámico el dualismo onda-corpúsculo (el fotón en electromagnética, el mesón en el nuclear; en cuanto al campo de gravitación, su "gravitón" no se ha dejado descubrir aún).

**Cuerpo:** Designa a todo elemento material más o menos individualizado que también comporta una diferencia de sentido; para el hombre de ciencia, un cuerpo material se opone al mundo de las ondulaciones (oposición onda-corpúsculo); para el filósofo, será todo ser material, sensible, mensurable.

Todo cuerpo de la naturaleza encierra dos niveles ontológicos. Uno es básico, fundamental: ser una sustancia, que revela un tipo de ser bien constituido específicamente, con una estabilidad de propiedades o de comportamientos característicos; se definirá por un conjunto de notas, de conceptos que sólo podrán aplicarse a él. El otro comporta determinaciones muy variables, que se llaman "accidentes", que se le superponen y cuya variación no le afecta en su fondo; pero éstos no son algo sobreañadido desde fuera como una capa que recubriera, sino que emanan de la sustancia y están estrechamente unidos. Es la misma realidad la que es a la vez sustancia y a la vez accidentes, pero a dos niveles ontológicos diferentes; únicamente la mirada del espíritu, la visión intelectual, opera la separación.

**Cuerpo negro:** Expresión que designa el recinto cerrado, que realiza el modelo tipo para la medida de la emisión y de la absorción de un rayo. En óptica, el que absorbe completamente todas las radiaciones sin reflejarlas, ni difundirlas, ni dejando que atraviesen su masa. En termodinámica, se dice del que absorbe por completo toda la energía que recibe y luego la emite en forma de radiación. Su nombre se debe a que a temperatura ambiente apenas emite luz, pero a temperatura elevada es el más brillante. El cuerpo negro es el que tiene mayor poder omisivo, a una temperatura dada y para una longitud de onda emitida determinada.

**Cultura:** En sentido filosófico es el quehacer específico del hombre en su interacción con la naturaleza y punto de distinción y alejamiento con el mundo animal.

Para los griegos significó la búsqueda y la realización que el hombre hace de sí, o sea de la verdadera naturaleza humana, con dos caracteres constitutivos: 1) la estrecha relación con la filosofía, en la que se incluían todas las formas de



investigación; 2) la estrecha relación con la vida asociada. La cultura viene a ser como el término o fin del proceso de formación cultural; en otros términos, es una realidad más alta que la de las cosas o de los hechos, es una idea en el sentido platónico, un ideal, una forma que los hombres deben tratar de conquistar y de encarnar en sí mismos.

La cultura medieval, la filosofía viene a tener una función eminente, si bien totalmente diferente a la que había tenido en el mundo griego; pues, no era ya el conjunto de las investigaciones autónomas que el hombre emprende y ordena con los instrumentos naturales en su poder, los sentidos y la inteligencia, sino que tuvo más bien un valor subordinado e instrumental (*philosophia ancilla theologiae*), para la comprensión, la defensa y, hasta donde fuere posible, la demostración de las verdades religiosas; con todo, conservó el carácter aristotélico y contemplativo propio del ideal clásico. Pico de la Mirandola y Carlo Bovillo insistieron en el concepto de que mediante la sabiduría el hombre llega a su realización total y resulta un microcosmos en el cual el mismo macrocosmos encuentra su perfección. Francis Bacon la consideraba como "la geórgica del alma".

La Ilustración pretendió eliminar el carácter aristotélico de la cultura, al pretender: 1) extender la crítica racional a todos los posibles objetos de investigación, considerando como error o prejuicio todo cuanto no pasara por el tamiz de tal crítica; 2) proponer la máxima difusión de la cultura misma considerándola instrumento de renovación de la vida social e individual y no patrimonio de los doctos. Ser culto ya no significaba poseer las artes liberales de la tradición clásica, sino conocer en cierta medida la matemática, la física, las ciencias naturales, además de las disciplinas históricas y filológicas en formación. Así, la cultura comenzó a significar "enciclopedismo".

Debemos entender que el hombre culto es, en primer lugar, el hombre de espíritu abierto y libre que sabe comprender las ideas y las creencias de los demás aún cuando no pueda aceptarlas ni reconocerles validez; en segundo lugar, una cultura viva y formadora debe estar abierta al porvenir, pero anclada en el pasado. Así, el hombre culto es el que no se asusta frente a lo nuevo ni rehusa a las novedades, pero sabe considerarlas en su justo valor, conectándolas con el pasado y aclarando sus semejanzas y desacuerdos. Además, la cultura está fundada en la posibilidad de abstracciones operadoras, es decir, en la capacidad de efectuar elecciones o abstracciones que permitan cotejos, valoraciones totales y orientaciones de naturaleza relativamente estables.

**Curiosidad:** La tendencia a apropiarse del mundo se revela inicialmente en una incansable y universal curiosidad humana. Mientras que el animal no manifiesta interés por los demás seres sino para satisfacer sus necesidades esencialmente alimenticias y sexuales, el hombre, por el contrario, parece animado de un dinamismo que lo empuja a interesarse prácticamente por todo. Ciertamente, cada individuo tiene un centro de interés particular, pero la extraordinaria variedad de estos intereses, especialidades y gustos diversos (puede descubrirse en cualquier cuerpo humano por poco importante que sea) revela la existencia en el ser humano

de una capacidad de asombro y de búsqueda realmente universal. Empezando en el niño que, cuando se le despierta la razón, hace innumerables preguntas acerca de todo lo que encuentra (hasta el punto muchas veces de importunar al adulto), este hecho culmina en un grado eminente en el científico: a partir de la capacidad de asombrarse ante los fenómenos más triviales y naturales, se desarrolla en la investigación científica jamás satisfecha con los resultados y en busca siempre de un conocimiento más amplio y más universal.

Advertimos el significado de tal apertura al mundo. Esta amplitud de campo casi ilimitado, manifestada por el espíritu humano, es indicio de una real independencia ante unas condiciones materiales de vida. El hombre no permanece encarrilado, polarizado en una dirección dictada por una tendencia puramente biológica (alimentaria o sexual), sino que es receptivo a todo lo real. ¿Y qué significa esa receptividad sino una capacidad de dominar la materia? Un ser material, como un trozo de cera, puede recibir una impronta, pero entonces ya no es receptivo para otra; su receptividad está estrictamente limitada en el espacio y en el tiempo. El animal manifiesta ciertamente una capacidad de acogida mucho mayor, pero cuán dependiente de motivaciones orgánicas, casi todas uniformes en los individuos de una misma especie (incluso esta uniformidad de comportamiento entra en la definición de la especie; ejemplos: las costumbres, el modo de construcción de un nido de los pájaros, etc.). Además, el animal es adherente al estímulo exterior presente, incapaz de despegarse de él y de tomar perspectiva en relación a él, como hace el hombre. Así pues, en el ser humano, incluso a ese simple nivel de la acogida, de la apertura al mundo, estamos obligados a suponer un foco de actividad independiente de la materia, capaz de una receptividad cada vez mayor que nunca le deja satisfecho del presente; tal independencia ante la materia, para ser explicada, supone en el hombre un principio de vida, de orden espiritual.

**Darwin:** El gran Carlos Darwin (1809-1882, autor del Origen de las Especies, 1859) no vacilaba en escribir: "Linneo y Cuvier han sido mis dos dioses de muy diferentes direcciones, pero no pasan de ser unos escolares en relación al viejo Aristóteles" (Life and Letters of C. Darwin, 1905).

**Deducción:** Es la relación por la cual una conclusión resulta de una o más premisas. En la historia de la filosofía tal relación ha sido interpretada y fundada de diferentes maneras. Entre ellas se pueden distinguir tres interpretaciones: 1) la que la considera fundada en la esencia necesaria o sustancia de los objetos a los que se refieren las proposiciones; 2) la que la considera fundada en la evidencia sensible que tales objetos representan; 3) la que le niega un fundamento único y la considera confiada a reglas sobre cuyo uso se puede establecer un acuerdo. La interpretación tradicional de la deducción como "derivación de lo particular del universal" o como "un razonamiento que va de lo universal a lo particular", etc., se refiere sólo a la primera de estas interpretaciones y es muy restringida, pues no abarca todas las alternativas a que ha dado origen la noción.

Para Thomas Hobbes (1588-1679) el método es deductivo, o más exactamente constructivo, por no decir artificialista: consiste en la búsqueda, y el conocimiento adquirido por un razonamiento correcto (*per rectam ratiocinationem*), de las causas o de las generaciones que permiten explicar y reproducir los efectos o fenómenos dados. No se trata aquí, según Hobbes, más que de una lógica puramente verbal, que razona sobre nombres lo mismo que se calcula con cifras, sin ocuparse de las cosas que representan.

**Descendencia (Teoría de la):** La teoría de la descendencia, si bien da cuenta de las semejanzas entre los seres vivientes es, por el contrario, radicalmente deficiente ante el otro aspecto del problema, el conjunto de las profundas diferencias que dividen a estos mismos seres, desde el protozoo a los mamíferos superiores; porque, de suyo, la genealogía no puede ser más que la fuente de las semejanzas. Por tanto, para explicar las variaciones, es necesario apelar a otros factores explicativos, además del de la descendencia. De ahí que en el marco general de la teoría de la evolución, es necesario descubrir las causas que hubieran modificado y separado gradualmente las líneas genealógicas. Pues, a este nivel es cuando el problema cambia de aspecto: superponiéndose a la idea general de la evolución como teoría de la descendencia, surgieron numerosas hipótesis para intentar explicar las variaciones o evoluciones de las especies en el transcurso de las edades, pero su incapacidad para dar cuenta completa de ellas hizo que se conservara su carácter hipotético. Aplicando a ellas el nombre de evolución adopta su tercer sentido, el de hipótesis (el primero es el de hecho, el segundo el de teoría general de la descendencia). En este caso se trata de teorías que se refieren al mecanismo mismo de la evolución.

**Desmitificación:** Desde el punto de vista histórico pueden distinguirse tres significaciones del término mito, a saber: 1) el del mito como forma atenuada de intelectualidad, 2) el del mito como forma autónoma de pensamiento o de vida, 3) el del mito como instrumento de control social. En el tercer sentido, Malinowski ve en el mito la justificación retrospectiva de los elementos fundamentales de la cultura de un grupo; entiende que la función del mito es la de reforzar la tradición y de darle mayor valor y prestigio relacionándola con una realidad más alta, mejor y sobrenatural que la de los acontecimientos iniciales.

En este contexto, la instancia desmitificadora puede asumir dos significados: 1) la desmitificación como traducción y especificación del mito en los aspectos diversos y concretos de la realidad que sobrentiende, 2) desmitificación como demolición de los mitos entendidos en el sentido de falsos valores (pero en este caso se debería hablar más propiamente de desmitificación). Tal desmitificación, bien en su acepción epistemológica, bien en su significación existencial, se hace inevitable para proceder a la continua y permanente verificación y revisión de las categorías, propias de la concreta experiencia humana, además que la asunción autónoma y consciente de los auténticos valores; consecuentemente, la desmitificación es el proceso crítico de desenmascaramiento.

**Determinismo:** Con el término determinismo utilizado por Kant, entre otros, se entiende dos cosas: 1) la acción condicionadora o necesaria de una causa o de un grupo de causas, y 2) la doctrina que reconoce la universalidad del principio causal y que, por lo tanto, admite también la determinación necesaria de las acciones humanas, por parte de sus motivos. En el primer sentido se habla, por ejemplo, del determinismo de las medicinas, del determinismo de los motivos, o de las leyes, de los determinismos sociales, etc., para indicar relaciones de naturaleza causal o condicional. En el segundo sentido, se habla de la disputa entre determinismo e indeterminismo, es decir, entre los que admiten o niegan la necesidad causal en el mundo en general y en el hombre en particular.

El estudio de los problemas concernientes al significado de determinismo en el primer sentido debe ser buscado en las voces de causalidad, condición y necesidad. En el segundo sentido, la palabra determinismo ha sido adoptada para designar el reconocimiento y la importancia universal de la necesidad causal, la cual sí constituye un orden racional, pero no finalista y, por tanto, no se presta a ser designada con el viejo nombre de destino. Por otra parte, el determinismo se relaciona con el mecanicismo, que es la tendencia dominante en la ciencia del siglo XIX, como también con la filosofía que se elabora en esta fase de la ciencia. Determinismo es la creencia en la extensión universal del mecanismo, o sea, en la extensión del mecanismo mismo al hombre. Como Kant lo anota, el determinismo auténtico es en realidad un predeterminismo, o sea la creencia de que la acción humana encuentra su motivo determinante en el tiempo que la antecede y, de tal manera, no está en poder del hombre en el momento en que se efectúa. El determinismo como mecanismo es, en realidad, predeterminación de la acción en sus antecedentes.

El determinismo sólo es posible si lo son las medidas exactas. Ahora bien, en el terreno de las partículas elementales, estas medidas no aportan la precisión requerida, por la sencilla razón de que el fenómeno, a que se refiere en la teoría cuántica, es modificado en el mismo momento por el instrumento técnico empleado. Así, a este nivel, el hombre se encubre a sí mismo el determinismo causal profundo, puesto que inserta en él su propia acción. Entre dos observadores, es imposible saber qué sucede en el estado puro. El indeterminismo de que se trata aquí no es más que una limitación fijada al acontecimiento científico por la intervención del hombre, que se añade al fenómeno estudiado e interfiere en él. El único determinismo posible es entonces de orden estadístico, simple probabilidad que aporta un conocimiento de orden global, lo cual, evidentemente, no puede satisfacer a la razón humana deseosa de conocer la realidad en su estructura íntima.

**Dialéctica:** Del griego *dialektikós* y etimológicamente significa el arte de conversar. Empleado por los predecesores de Sócrates, éste lo practicó de un modo que se hizo clásico. Con la dialéctica se pretendía introducir a los hombres en la verdadera esencia de las cosas mediante graduales dilucidaciones de los conceptos. La dialéctica es para Platón el método de la metafísica. Parecido carácter muestra el método escolástico de la metafísica medieval. Las disputas se llevan a cabo en

forma de diálogo; idéntico tipo determina la estructura de la "Quaestio" escolástica. Por todas partes la dinámica del "Sic et non" impulsa el pensamiento.

Los estoicos identificaron la dialéctica con la lógica en general o, por lo menos, con la parte de la lógica que no es retórica. Esta interpretación de la totalidad de la lógica como dialéctica no es un simple retorno a la concepción platónica de la dialéctica; pues la lógica estoica que giraba en torno de las deducciones anapodícticas (por ejemplo, si es de día, hay luz) no conoce razonamiento que no parta de premisas hipotéticas y las premisas hipotéticas son las que, según Aristóteles, dan carácter dialéctico al razonamiento.

Plotino considera que así como el alma es principio de vida y de movimiento, la dialéctica es ante todo conocimiento discursivo (d i a n i a ), conquista gradual, progresividad finita.

Hegel y el idealismo romántico conceptúan la dialéctica como síntesis. Tal orientación aparece por vez primera en Fichte como "síntesis de los opuestos por medio de la determinación recíproca" (Doctrina de la ciencia, 1794). Para Hegel la dialéctica es "la naturaleza misma del pensamiento", por ser la resolución de las contradicciones en las cuales queda envuelta la realidad finita que, como tal, es objeto del entendimiento. "Todo finito tiene de propio el hecho de suprimirse a sí mismo". Según Hegel la dialéctica consiste: 1) en la posición de un concepto "abstracto y limitado"; 2) en la supresión de este concepto como algo "finito" y en el paso a su opuesto; 3) en la síntesis de las dos determinaciones precedentes, síntesis que conserva "lo que hay de afirmativo en su solución y en su tránsito". Estos tres momentos son denominados por Hegel, momento intelectual, momento dialéctico y momento especulativo o positivo racional, respectivamente.

Marx reprocha la concepción hegeliana de dialéctica, porque es conciencia y permanece en la conciencia no tomando el objeto, la realidad, la naturaleza, sino el pensamiento y como pensamiento. Según Marx, toda la filosofía hegeliana vive en la "abstracción" y no describe la realidad o la historia, sino sólo su imagen abstracta, que finalmente es puesta como suprema verdad en el "Espíritu absoluto" (Manuscritos económico-filosóficos).

La noción de dialéctica ha asumido en su historia cuatro significados fundamentales, emparentados entre sí, pero diferentes, como: 1) método de la división; 2) lógica de lo probable; 3) lógica; 4) síntesis de los opuestos. Si bien el último ha sido el más difundido, es también el significado más desacreditado, por haber sido empleado como una especie de fórmula mágica que puede justificar todo lo que ha ocurrido en el pasado y cuanto se espera suceda en el futuro. Por lo que en un uso científico del término éste significado no será fructífero.

Las entidades racionales nacen del diálogo entre la experiencia y la razón, diálogo cuya unidad dinámica asegura la unidad de lo real y la teoría, y que siempre queda abierto y es revisable según unas reglas no arbitrarias. Esta interpretación dialéctica está representada principalmente por la corriente de ideas debida a la iniciativa de F.

Gonseth, según el cual el principio de esta dialéctica puede ser resumido así: "la actividad científica real sugiere un principio de dualidad, según la cual: a) el diálogo del experimental y del teórico no se deja reducir totalmente a un monólogo, ni en un sentido ni en otro; b) el diálogo no se establece entre un 'puro experimental' y un 'puro teórico', sino entre un experimental y un teórico que están ambos (uno y otro en relación al otro) en estado de evolución especificante" (Texto inédito reproducido por J. Echarri en *Philosophia entis sensibilis*, 1959)

**Diálogo antro-po-cósmico:** Hay que distinguir dos etapas en la realización del diálogo antro-po-cósmico, de las cuales la segunda fue la que inauguraron los griegos y que constituye la base de nuestra civilización científica (búsqueda de una racionalidad en el seno de la naturaleza); adquiere todo su relieve por su distinción de la primera, de la que se separó poco a poco, y cuyo resumen, por tanto, es útil hacer. La mentalidad primitiva, la conducta original del hombre hacia su universo, se caracteriza por el animismo, tendencia a ver y a proyectar hacia los seres exteriores lo que el hombre experimente en sí mismo; es un sentimiento de participación, de simpatía y de comunión con la naturaleza (participación que generalmente parte de la convicción de una fuente común, potencia superior, la divinidad). De hecho, este animismo manifestaba, en forma primitiva, el eterno deseo del hombre de explicarse el universo, de hacerlo inteligible, situándose ante él, para apropiárselo. En el fondo, esta tendencia era la misma que la que motivará la ciencia, que tendrá la inmensa ventaja de asegurar su realización efectiva.

**Diccionario:** En 1502 aparece el primer diccionario políglota, elaborado por Ambrosio Calepino; se inicia una primera clasificación empírica de las lenguas en grupos y familias, según un método geográfico, o según la estimación religiosa del hebreo como lengua originaria, como es retomada por Guillaume Postel (1510-1581) en el *De originibus seu de Hebraicae linguae et gentis antiquitate, deque variarum linguarum affinitate*, siguiendo la autoridad de san Jerónimo (347-420).

El primer diccionario filosófico que conocemos corresponde a Voltaire, quien después de concluir la Enciclopedia, se propuso hacer una enciclopedia propia, a la que denominó Diccionario Filosófico. Pues con gran audacia trató tema tras tema, según se los sugería el alfabeto, y derramó en cada artículo parte de sus fuentes inagotables de conocimiento y sabiduría. "He tomado como patrón mío, decía, a Santo Tomás el Dídimo (el Gemelo), que siempre insistía en examinar las cosas con sus propias manos". Además, agradece a Bayle que le hubiera enseñado el arte e la duda. Rechaza todos los sistemas, y sospecha que "cada jefe de secta en filosofía ha sido algo impostor". Además afirma: "Cuanto más adelanto, más me confirmo en la idea de que los sistemas de metafísica son para los filósofos lo que las novelas son para las mujeres". "Sólo los charlatanes están seguros. Nada sabemos de los primeros principios. Es verdaderamente extravagante, definir a Dios, a los ángeles y a las almas, y saber con precisión por qué Dios formó el mundo, cuando ni siquiera conocemos por qué movemos nuestros brazos a nuestro antojo. La duda no es un estado muy agradable, pero sin duda es muy ridículo". "No sé cómo fui hecho ni cómo nací. No supe en absoluto, durante un cuarta de mi vida, las causas de lo que veía, oía o sentía... He visto lo que se denomina materia, desde la estrella de Sirio,

hasta el pequeñísimo átomo que solo puede ser captado por el microscopio; y no sé qué es la materia".

**Didajé:** Librito que data del siglo I, descubierto en 1875 por Briennios, dividido en: 1) "el camino de la vida y de la muerte; 2) instrucciones litúrgicas acerca del Bautismo y la Eucaristía; 3) advertencias y consejos generales".

**Dignidad:** Tomás de Aquino expresó la valorización del hombre en el plan divino en un esfuerzo para precisar considerablemente la antropología aristotélica superando la interpretación de los filósofos árabes y planteó el problema de la dignidad humana sobre una base nueva, la del mundo de la individualidad humana.

Kant formula el imperativo categórico: "obra de manera de tratar a la humanidad, tanto en tu persona como en la persona de otro, siempre como un fin y nunca sólo como un medio". Por otra parte afirma: "Lo que tiene un precio puede ser sustituido por cualquier cosa equivalente; lo que es superior a todo precio y, que por tanto, no permite equivalencia alguna, tiene una dignidad".

En este contexto y en la incertidumbre de las valoraciones morales del mundo contemporáneo, acrecentada por las dos guerras mundiales, puede decirse que la existencia de la dignidad del ser humano ha superado la prueba, revelándose como una piedra de toque fundamental para la aceptación de los ideales o de las formas de vida instauradas o propuestas, ya que las ideologías, los partidos y los regímenes que explícita o implícitamente han contravenido este teorema han demostrado ser ruinosos para sí y para los demás.

**Dimensión temporal:** Uno de los resultados más palpables de las investigaciones sobre el problema de la evolución ha tenido como resultado el haber introducido en la explicación de la naturaleza una categoría nueva, la dimensión temporal, convertida desde este momento en elemento necesario de toda visión moderna del mundo. Si bien esta nueva inteligibilidad empezó a realizarse ya en el siglo XVII, la biología del siglo XIX le ha proporcionado la ilustración concreta y la confirmación necesaria, mostrando la lenta progresión de las especies vivientes en el transcurso del tiempo, hacia una complejidad orgánica cada vez mayor.

**Dinamismo:** El dinamismo es otra forma de matematización de la naturaleza muy opuesta al mecanicismo; pretendiendo recuperar nociones tradicionales, apareció en la segunda mitad del siglo XVII con Newton y Leibniz; ellos fueron los fundadores del cálculo infinitesimal (diferencial e integral), que tuvo el inmenso mérito de introducir la racionalidad en un terreno que hasta entonces parecía rebelde, el infinito matemático. Esta racionalidad fue introducida por el cálculo de la derivada y de la función primitiva; esta inteligibilidad del contenido ha sido posible por la sustitución del número que expresa una relación (de medida, de variación de medida, relación de relación). Con ello se proporcionó a la ciencia moderna uno de sus principales instrumentos. En el ámbito de la física se integró matemáticamente las nociones abandonadas por el mecanicismo cartesiano, especialmente la noción de fuerza.

Observaciones más precisas, como el descubrimiento de la complejidad de lo real, el descubrimiento de la noción de masa, y sobre todo, el sentimiento de que lo que se conserva es un móvil no es tanto la cantidad de movimiento como su "fuerza viva", lo que lleva a Newton y Leibniz a reintroducir en física algunas nociones que se creían definitivamente abandonadas en las ruinas de la escolástica: las ideas de fuerza, de finalidad, etc.

El resultado fue un sistema del mundo (gravitación universal) de Newton (1642-1727), quien tuvo interés en situar la síntesis en una perspectiva teológica, estando Dios substancialmente presente en todas partes en el universo; tuvo el mérito de no vincular a un contexto filosófico discutible (como lo hizo Leibniz) las ideas de fuerza, de atracción, que entran a formar parte de la comprensión moderna de la ciencia, sobre todo en la generación de la idea de campo de fuerza (gravitatorio, electro-magnético, nuclear).

Leibniz (1646-1716) quiso resucitar las categorías aristotélicas (la sustancia, la forma, el alma) y lo hizo con un espíritu muy distinto, mezclando los marcos, inscribiendo su mecánica en una metafísica, y sobre todo, vinculando íntimamente la noción de fuerza material con la de alma. Su dinamismo desembocó en una especie de pansiquismo, animismo generalizado, comprometiendo con ello a la vez lo que tenía de justo su reacción contra el mecanicismo cartesiano y también la deseada recuperación de las nociones aristotélicas. El resultado fue el carácter artificial de su sistema filosófico (monadología), inútil tentativa de reconciliar el materialismo y el idealismo. Leibniz fue un genio de una fecundidad extraordinaria, "es el más rico y más completo, afirma J. Chevalier, tal vez, de los genios modernos. Reunió en él la herencia del mundo antiguo, de la edad media y del renacimiento, con las adquisiciones de la ciencia moderna, que él mismo contribuyó a acrecentar de una manera decisiva; y su gama se extiende desde la lógica pura, la matemática y las ciencias de la naturaleza hasta la moral y el derecho, la política y la historia, la religión y la teología, e incluso la organización religiosa de la tierra" (Historia del pensamiento).

El dinamismo tuvo el mérito inmenso de reintroducir la idea de fuerza, cuya fecundidad científica se fue revelando en lo sucesivo, llenando con ello la insuficiencia del mecanicismo estricto en el terreno científico.

Aristóteles y santo Tomás demostraron que es imposible llegar a una realidad extensa partiendo únicamente de elementos que no lo son; pues si tales elementos carecen de extensión, no están compuestos de partes espacialmente distintas, dado que la extensión implica la exterioridad de las partes que en ella se pueden distinguir, la extensión jamás podrá ser el resultado de la suma de elementos que carecen de dichas partes. Aquí, la atracción expresada por la ley de Newton (los cuerpos se atraen en razón directa de su masa y en razón inversa del cuadrado de sus distancias) enuncia solamente el "cómo" de la atracción; deja intacta la cuestión del "por qué"; pues si se supone que el vacío separa los cuerpos, no se ve qué es lo que pueda explicar el hecho de una acción mutua; si la acción a distancia tiene sentido matemático, no tiene, sin embargo, significado real.



**Dios:** Si el problema del ser desemboca esencialmente en el problema de Dios, la disputa acerca del ser es, en última instancia, una disputa acerca de Dios. Consecuentemente, toda filosofía con su respuesta a la pregunta referente al ser toma de alguna manera posición respecto a Dios. Su noción de Dios muestra lo más profundamente posible de qué espíritu es hija y hace patente con la máxima claridad su grandeza o su fracaso.

Dios es el fundamento primitivo (Ur-grund) del ente multiforme que constituye el mundo, de todo ente en general. Todo se funda en El en cuanto que la totalidad de los seres sale de El como primera Causa eficiente y por El es atraída como último Fin, en cuanto que todo participa de su plenitud, ofreciendo así un trasunto o por lo menos una huella de su magnificencia. El fundamento primitivo en cuanto tal no se cimienta en ningún otro, sino sólo en sí mismo; la Causa primera y última de todo ha de ser incausado, existe en virtud de la absoluta necesidad de su propia esencia.

La física newtoniana admite una razón limitada: la ciencia no tiene como tarea el descubrir sustancias, esencias o causas esenciales. La ciencia no busca sustancias, sino funciones; no busca la esencia de la gravedad, sino que se contenta con que ésta exista de hecho y explique los movimientos de los cuerpos celestes y de nuestro mar. Sin embargo escribe Newton en la *Optica*, "la causa primera, ciertamente, no es mecánica".

John Locke (1632-1704) pretende probar la existencia de Dios por el simple uso de nuestras facultades naturales, sin recurrir a las ideas innatas. Siguiéndole, Voltaire (1694-1778) intenta demostrar que el conocimiento de Dios, lo mismo que todos nuestros conocimientos, se adquiere con el tiempo, como se ve al estudiar los pueblos bárbaros o incluso los niños, y Voltaire, al igual que Locke, no se plantea la cuestión de saber si el maestro produjo esta idea o no hizo más que despertarla: "Yo existo; por tanto, algo existe. Si algo existe, algo ha existido desde toda la eternidad": esto es, el Ser necesario, Dios, del que todos los seres existentes recibieron su ser" (*Tratado de Metafísica*).

Immanuel Kant (1724-1804) se plantea la pregunta: Qué es Dios para la razón?. No es solamente una idea (como lo es la sabiduría), sino un ideal (como lo es el sabio), es decir, según el punto de vista de Platón - que Kant define aquí perfectamente -, es la idea de un ser individual en quien se unifican todas las cosas de la razón: estas ideas, es verdad, según Kant, no tienen, como las ideas de Platón, una virtud creadora, sino que, como principios reguladores, tienen una virtud práctica, que sirve de fundamento a la posibilidad de perfección de ciertos actos. Ahora que la razón no se detiene aquí: pretende elevarse hasta un ser plenamente determinado en su contenido y no solamente en su forma, en suma hasta el Ser perfecto, el ens realissimum, el Ser supremo, el Ser de los seres, y aún mejor: el Ser original del que deriva toda posibilidad de las cosas. El concepto de un tal ser es el de Dios concebido en el sentido trascendental. (*Chevalier 571*)

Roger Hahn en su obra "*Laplace y la difuminación del rol de Dios en el Universo físico*" considera la conversación entre Laplace y Napoleón, el 8 de agosto de 1802,

importante por su simbolismo y enseñanza. Napoleón, entonces Gran Cónsul de Francia, va a la Malmaison a visitar a Laplace entonces en el pináculo de la fama por su libro "Exposición del sistema del mundo". En la conversación, oídas las explicaciones de Laplace sobre la expansión del universo sideral, Napoleón pregunta, pero ¿quién es el autor de todo esto? La respuesta inmediata de Laplace fue "en mis estudios no he tenido necesidad de esa hipótesis". Lo que equivale a decir: busco cómo se han ordenado los astros en la posición que hoy ocupan; existen la materia, la gravedad y el movimiento, no busco quién los hizo, quién es su autor.

En toda búsqueda de una explicación científica hay una subjetiva y conscientemente una decisión (mezcla de sentimiento y de pensamiento) de considerar un aspecto de la realidad y excluir otros. La hipótesis de considerar siempre a Dios como causa también puede y debe ser excluida. Escandalizarse o no comprender esa exclusión ha sido un grave fallo de la Teología. Parece necesario recordarlo: la Teología es una ciencia y sabiduría, los argumentos teológicos no son argumentos científicos en el sentido de la botánica, la Astronomía, etc. Sin alma la vida humana se reduce a una especie de mecanicismo, decía Honorio Delgado; sin el alma es imposible aún concebir la hipótesis de la existencia del cuerpo espiritual. La afirmación de la existencia del cuerpo espiritual (cuerpo resucitado) sólo puede ser hecha por la fe. San Pablo escribe a los preguntones de Corinto: "Pero dirá alguno ¿cómo resucitan los muertos? ¿qué clase de cuerpos traerán?" Y San Pablo para responder introduce primero el símbolo de la muerte del grano de trigo y luego enuncia algunas diferencias entre cuerpo animal y cuerpo espiritual. Entonces la inmortalidad del alma es un asunto de fe.

**Discursus mentalis:** Es una expresión utilizada por Hobbes, pues en un capítulo del Leviathan "De consequentia sive serie imaginationum", que prelude a la teoría asociacionista en boga en la escuela inglesa, trata de demostrar que la serie de los fenómenos síquicos, llamados por él "discursus mentalis", se reduce a la serie de los fenómenos orgánicos en sucesión, reduciéndose el pensamiento a las palabras, las palabras a las imágenes, las imágenes a las sensaciones que ellas prolongan, y éstas a los movimientos de los que proceden.

**Distensión:** Tensión excesiva. Gramaticalmente es la tercera y última fase de la articulación de un fonema, durante la cual los órganos vocales abandonan la posición tomada durante la emisión para pasar a la posición de indiferencia o para preparar la emisión del fonema siguiente.

**Doctorado:** El verdadero origen del nombre de doctor, en el sentido que se entendió en las universidades, remonta a la autentica famosa (1158) con la que Federico I Barbarroja concedió a los estudiantes de Bolonia, junto con otras franquicias, el privilegio de la jurisdicción y confirmó a los enseñantes que eran llamados para ejercerla la prerrogativa y la autoridad de funcionarios públicos. El primer doctorado se otorgó el año de 1276, y lo otorgaba el Papa o su representante. Era el Papa quien tenía la autoridad de expedir este grado, pero se hacía representar siempre por los obispos, que se llamaban cancilleres apostólicos.

**Dogma:** Proposición que se considera como principio innegable en una ciencia. Es la decisión, el juicio, y por lo tanto el decreto u ordenanza. Así se entendió la palabra en la antigüedad y se la empleó para indicar las creencias fundamentales de las escuelas filosóficas; más tarde fue aplicada a las decisiones de los concilios y de las autoridades eclesiásticas acerca de materias fundamentales de fe.

**Dogma metafísico:** Si hay un dogma metafísico, fuertemente arraigado en la conciencia occidental, al que todo el mundo se adhiere espontáneamente sin discutirlo, como un axioma o un a priori inconfesado, es justamente esa persuasión de la existencia de un dualismo fundamental y absoluto entre el espíritu y la materia. Desde que Descartes opuso de tal manera esos dos mundos, considerados como absolutamente heterogéneos (la res extensa y la res cogitans), parece natural no volver a poner en tela de juicio semejante dualismo. Ahora bien, el advenimiento de la ciencia moderna nos ha arrancado de la fascinación de ese axioma, mostrándonos la secreta connivencia entre esos dos dominios de lo real. Ante tal hecho, muchos filósofos modernos (y hombres de ciencia influidos por ellos y por un espiritualismo desencarnado), siempre bajo el influjo del a priori dualista, apelan al misterio incomprensible del mismo; y hay razones para ello, partiendo de tal presupuesto. Así, en semejante actitud, el dato primordial que obnubila al espíritu no es ya el hecho mismo de la adecuación de la ciencia a lo real, sino el dogma dualista. Y, establecido éste como principio, es lógico entonces declarar, si no admisible (y el idealismo lo ha hecho), sí al menos muy misterioso el hecho de la adecuación de la ciencia a lo real. Hay en ello una falta de simplicidad y de fidelidad ante los datos de un problema, considerados enseguida como inconciliables, bajo los efectos de un prejuicio inconfesado. La mejor manera de abordar un problema es considerar sus datos sin prejuicios.(ver Verdad básica).

**Dogmatismo:** En cuanto dirección científica, originariamente significa lo opuesto al escepticismo. Kant concibe por dogmatismo el racionalismo y toda filosofía en la cual la metafísica intenta avanzar sin crítica del conocimiento. Como actitud personal, el dogmatismo tiende a decir en todo la palabra definitiva y a no tolerar contradicción alguna.

Renunciando a las evidencias y a la suficiencia de una ciencia que se creía soberana, la revolución científica actual ha acabado de rechazar todo dogmatismo; ha aprendido demasiado a sus expensas lo que cuesta querer explicarlo todo y regentarlo todo. La idea de positividad y de objetividad absoluta de las conclusiones científicas, aparece cada vez más ilusoria. Toda teoría científica, sobre todo en su expresión, depende demasiado de elementos operatorios y es demasiado parcial y subjetiva, para que no reconozca sus propias limitaciones. Estamos ya muy lejos del ideal científicista del siglo pasado, que quería hacer de la ciencia la religión de la humanidad.

**Dogmatizar:** Afirmar algo que no se puede dudar o cuestionar.

**Dualismo:** En oposición al monismo deja a salvo los contrastes esenciales existentes en la realidad entre el ser contingente y el Ser absoluto (mundo y Dios), y

entre conocer y ser, materia y espíritu o materia y forma vital unida a lo material, ser y acción, sustancia y accidente, etc. Con frecuencia el dualismo designa el otro extremo del monismo: la dualidad pura, irreductible. El dualismo antropológico, defendido por Descartes, desatiende la unidad del cuerpo y el alma que, situada por encima de la dualidad, existe en el hombre.

Werner Heisenberg (1901-1976) es uno de los científicos contemporáneos que mejor ha visto este mal al afirmar: "efectivamente podemos razonar sin mencionarnos a nosotros mismos en cuanto individuos, pero no podemos olvidar el hecho de que las ciencias experimentales son elaboradas por hombres: no se limitan a describir y explicar la naturaleza, forman parte de la interacción entre la naturaleza y nosotros. Describen la naturaleza tal como nuestro método de investigación nos la revela. Se trata de una posibilidad en la que Descartes no hubiera podido soñar, pero que hace imposible la clara separación entre el universo y el yo... Esta división cartesiana ha impregnado profundamente el espíritu humano durante los tres siglos posteriores a Descartes, y pasará mucho tiempo antes de que sea sustituida por una actitud realmente distinta frente al problema de la realidad" (Phisique et philosophie, 1961)

**Ecología:** El término es utilizado por primera vez en 1886 por el biólogo Ernest Heinrich Haeckel (1834-1919); y desde allí se han propuesto numerosas definiciones, pero ninguna aparece plenamente satisfactoria. De todas maneras, en sentido general se puede afirmar que la ecología es actualmente la ciencia que estudia las relaciones que los organismos vivos tienen entre sí y con el ambiente que los rodea, y que, por tanto, su interés está orientado principalmente al problema del equilibrio ambiental. El mismo Haeckel escribía: "la ecología es el estudio de todas aquellas interrelaciones complejas consideradas por Darwin como las condiciones de la lucha por la vida".

Por obra de los estudiosos americanos a partir de los años 1940, se va clarificando la naturaleza de la ecología, entendida como ciencia que estudia los organismos vivos no sólo en relación con el ambiente, sino también en sus recíprocas interdependencias. La búsqueda de la relación existente entre los organismos vivos se convierte de esta forma en la búsqueda de los principios que regulan la estructura y la vida de las comunidades animales y vegetales y que garantizan su supervivencia.

**Educación:** La interpretación de Juan Bautista Vico (1668-1744) en Ciencia Nueva, parece interesante por tres motivos: 1) porque no sólo se habla de la educación del alma y de la educación del cuerpo, sino que también, a través de la analogía del "sacar", se hace referencia al hombre en la totalidad de su ser; 2) se debe tener en cuenta que Vico pone en marcha el discurso sobre la "economía", es decir, sobre aquel comienzo de la vida social que está representado por el momento familiar; esto significa que es posible hablar de educación sólo haciendo referencia a una

situación que no puede no definirse como social; 3) la doble etimología, por lo que educación es educere y también educare, más allá de la consideración alma-cuerpo, lleva a identificar el doble proceso por el que, si por una parte el alma se saca, es decir, se libera de los vínculos del cuerpo, por otra es el cuerpo de la medida humana el que se saca de los "desmedidos cuerpos gigantescos", lo que comporta evidentemente una acción de adaptación, de plasmación, de conmensuración y, en suma, de "formación", como se denomina con frecuencia la educación.

Según Rousseau la educación deberá ser, en principio, una "educación negativa", pero una educación cuyo fin, este positivo, sea el de conservar los sentimientos naturales y el de dejarlos madurar, el de mantener la libertad regulándola sobre la ley de la necesidad; en suma, "el de dejar actuar a la naturaleza", operando "una elección en las cosas que se deben enseñar, así como en el tiempo apropiado para aprenderlas".

La educación es ante todo premisa y condición de vida social: no en vano sobre esta base se llegará a definir exhaustivamente la educación en términos de socialización. La educación no puede quedarse en un magistrocentrismo ni menos en un amaestramiento.

Educar es permitir, por medio de actos concertados, que un ser humano llegue a ser finalmente lo que es. Educar es personalizar y es humanizar. Por consiguiente, educar es conducir a un ser consciente, libre, responsable, al mayor grado posible de lucidez y de verdad, de autonomía y de voluntad, para llenar finalmente su vida de unos bienes que son los bienes propios de los hombres, bienes espirituales, valores ideales; todo ello por medio de unos actos que elijan esos bienes, que los inscriban en la existencia de cada día. Por tanto, educar es hacer a uno capaz de crear su vida como una obra eminentemente original, tan única como es única la persona.

Educación (principios de la): J.J. Gallagher en 1964 enunciaba los siguientes principios: 1° Organizar y basar el programa principalmente en la enseñanza de conceptos mas que de hechos; 2° permitir elecciones de proyectos más personales, concediendo un control competente; 3° poner al alumno en la mayor medida posible en contacto con miembros más capaces y cultos del cuerpo de enseñantes; 4° seguir el principio general de que 'la verdad es algo que hay que buscar más que algo que hay que constatar'; 5° mejorar la preparación del enseñante tanto desde el punto de vista cultural como pedagógico".

"En el orden natural, al ser los hombres todos iguales, su vocación común es el estado de hombre, y quien se haya elevado bien para este no puede llenar mal los que con él tienen relación... Vivir es el menester que quiero enseñarle. Al salir de mis manos no será, puedo afirmarle, ni magistrado, ni soldado, ni sacerdote: será primeramente hombre" (El Emilio de Rousseau, en Historia del pensamiento de Jacques Chevalier, p. 510)

Electricidad: El descubrimiento de la naturaleza corpuscular de la electricidad (electrón) debía llevar, por efecto de la teoría de los cuantos a concebir toda

irradiación electromagnética (no material) como teniendo también una estructura corpuscular; de aquí el descubrimiento del fotón (1912). El descubrimiento de los rayos cósmicos, provenientes del espacio extraterrestre y dotados de gran energía, llevó a ver en ellos partículas cargadas eléctricamente. Su estudio ulterior constituyó un importante capítulo de la física nuclear y permitió observar en la naturaleza interacciones de partículas. De este modo se descubrió el electrón positivo o positrón, en 1933. Finalmente, el estudio de ciertas irradiaciones, no cargadas eléctricamente, condujo al hallazgo importante del neutrón en 1932, lo que completó la lista de las partículas estables del átomo (protón, neutrón, electrón). En 1934, Enrico Fermi (1901-1955) empleó los neutrones (que por no tener carga eléctrica no eran rechazados por otros núcleos), para llevar a cabo desintegraciones nucleares, anunciando la liberación de las enormes energías que debían acabar en la preparación de las primeras bombas atómicas en 1945 (fisión del uranio en 1939 y primera pila atómica en 1942).

Todos estos hallazgos progresivamente proporcionaron el medio de representarse la arquitectura del átomo: modelo del lord Ernest Rutherford (1871-1937) según la analogía de un sistema solar en reducción (núcleo con sus órbitas de electrones); luego el modelo "cuantificado" de Borh; los modelos de Heisenberg-Borh: composición del núcleo en protones (cargados positivamente y correspondiendo al número de electrones negativos) y de neutrones, cuyo número variable permitió explicar la naturaleza de los isótopos (cuerpos de la misma naturaleza química, porque poseen el mismo número de protones y de electrones pero de masas diferentes, en razón del número diferente de neutrones); modelo de gota de Gamow para el núcleo (para explicar las fuerza de cohesión entre protones y neutrones), etc.

Los progresos de la teoría y el empleo de los aceleradores de partículas (ciclotrones u otros), llevó al descubrimiento del neutrino (previsto por el cálculo) y del mundo extraño de las partículas efímeras que son los diversos mesones (duración inferior a millonésimas de segundo) y aquel no menos raro de las antipartículas.

Si los físicos, al principio, aún bajo la influencia del clima mecanicista clásico, estuvieron tentados de representarse estos corpúsculos de forma bastante material (en forma de bolas), pronto supieron concebirlo de una forma mucho más abstracta, intentando integrarlos en las teorías de los campos, electromagnéticos y nucleares, de los que son la manifestación.

**Electrón:** Desde la mitad del siglo XIX se conocían los rayos catódicos. Estos se manifiestan en los tubos que contienen gases enrarecidos (tubos de Geissler), por el defecto de una descarga eléctrica y emanan del electrodo negativo. Siendo influenciados por el imán, capaces de calentar un obstáculo metálico, tenía que atribuírseles una naturaleza material y corpuscular (demostración de J. Perrin en 1895). El electrón adquiría así derecho de ciudadanía en la ciencia, primera partícula (electrizada negativamente) iniciadora de una serie que se iría alargando. Wilhelm Konrad Roentgen, descubriendo los rayos X en la misma época, abría el camino a la explicación de la naturaleza de los electrones, y de su vínculo con el mundo de las ondas electromagnéticas.

El descubrimiento de la naturaleza corpuscular de la electricidad (el electrón) debía llevar, por efecto de la teoría de los cuantos a concebir toda irradiación electromagnética (no material) como teniendo también una estructura corpuscular; de aquí el descubrimiento del fotón (1912). El descubrimiento de los rayos cósmicos provenientes del espacio extraterrestre y dotados de gran energía, llevó a ver en ellos partículas cargadas eléctricamente. Su estudio ulterior constituyó un importante capítulo de la física nuclear y permitió observar en la naturaleza interacciones de partículas. De este modo se descubrió el electrón positivo o positrón, en 1933.

Finalmente, el estudio de ciertas irradiaciones, no cargadas eléctricamente, condujo al hallazgo importante del neutrón en 1932, lo que completó la lista de las partículas estables del átomo (protón, neutrón, electrón). En 1934, Fermi empleó neutrones (que por no tener carga eléctrica no eran rechazados por otros núcleos), para llevar a cabo desintegraciones nucleares, anunciando la liberación de las enormes energías que debían acabar en la preparación de las primeras bombas atómicas en 1945 (fisión de uranio en 1939 y primera pila atómica en 1942).

**Elementos:** Completando la doctrina hilemórfica propiamente dicha, se encuentra en Aristóteles la continuación de la teoría (que proviene de Empédocles) de los cuatro elementos (agua, aire, tierra y fuego), pero más elaborada y adaptada. Aristóteles no retuvo la correspondencia establecida por Platón entre los elementos de los cuerpos y los poliedros, pues, habiendo eliminado de su doctrina la posibilidad del vacío (= no ser), no podía retener, de todos los poliedros, más que el cubo y el tetraedro, los únicos en no dejar ningún vacío entre ellos, para ocupar un volumen cualquiera.

Aristóteles imaginó además de las esferas que contenían astros, otras esferas de compensación para colmar el vacío que no podía admitir en el universo; por este mismo motivo materializó todas las esferas, atribuyéndoles una materia transparente (puesto que eran invisibles), el quinto elemento o éter.

**Elementos operatorios:** Toda teoría científica, sobre todo en su expresión, depende demasiado de elementos operatorios y es demasiado parcial y subjetiva, para que no reconozca sus propias limitaciones. Estamos ya muy lejos del ideal científicista del siglo pasado, que quería hacer de la ciencia la religión de la humanidad.

**Empirismo:** Corriente que reduce el conocimiento a la experiencia o a la sensación. La divisa empirista es: ver, juzgar, actuar, tan ampliamente difundida, exige una cuidadosa matización, a causa de su ambigüedad. En efecto, para ver bien, es ya necesario juzgar en función de una idea, de una doctrina, únicas causas que permiten operar una selección en lo que se presenta a la conciencia; para ver con perspicacia, es necesario mirar, es decir, "focalizar" el campo propio de conciencia, y poseer ya un saber un poco estructurado; de lo contrario no se ve nada y se pasa con indiferencia por el lado de lo real velado por las apariencias, o bien sólo se ve aquello que corresponde a un prejuicio inconsciente. Todo conocimiento progresa únicamente por la utilización y la explotación de un saber transmitido por medio de

la educación (de ahí la importancia de toda formación doctrinal antes de la acción o de la investigación). Otro tanto se podría decir de la acción: es necesario un mínimo de experiencia para obtener una visión objetiva de las cosas.

El empirismo es la corriente que apela a la experiencia como criterio o norma de la verdad; se caracteriza por: 1) negar el absolutismo de la verdad o, por lo menos, de la verdad accesible al hombre; 2) reconocer que toda verdad puede y debe ser puesta a prueba y, por lo tanto, eventualmente modificada, corregida o abandonada. Es propio del empirismo negar todo lo suprasensible, acentuar la importancia del hecho actual o inmediatamente presente a los órganos de comprobación y examen, reconocer el carácter humano, es decir, limitado, parcial o imperfecto de los instrumentos que el hombre posee para la comprobación y el examen de la verdad. Estos rasgos son propios del empirismo moderno, que se inicia con Locke. No incluyen renuncia alguna al uso de instrumentos racionales o lógicos, en caso de ser adecuados a las posibilidades humanas. No incluyen tampoco la renuncia a cualquier tipo de generalizaciones, hipótesis o teorizaciones, de cualquier escala o grado, e implican sólo la exigencia de que toda generalización, hipótesis o teorización sea tal que pueda ser puesta a prueba y, por lo tanto, confirmada o impugnada. Lo que en el orden del tiempo es la última forma del empirismo, o sea el empirismo lógico del Círculo de Viena y de algunas corrientes inglesas y americanas, se conforma a los rasgos indicados. Carnap afirma que "la exigencia fundamental del empirismo lógico es que cualquier enunciado, para tener un sentido, debe ser, de alguna manera, comprobado, confirmado o puesto a prueba" (Philosophy of Science, 1953).

**Enciclopedismo:** El término proviene de "enciclopedia" y constituye en cierto sentido su aplicación o su desviación, con consecuencias específicas en el campo educativo. La inmensa cantidad de datos enciclopédicos, reunidos por el estagirita, completados por otras aportaciones científicas (Arquímedes, Apolonio, Ptolomeo, etc.) continuaban explotándose ampliamente (por Plinio el Viejo, Galeno o los ingenieros romanos) y constituían una especie de tesoro o fondo común cultural; pero el espíritu que animó primitivamente la síntesis de Aristóteles no existía ya; dicha síntesis se había convertido en una especie de gran cuerpo sin alma.

Mediante la obra singular del africano Marciano Mineo Felice Capella, *De Nuptiis Philologiae et Mercurii* (siglo V d. de Cristo), el programa de las artes liberales es aceptado por la cultura medieval.

El enciclopedismo se relaciona principalmente con la corriente iluminista, que se difundió bajo esta modalidad en muchos países de Europa. El enciclopedismo fue rechazado por sus implicaciones en la pedagogía.

**Energetismo:** El energetismo fue una variante efímera del positivismo hacia finales del siglo XIX, que renovando la oposición entre el dinamismo y el mecanicismo, cayó en el mismo error del positivismo, cuyo mecanicismo quiso combatir. Esta escuela pretendía que el espíritu científico no puede aprehender la realidad y debe contentarse con enunciar teorías puramente formalistas.



Ente de razón: Es una expresión muy frecuente en la doctrina tomista- aristotélico, siendo Suárez uno de los escolásticos que más ampliamente ha desarrollado esta doctrina. Con esta expresión se designa la naturaleza de los entes científicos. El ente de razón no existe objetivamente sino en el espíritu (existencia intencional), pero puede tener un fundamento real (sino lo tiene, es una pura quimera, obra de la imaginación creadora); decir que tiene un fundamento en la realidad significa que resulta del conocimiento de una cosa real, la cual es el fundamento del mismo; en consecuencia, proviene de una reflexión del espíritu sobre lo real.

El hecho de que nos veamos obligados a formar tales entes en nuestro pensamiento es señal de nuestra incapacidad para agotar toda la verdad de una cosa; de ahí el empleo de esta vía indirecta de conocimiento. Pues, eso es lo que sucede: los entes científicos, incluso producidos por el espíritu, tienen algo real que es el dato experimental entregado por la técnica operatoria; la función de los mismos es dar un sentido a esa medida, no para alcanzar por medio de ella una realidad de otro orden, sino para comprender y expresar mejor las propiedades reales de lo dado, en una estructura racional.

La verdad alcanzada en la formación del ente científico es de orden lógico y por tanto imperfecta, pero gracias a ella, el vínculo establecido por la técnica operatoria y la medida garantiza la eficacia de esa verdad lógica (de relación). Y cuando se sabe que toda la lógica propia de la ciencia moderna es una lógica relacional, se comprende el interés de esta doctrina por expresar la naturaleza del ente científico, que es esencialmente un ente que expresa una relación.

**Entes científicos:** Los entes científicos son el resultado de analogías, de modelos mecánicos, provisionales y perfectibles, con cuya ayuda el sabio intenta representar o imaginar cómo se organizan las relaciones descubiertas. Por ejemplo son entes científicos: masa, gravedad, onda, corpúsculo, etc., forjados por el experimentador como soportes posibles de estas relaciones y cuyo conjunto forma los objetos científicos, su suerte es más fluctuante. Los entes científicos, si tienen origen empírico, no innato, son obra del espíritu, que elabora el dato empírico.

Así se ve que hay una diferencia radical entre estos seres y las relaciones que tienen que soportar. Estas tienen la certeza de la técnica operatoria que ha hecho posible su medida (certeza que, de hecho, es la de la sensación provocada por el instrumento sobre el observador), participan de su rigurosidad; aquéllos, por el contrario, designan lo que se ha querido medir y que generalmente escapa a toda representación.

La historia del mecanicismo nos ha dado ejemplos de los entes, creados por la imaginación del sabio, por ejemplo el éter del electromagnetismo clásico, los diversos modelos del átomo, etc.; y la evolución de la ciencia contemporánea hace aún más difícil la formación de los entes científicos a causa del nivel infinitamente minúsculo (microfísico) en el que el esfuerzo de representación imaginativa pierde todo el sentido y en el que la interacción de la técnica instrumental con el fenómeno que perturba no permite más que una certeza aleatoria.

El mismo sentido del progreso de la ciencia se revela en la evolución sufrida por estos entes científicos, en vista de conferirles más racionalidad y encontrarles un lugar adecuado en una jerarquía compleja que va del simple modelo concreto y provisional (el cual, para el profano, parece revestir una objetividad, de hecho ilusoria, como el modelo planetario del átomo), hasta un conjunto de ecuaciones (cuya abstracción ya no dice nada a la imaginación). Este progreso está íntimamente vinculado al de la experimentación en la escala alcanzada y al de las teorías científicas que intentan obtener esta jerarquización con más racionalidad.

Como la suerte de los entes científicos depende del progreso del conocimiento de lo dado experimental, que es el fundamento de aquellos, el carácter de los mismos es dinámico y explica las mutaciones. Los entes científicos pueden desaparecer, si son incapaces de cumplir su cometido funcional (ejemplo, el éter del electromagnetismo clásico), peor no por eso han perdido su verdad. Simplemente se han vuelto ineptos para expresar la realidad alcanzada por una nueva experiencia: la mecánica newtoniana no ha perdido su verdad con el advenimiento de la relatividad; la conserva en su dominio nativo, en el ente, por otra parte, coincide con la mecánica relativista. "Estas representaciones (los entes científicos), afirma Erwin Schrödinger (1887-1961), no son más que un apoyo mental, una herramienta de pensamiento, un término medio instrumental de que podemos deducir, sobre la base de los resultados experimentales..., una estimación razonable del valor de los resultados que nos serán dados por las nuevas experiencias que proyectamos" (Science et humanisme, 1954).

Los entes científicos, encargados de ser los soportes teóricos de las relaciones abstractas puestas en claro a consecuencia de una técnica operatoria, son verdaderas construcciones del espíritu científico que parecen proyectar sus propias estructuras. Estos entes científicos son ante todo "entes de razón"; ciertamente están fundados en lo real, es decir, resultan de deducciones que parten de datos experimentales, pero su consistencia misma los reduce en muchos casos a no ser más que puros conceptos relacionales: "las partículas elementales: protones, electrones, fotones, etc., afirma I. S. Dockx, tienen demasiado poca consistencia para poder ser aceptadas como realidades nouméricas. Son unidades más matemáticas que ontológicas, centros de convergencia en los que las magnitudes matemáticas se recortan, más que entes propiamente dichos... Esta manera de concebirlas tropieza con nuestra tendencia a reificar nuestros objetos de conocimiento. Pero el hombre que habla de electrones, de protones, de fotones, etc., como de las cosas concretas y reales, pensando que verdaderamente son cosas existentes, no capta la verdadera naturaleza de los fenómenos físicos" (La Connaissance scientifique, en el Congrès International de Philosophie des sciences, París, octubre de 1949)

**Epigenético:** Epigénesis es el nombre dado por Kaspar Friedrich Wolff a su teoría cerca de la generación de los organismos animales y según la cual los órganos de un ser viviente no están preformados en el óvulo o en el embrión, sino que se originan ex novo de una materia indiferenciada.

En 1973 E. H. Erikson afirmaba que según el principio epigenético "todo lo que crece tiene un plan básico y que de este germen las partes, cada una de las cuales tiene un momento propio de particular predominio hasta que todas las partes han llegado a formar un conjunto que funciona".

**Epistemología:** En general, teoría de las condiciones y posibilidades de la ciencia. En el sentido antiguo, epistemología significaba estudio del conocimiento, considerando con esto el análisis filosófico de todo lo que la inteligencia humana podía alcanzar. A este propósito es significativa la distinción entre ciencia (conocimiento de la idea, que es, pues, la realidad, la verdad: a l h J e i a ) y opinión (d o x a a , que es conocimiento de lo concreto, es decir, la sombra de la idea).

El pensar, después del enorme trabajo de los antiguos y de los medievales, de filosófico se vuelve científico. En este momento es preciso preguntarse cuáles son los nuevos procedimientos que sigue. No sólo la física se constituye como ciencia del mundo en sustitución de la filosofía, sino que se verifican también unos profundos cambios de método. Si la filosofía se fundamenta en el razonamiento, la física se basa en la observación y en la experimentación. La epistemología analiza estos cambios de los mecanismos del pensamiento.

Se puede considerar tres definiciones de la epistemología como las más usuales. En el mundo anglosajón ha permanecido la definición de la epistemología como estudio del conocimiento. En el mundo científico contemporáneo se habla de epistemología como de doctrina de los fundamentos de la ciencia (según varias connotaciones). Y la epistemología considerada como la disciplina que se ocupa de las relaciones entre cada disciplina o materia de estudio. Finalmente se ha de anotar que cuando la epistemología general se dirige a un sector del saber, se especializa; entonces se puede hablar de pedagogía como objeto de la epistemología, y por ello de epistemología pedagógica, entre otras.

**Erudito:** Ver Tétrada de los eruditos.

**Escala:** El término escala designa el orden de magnitud de los fenómenos alcanzados por un proceso adecuado. Se distinguen dos órdenes, el de la macrofísica y el de la microfísica. Estos dos campos del conocimiento científico están delimitados por diversos modos. Se incluyen en la macrofísica todos los objetos y fenómenos cuya magnitud se sitúa a la escala humana, es decir, que son capaces de afectar los sentidos humanos sin la ayuda de instrumentos amplificadores; el límite queda trazado por el umbral mínimo de las sensaciones. Pero actualmente en sentido más preciso se incluye en la macrofísica todo fenómeno en el cual la influencia del "cuanto de acción  $h$ " de Planck (de  $6,62 \cdot 10^{-27}$  ergs/seg.) es despreciable (Planck consiguió dar una fórmula que daba cuenta de los hechos observados, en la cual se había introducido una constante universal "  $h$  " que designaba el "cuanto" o elemento mínimo de acción, según el cual la energía se repartía granularmente en "cuantos").

Cuando el fenómeno pone en juego un gran número de corpúsculos elementales, éstos considerados aisladamente o en número reducido conciernen a la microfísica, considerados como conjunto sometido a las leyes estáticas, pertenecen al ámbito de la macrofísica.

Los instrumentos que detectan los fenómenos de la escala microfísica lo hacen por sus manifestaciones a escala macrofísica, efectos que ellos registran (ejemplo: el contador de Geiger o el detector de partículas no hace oír o ver el impacto de una partícula elemental, sino la perturbación que ésta provoca en un medio macroscópico bien conocido (por ejemplo, la formación de gotitas de agua, en forma de trayectoria, en un recinto en el que se dan las condiciones físicas que permiten su formación). Por eso, muchos autores estiman que pretender "fotografiar los átomos" es un sin sentido que abusa de la credulidad de la gente; "miremos con más detenimiento el método de medida que el físico utiliza en la práctica, afirma W. M. Elsässer, en el dominio microscópico, atómico o molecular. El resultado de una medida de tal naturaleza será siempre macroscópico. Así, el desplazamiento de una aguja, el ennegrecimiento de una placa fotográfica, etc. A veces se está tentado a desatender este hecho, que sin embargo es capital: tal o cual sondeo de un átomo por medio de electrones refractado no es una experiencia, sino un concepto ligado a otros conceptos" (Les mesures et la réalité en mécanique quantique, en la obra colectiva de Louis de Broglie, Physicien et penseur, 1953).

**Escala del tiempo:** La tabla de los tiempos geológicos está constantemente sujeta a revisiones y que los métodos de fijación de la cronología se basan en gran parte, simplemente, en conjeturas y pueden ser objeto de críticas objetivas. Pero el cuadro general ha sido sometido a ingeniosas comprobaciones, de modo que, en sus líneas generales, el cuadro de la historia de la Tierra y del progresivo desarrollo de la flora y la fauna es muy merecedor de confianza en su conjunto. El rápido desarrollo de los métodos de determinación de las cronologías absoluta y relativa aumenta constantemente la precisión y la exactitud de la tabla de los tiempos geológicos.

#### ESCALA DEL TIEMPO

Escala del tiempo cosmológico	Años A.P.
Origen del universo	unos 13-20,000'000,000
Origen de las estrellas más antiguas conocidas	6,500'000,000
Origen del sistema solar	5,000'000,000
Origen de la Tierra	4,500'000,000
Origen de los continentes (en estado sólido)	3,500'000,000
Origen de la vida	2,000'000,000

Origen de la atmósfera oxidante	1,000'000,000
Primeros yacimientos fósiles claramente marcados	más de 600'000,000

Escala del tiempo geológico    Millones de años    Principales hechos

#### PALEOZOICO: VIDA ANTIGUA

Cámbrico	600	Predominio de invertebrados
Ordoviciense	500	marinos; plantas terrestres
Gotlandiense <sup>Silúrico</sup>	425	Aparecen animales terrestres
Devónico	405	Carbonífero; primeros grandes
Mississippiense	345	bosques tropicales.
Pensilvaniense <sup>Carbonífero</sup>	310	Evolución de los modernos
Pérmico	280	insectos

(H.H. Ross en A Synthesis of Evolutionary Theory, 1962)

**Espacio:** Imaginarse el tiempo y el espacio como realidades en sí es un punto de vista del espíritu, que da realidad objetiva a una idea familiar (para Aristóteles, por el contrario, el espacio no es más que un ente de razón con un simple y lejano fundamento en la realidad; y el tiempo, la expresión de una actividad humana que mide el movimiento).

A partir de Einstein, el espacio es concebido como un campo que manifiesta sus propiedades en el momento en que está presente en él un cuerpo material.

No existe un espacio absoluto, como una especie de medio ambiente que sirva de referencia fija; cada movimiento tiene su propia verdad; ninguno no es más verdadero que otro; la relatividad es la regla de su apreciación.

Según L. Barnet "la idea de que existen dos estructuras en el espacio, independientes una de otra, el espacio métrico gravitacional y el espacio magnético (observó una vez Einstein), es intolerable para el espíritu teórico" (Einstein et l'univers, 1951).

**Especie natural:** La expresión "especie natural" suscita dificultades en el científico natural y en el filósofo natural. Especie natural es uno de los conceptos más usados en la literatura sobre la evolución, porque, como observa E. Mayr, sin el concepto de tipo no puede hablarse de evolución de las especies (Animal Species and Evolution, 1963). Pero especie natural es uno de los conceptos que es más difícil definir. Para el filósofo, el mundo natural de tipos regulares y únicos, de

propiedades definidas que permiten diferenciar a las diversas entidades cósmicas, parece derrumbarse al admitir la transformación de las especies.

Pero el científico y el filósofo saben que la naturaleza presenta de hecho una amplia variedad de formas vivas y no vivas. La dificultad consiste en establecer estas diferencias en forma adecuada. Los sistemas lógicos parecen útiles en grado limitado. Una de las definiciones corrientes de naturaleza en su uso ordinario es la de "carácter esencial o constitución; esencia o tipo". Sin embargo, han observado los científicos y los filósofos, desde la época de los antiguos griegos, que son muy pocos los objetos materiales que difieren entre sí por una sola característica fundamental. De ello deriva la complicación. El propio Aristóteles decía que la naturaleza no podía catalogarse en una clave simple y única, sic et non. El naturalista debe usar un conjunto de varias características. Las especies naturales existen en la naturaleza, pero es difícil definir las y reconocerlas de una manera simple.

**Espíritu:** Se consideran algunas significaciones, entre las cuales las más frecuentes son:

1) El alma racional o el entendimiento o facultad de pensar. Tomás de Aquino afirma que "el nombre de entendimiento implica cierto conocimiento íntimo; intelligere es casi un leer dentro (intus legere). Esto es evidente para el que considera la diferencia entre el entendimiento y los sentidos; el conocimiento sensible concierne a las cualidades sensibles externas, el conocimiento intelectual penetra hasta la esencia de las cosas" (S.T. 2, 2, q. 8, a.1). Tal noción es común en el siglo XVI y Kant afirma que el entendimiento es "la facultad de pensar el objeto de la intuición sensible" (Crítica de la Razón Pura).

2) El p n e u m a que los estoicos lo entendieron como espíritu o soplo animador por el cual Dios obra sobre las cosas, ordenándolas, vivificándolas y dirigiéndolas. También Kant utilizó el término en este sentido al manifestar que "el entendimiento en el significado estético es el principio vivificante del sentimiento".

3) Las sustancia incorpóreas, esto es, los ángeles, los demonios, los valores, las almas de los difuntos.

4) Otras veces, de conformidad con el primer significado, el término espíritu hace referencia a la disposición o actitud, como en las expresiones de Blas Pascal "espíritu de geometría", "espíritu de fineza" o en expresiones corrientes como "espíritu religioso", o "espíritu deportivo", o "espíritu cultural", etc.

**Estabilidad:** El movimiento se realiza siempre desde algo hasta algo. El universo físico está lleno de seres móviles, más radicalmente móviles de lo que se creía antes, pero las direcciones de los cambios están regulados por las leyes de la estabilidad. No impera en la naturaleza el capricho, sino que prevalecen en ella relaciones de causa y efecto, según T. Dobzhansky. Pero esta estabilidad no es la estabilidad estática de la concepción determinista del universo; es una estabilidad dinámica en

la que las direcciones de la evolución parcial siguen las leyes del universo y mantienen un equilibrio cósmico de la naturaleza dotado de una muy notable regularidad.

**Esterilidad:** Los sucesores de Tomás de Aquino no hicieron otra cosa sino continuar en la misma perspectiva teológica, sin interesarse por la obra científica de Aristóteles y por la corrección de la misma que se hacía necesaria a causa de los nuevos descubrimientos; en vez de incitar a un esfuerzo de renovación, cosa que hubiera estado en la línea del aristotelismo, la admiración por la gigantesca obra del estagirita desembocó (en filosofía natural) en una esterilidad y en un fijismo doctrinal lamentables, y que acabarían comprometiendo gravemente su reputación; la apelación a su autoridad erigida en absoluto (Aristóteles lo habría resuelto todo) parecía dispensar a sus discípulos del final de la Edad Media de todo esfuerzo hacia un progreso cualquiera, cosa que, en el fondo, constituía la negación misma de la enseñanza del maestro al que pretendían seguir. (Ver logomaquia)

**Estética:** No se trata de la actividad artística del hombre, como creador de lo bello, modo de expresión y de actividad, sino de su punto de partida, modo de encuentro original con la naturaleza, su experiencia estética. Aquí sólo nos limitamos a algunas notas breves:

1) "Bello" es un concepto trascendental; no es en sí particular de algún ser privilegiado, es sinónimo de "ser", coextensiva a todo ser, en la medida de su mayor o menor densidad ontológica (lo "feo", como el "mal", es una limitación del ser, una falta ontológica, signo de contingencia). Es descubrimiento de la belleza, el descubrimiento de un rostro del ser que corresponde a una interrogación especial del hombre. La experiencia estética no es privilegio de una especialidad, pues, puede acompañar a cualquier encuentro con la naturaleza; es facilitada de suyo por una educación dirigida a la sensibilidad y a la inteligencia.

2) La experiencia estética es en sí un modo de contemplación, una visión de las cosas que no es únicamente subjetiva, sino que descubre en lo real unas estructuras, unas formas, que expresan una armonía objetiva, aunque exigen para su descubrimiento una sencillez de mirada (una cierta ingenuidad). La experiencia estética reviste un aspecto a la vez espiritual (inteligibilidad propia) y corporal (no sólo por los órganos de los sentidos, sino por conmoción de la sensibilidad). Corresponde a un deseo profundo del hombre y le afecta en todo su ser.

3) Es experiencia completamente humana, pues su forma está pendiente del carácter social del ser humano. La vida en sociedad determina la experiencia estética, y según las sociedades humanas, las civilizaciones, la sensibilidad a lo bello reviste los diversos modos.

4) La experiencia estética se realiza principalmente por una intuición, una visión de las cosas en su interior. "Si el hombre de ciencia, afirma J. Chevalier, nos enseña muchas más cosas sobre la naturaleza que el artista, también es verdad que nos enseña mucho menos de ella. Y es que el primero se contenta con dar vueltas

alrededor de las cosas con los conceptos, en tanto que el segundo se esfuerza en penetrar en ellas mediante la intuición". Si la inteligencia está directamente involucrada en esta experiencia, no lo está en una forma discursiva, sino en un encuentro por "connaturalidad". La inteligencia desemboca normalmente en el encuentro más o menos espiritual con lo bello en su singularidad. Este es el motivo por el cual la experiencia estética se aproxima tanto a la del amor, cuya ambigüedad y cuyas vicisitudes comparte.

5) La experiencia de lo bello tiende a traducirse en una expresión, que es la obra poética o musical o la actividad artística. Por el hecho de que todo conocimiento, todo encuentro con el mundo, tiende a expresarse en un lenguaje que entrega a otra persona la inteligibilidad alcanzada, la experiencia estética busca su expresión por una vía apropiada, que no es ni la del sentido común ni la de la ciencia o la filosofía. Si su vocación es alcanzar una visión de las cosas en su interioridad y su singularidad, en un encuentro vivo, no puede usar fácilmente la mediación de los vocablos y del lenguaje usual. Tal experiencia se justifica no sólo con vistas a una manifestación de la contemplación de lo bello, sino también en la creación propiamente dicha de un objeto bello. La experiencia estética es tal vez la más profundamente humana. Enraizada en la corporalidad y culminando en la espiritualidad, expresa una forma de encuentro con la naturaleza.

**Estrategia:** Diseño global de un plan. Se emplea el término en diferentes áreas: estrategia del aprendizaje, estrategia del juego, estrategia del pensamiento, estrategia secuencial, estrategias de percepción, estrategias políticas, etc.

**Estructura:** Totalidad de elementos en mutua integración e interrelación con leyes propias y mecanismos de autorregulación.

Debemos observar que por estructuras se entiende todo lo que es alcanzado por el espíritu respecto a diferenciaciones cualesquiera en lo real, ya sean "objetos" bien identificados y aislables (ejemplos: el hombre, los animales), simples propiedades irreductibles de orden físico (color, sonido, peso, etc.) o incluso simples acontecimientos que se desarrollen según leyes específicas y conforme a un determinismo precisado por la ciencia (la caída de un cuerpo, una infección microbiana). Por tanto, a la idea de estructuras se le da un alcance absolutamente general que corresponde a un hecho básico, "primario" (ver saber primario), sin el cual ningún conocimiento del mundo, ninguna ciencia, sería pensable ni posible.

Tales estructuras parecen revestir un doble carácter: Por una parte, esas estructuras o formas inteligibles son siempre universales, más o menos generales; aún cuando, de hecho, algunas existan realizadas en un único individuo, nada impide concebirlas como multiplicables, repetibles. Pues, "la ciencia busca sus objetos, según sostiene J. Ullmo, los construye, los elabora; no los encuentra hechos, dados en la percepción o la experiencia inmediata". Por ello, como la medida supone que el hecho medido sea repetible, hay que buscar relaciones entre los fenómenos que representan esta cualidad, y esta búsqueda supone ya una intensa actividad racional, compuesta de juicios y comparaciones, de delimitaciones, etc., que acaban en una



inducción, animada por un cierto a priori constructivo (por esto será llamada síntesis inductiva). Estas relaciones repetibles, establecidas de este modo son la verdadera adquisición científica, y su expresión matemática desemboca entonces en la formación de leyes científicas.

Por otra, esas estructuras nunca existen tales como se conciben, sino que se manifiestan en individuos concretos, aislables, porciones de materia localizables en el espacio y en el tiempo; y en cada uno de esos individuos, la estructura está realizada, "encarnada" podríamos decir, según lo que la constituye propiamente. En unos, se tratará de una estructura que defina al individuo en aquello que lo constituye propiamente, que exprese aquello que permita clasificarlo y explicar otras características secundarias; en otros, se tratará de esas propiedades más fugitivas y variables, aspecto derivado y cambiante de su ser. Pero, cualquiera sea la forma, estamos ante el binomio siguiente, doble semblante que reviste todo ser físico o todo fenómeno: primeramente una estructura, una diferenciación cualquiera, reveladora de una inteligibilidad que se ofrece a la mirada y a la interrogación del hombre, y, al mismo tiempo, un individuo concreto portador de esa estructura, que lo desborda, que no se identifica con él, pues otros individuos son también otras encarnaciones de la misma. Los dos términos del binomio: forma estructural específica e individuo, no coinciden, por tanto; aún cuando de hecho no existan nunca separadamente, no se identifican.

A imitación de Aristóteles, tomemos un ejemplo muy analógico de la realidad humana; este dominio, más familiar, permite comprender mejor el de la naturaleza. Toda producción humana consiste en dar a una materia, ya bien determinada, una nueva estructura, una forma que corresponda a una idea e intención humana. Así, en la construcción de un motor de carro hay una idea que define el tipo especial del motor (cilindrada, calibre, etc.) y, de otra parte, un material apropiado para encarnar esa idea (diversos metales, fundición de aluminio por ejemplo). La idea, que define el tipo formal del motor, puede ser realizada en un solo ejemplar, o por el contrario en varios millares, que serán otras tantas realizaciones o encarnaciones de la idea, y cuyo número será independiente de ésta pero dependiente de la cantidad de materia disponible. Por tanto, en sí, la idea que significa el motor es independiente de su multiplicación, de su realización material. Y esa idea no está solamente en la mente del constructor, está presente, encarnada, en cada motor. Así pues, nos hallamos también aquí ante una misma estructura básica: tipo específico o formal, por un lado, e individualidad de cada realización que multiplica el tipo, por otro. La independencia de estos dos aspectos de lo real es, por tanto, algo objetivo: que sean construidos otros ejemplares de ese mismo motor no cambia en nada su definición específica, no se le añade nada en su orden propio (el de la inteligibilidad); e inversamente, la idea misma no afecta a la mayor o menor multiplicidad de ejemplares. Le es indiferente. Estos dos aspectos de lo real aparecen entonces como situados según la siguiente relación entre ellos: determinante (la idea o forma) a determinado (el material), es decir, acto a potencia. Ciertamente, este ejemplo está tomado a partir de una materia segunda y una forma accidental, pero ello es con el fin de mostrar por analogía que el nivel alcanzado es el del ser en su realidad más íntima, en sus estructuras inteligibles. Aquí se ha dado un paso más, se ha

descubierto un estrato más profundo del ser: el de una composición en materia y forma.

Tomás Hobbes, en el Leviathan, usa la expresión estructura social para describir el Estado como organismo artificial.

Estructura del hombre: El concepto tradicional de la historia (ciencia del pasado humano) hace perder muchas veces el sentido total de un pasado orgánico, fuente de significaciones profundas para el presente en función de un futuro que se anticipa y se construye.

Podríamos afirmar que la estructura histórica esencial del hombre es la resultante de tres factores mutuamente implicados : 1) el carácter encarnado del espíritu humano (el hombre no es pura materia ni puro espíritu sino en la expresión de Heidegger, ser-en-el-mundo), 2) el hecho de la intersubjetividad o dimensión relacional de la vida humana (la subjetividad humana no es una interioridad cerrada al estilo de Descartes, o Leibniz, sino ser-con-nosotros-conciencia de), 3) la temporalidad (el hombre es también él mismo ser histórico, tiempo, historia).

**Estructuras racionales:** Desde niños todos nos preguntamos sobre alguna cosa o emitimos juicios. ¿Se puede decir que esos juicios más o menos abstractos, resultantes de esa búsqueda, descubren algo real, o no son más que proyecciones de estructuras puramente mentales? ¿Se puede decir, acaso, que el encanto de un rostro bello no sea más que una visión de espíritu y no corresponda a ninguna forma estética objetiva?. Tales preguntas sólo tienen tres respuestas posibles:

a) O bien el pensamiento humano las pone gratuitamente en las cosas, que no las comportarían (idealismo). Esta solución, además de estar en contradicción con la experiencia inmediata, deja intacto el problema, pues ¿de dónde tomaría el espíritu esas estructuras?. En consecuencia, habría que deducir de ello un innatismo general (las ideas serían innatas en nosotros), o una iluminación divina (y entonces habría que haber probado ya la existencia de Dios), o una actividad del espíritu puramente creadora (la vida consciente sería una especie de soñar despierto, una alucinación permanente), hipótesis todas absolutamente gratuitas, forjadas por la necesidad de la causa y que contradicen este hecho ineluctable: esas estructuras deben tener un carácter objetivo, pues se revelan eficaces; gracias a ellas, el hombre puede transformar lo real y actuar sobre ello (cosa que el hombre mismo puede comprobar mediante su actividad sensorial y física).

b) O bien esas estructuras racionales existen todas como se advierten, en las cosas, y su contenido inteligible no tiene más aspiración que ser extraído por el espíritu (realismo ingenuo). Esto sería subestimar su carácter abstracto y general, más o menos universal, en tanto que lo real sólo es concreto y particularizado. El universo alcanzado por la observación científica (sin hablar de las estructuras abstractas) revela una infinita variedad de formas estructurales, más o menos universales.

c) No queda más que una solución, la del realismo crítico: esas estructuras formales existen a la vez en lo real y en el espíritu, pero de dos maneras diferentes, reunidas por un vínculo analógico. El testimonio de todos los investigadores que escrutan los misterios de la materia es elocuente; si todos actúan así es porque saben por experiencia que lo real más material oculta una especie de interioridad (el sentido de una cosa habita esa cosa como el alma habita el cuerpo, dice Merleau-Ponty); todos los seres tienen un significado intrínseco; y no porque el espíritu humano lo descubra y se lo exprese a sí mismo según un modo que le es propio, ese sentido deja de estar originalmente en las cosas. Cuando el hombre de ciencia lucha, se afana, revisa sus teorías para ajustarlas mejor a nuevas experiencias, eso no es explicable más que si su contacto con lo real le impone sus propias estructuras; de lo contrario, ¿por qué habría de tomarse tanto trabajo si fuese un mero creador de formas?

Es indiscutible que el espíritu humano tiene una gran parte en este descubrimiento. Por efecto de la imaginación el idealista se sitúa como por encima del binomio espíritu-cosa "en sí", lo cual le obliga a imaginar que el conocimiento se dirige a un tercer dato, la representación de la cosa, que entonces sería lo que es conocido. Ahora bien, ésta es una visión del espíritu que "espacializa" el problema; semejante sobrevuelo o despegue de lo real es impensable; la fenomenología nos ha enseñado para lo sucesivo que el hombre no puede hacer abstracción de sí mismo en una operación tal, en la que él está implicado. La representación mental no es exactamente lo que es conocido de una manera directa, sino el medio de encuentro con lo real que entra en continuidad con el hombre; por tanto, no nos desconecta de lo real; lo real vive en nosotros, por medio de ella, en la única forma que puede hacerlo, una forma intencional.

Para el hombre, el mundo conocido es verdaderamente el mundo real. Y si se puede hablar de deformación, de proyección de formas a priori, es suponiendo gratuitamente algo real impenetrable por definición, hermético al principio. Ciertamente, la estructura expresada por el espíritu reviste la modalidad propia de éste, pero no por eso deja de estar presente en lo real bajo otra forma, individualizada y particular: es lo mismo real revistiendo dos modos de existencia, una intencional y abstracta en el espíritu, y la otra existencial y concreta en la cosa.

**Éter:** Prácticamente el misterioso éter equivalía a un espacio absoluto, medio inmóvil que podía servir de referencia (un poco como el agua en la que está sumergido el pez). Surgió la idea de comprobar si de hecho se podía establecer un desplazamiento de la tierra con relación a este medio, intentando descubrir un "viento de éter" (algo así como lo que experimenta un motociclista que tiene la impresión de ser azotado por el viento aunque el aire estén en calma, por hecho de su desplazamiento rápido). Es decir, se trataba de determinar si una emisión luminosa, emitida desde la tierra y, por tanto, arrastrada por su desplazamiento en el espacio, era afectada por ese movimiento, o si, en otros términos, la velocidad de la tierra podía añadirse a la de la luz, ya conocida (así como la velocidad de un viajero que anda dentro de un vagón se añade a la del tren, si van los dos en el mismo sentido).

El experimento de Alberto Abraham Michelson (1852-1931) realizado en 1881 tuvo un resultado desastroso (demostró experimentalmente la constancia de la velocidad de la luz, punto fuerte de la teoría de Einstein sobre la relatividad). Era negativo: no existía un viento de éter. Pues en tal caso no habría más que tres interpretaciones posibles: o bien la tierra era inmóvil (lo cual significaba volver al viejo sistema de Ptolomeo), o bien había que suponer gratuitamente que el aparato de medición se contraía bajo los efectos del "viento éter", que compensaba así la diferencia que se habría tenido que hallar (solución elegida por Enrique Antonio Lorentz (1853-1928), cuyos cálculos fueron utilizados por Einstein, pero interpretados de diferente modo), o bien las ondas electromagnéticas o luminosas existían sin soporte (solución que eligió Einstein, pero que obligaba a una conversión ideológica y a renunciar a toda representación en imágenes, pues, ¿cómo concebir una onda sin medio que ondule?).

La intervención de Einstein, para replantear la antinomia en 1905, replanteó el problema desde la base partiendo de una idea luminosa: el espacio absoluto no podía ser un medio de referencia de un movimiento dado, ni siquiera del de una vibración electromagnética, porque el éter no existía. Era la ruina de la representación clásica del fenómeno luminoso. La relatividad que antiguamente Galileo y Newton habían establecido para los movimientos rectilíneos uniformes, en el campo de la mecánica, tenía que ser extendida al campo de las ondas luminosas o electromagnéticas.

**Etnocentrismo:** Actitud consciente o inconsciente por la cual consideramos nuestros valores culturales como universales intrínsecamente superiores a los de las demás culturas.

**Eurocentrismo:** Tendencia a considerar a Europa como el modelo de la cultura y la civilización descuidando o ignorando a las demás culturas.

**Eurocentrista:** Actitud de absolutizar la cultura europea.

**Evolución:** Teoría orgánica del devenir por el cual se postula que la realidad entera es la resultante de un proceso largo y complejo de cambios que han afectado a la materia, la vida y el hombre.

Se considera precursor de la teoría de la evolución a Georges-Louis Buffon (1707-1788), al afirmar que las especies, creídas idénticas, muestran que constan de individuos diversos de un continente al otro, y su naturaleza puede asumir con el tiempo formas diversas e imprevistas.

El interés del problema reside de un modo especial en la considerable renovación aportada al estudio de la vida con la idea de evolución, que ha influido en otros ámbitos de la ciencia y se ha convertido en uno de los factores del mundo moderno.

En el origen de la teoría evolucionista se halla dos progresos científicos importantes: la anatomía comparada fundada por Cuvier (1769-1832) que descubría

las semejanzas y correlaciones entre los diversos organismos; y los principios de la Paleontología (debidos en parte a Cuvier), ciencia de los restos fósiles de los seres vivos, enterrados en las capas geológicas cuya historia empezaba a hacerse. La relación entre estos fósiles y esta historia de la tierra, de la que constituían los puntos de apoyo, obligaron al hombre a hacerse la idea de que la vida tenía un largo pasado detrás de ella, y de que no había revestido siempre la forma actual. La vida había evolucionado, había sufrido cambios. Pero además la evolución no sólo lo ha revelado por la paleontología, sino por su interpretación; y ¿cuál podía ser dicha interpretación?

La primera interpretación la dieron Cuvier y el fijismo: había que explicar esta extraordinaria evolución y modificación de las especies vivas por un número más o menos grande de renovaciones periódicas de la fauna y de la flora en las diversas edades, ocurridas a causa de los cataclismos, en forma de creaciones sucesivas. La hipótesis parecía puramente gratuita y no aportaba nada en el plano científico.

La segunda fue la del evolucionismo científico. La paleontología demuestra que hay numerosos rasgos comunes que persisten a través de todas las variaciones (correlaciones orgánicas, las mismas piezas del esqueleto se encuentran modificadas a través de órdenes y clases de vertebrados, por ejemplo), había que encontrar la causa de esas semejanzas profundas, puesto que la unidad en la diversidad exige una explicación (principio de razón suficiente).

Así nació la idea de evolución como, como teoría explicativa, sinónima en este caso de la teoría de la descendencia. Dicha teoría vinculaba a todos los seres vivientes por una filiación general. Todos los seres actuales no serían sino los últimos descendientes de líneas geológicas.

La evolución en tanto que teoría de la descendencia ofrece evidentemente un carácter explicativo real y, desde esta perspectiva, hay que señalar que ofrece una satisfacción mucho mayor que los esquemas mecanicistas imaginados por la ciencia clásica, para explicar las estructuras del mundo físico.

En el marco de la teoría de la evolución era necesario descubrir las causas que habían modificado y separado gradualmente las líneas genealógicas; y a este nivel el problema cambia de aspecto: superponiéndose a la idea general de la evolución como teoría de la descendencia, surgieron numerosas hipótesis para intentar explicar las variaciones o evoluciones de las especies en el transcurso de las edades, pero su incapacidad para dar cuenta completa de ellas hizo que se conservara su carácter hipotético. En el siglo XIX se consideró que las variaciones evolutivas tuvieron lugar gradualmente en forma de transformaciones sucesivas, de donde el transformismo. Así se tuvo la adaptación al medio (Lamarck, 1744-1829); la genial hipótesis de la selección natural debida a Carlos Darwin (1809-1882). Estas teorías se revelaron insuficientes para explicar la amplitud de las transformaciones y nacieron otras: teoría de la constitución del germen de August Weismann (1834-1914), y la de las mutaciones de De Vries.

Las diversas clases de materialismo se ampararon en la "teoría científica" (?), y su aplicación al hombre, como primate, parecía incluir la idea de que su pensamiento era de origen animal, según la opinión del naturalista Ernst Haeckel (1834-1919), autor de la famosa ley embriogénica (el desarrollo de un embrión recapitula la evolución de su familia genealógica) y del sociólogo Herbert Spencer (1829-1903) que aplicó y extendió la idea de una evolución homogénea a los fenómenos sociales, reduciendo, en cierta manera, la sociología a la biología.

El siglo XX vio nacer la tentativa de salir de este callejón con la obra La evolución creadora de Bergson (1859-1914), pero el carácter irracional y anti-intelectualista no le permite imponerse como solución válida. (Ver Teoría de la evolución)

**Evolución creadora:** El siglo XX vio nacer la tentativa de salir del callejón, interpretando la evolución en un sentido más aceptable. Fue éste, principalmente, el alcance de la obra de Bergson (1859-1941) con su obra La evolución creadora. El carácter irracional y anti-intelectualista de esta tendencia no le permitió imponerse como solución válida. En la misma línea hay que señalar aquí la obra científica y filosófica de Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955), de enorme influencia. A pesar de sus lagunas y de cierta ambigüedad tiene el mérito de haber intentado dar una visión global de la evolución y del fenómeno humano y de haber querido descubrir su profunda finalidad, devolviendo al hombre su dignidad.

**Examen:** La primera regulación oficial de los exámenes escolares se puede encontrar el año de 1647 en el Schulmethod, es decir, en el ordenamiento escolar realizado por el duque de Gotha, Ernesto el Piadoso, en Alemania, que también propone una formulación originaria de la enseñanza obligatoria. El examen, como instrumento de verificación del aprovechamiento de los estudiantes, se generaliza a lo largo de los siglos en casi todos los países, contribuyendo al diseño de una estructura escolar rígida que encuentra uno de sus momentos más significativos en el sistema napoleónico. A finales del siglo pasado tanto en Francia como en Inglaterra surgen las primeras reacciones, no contra los exámenes, sino "dentro" de los exámenes debido a su articulación rígida de pruebas escritas, preguntas y respuestas circunscritas a la materia de enseñanza. Al comienzo del presente siglo se nota nuevas propuestas pedagógico-educativas y se realizan investigaciones y experiencias dirigidas a controlar la corrección y la objetividad de los procedimientos evaluadores, sobre todo en relación con el momento del examen.

En 1928 H. Piéron propuso los términos de docimología (estudio crítico de los exámenes) y de docimástica (ciencia y técnica de los exámenes), empeñado en diseñar nuevos instrumentos para controlar la situación de los estudiantes, libre de interferencia de elementos ocasionales y casuales.

**Existencia:** El término es entendido, en primer lugar, como un modo de ser determinado, así es tomado por el lenguaje común de la terminología de las ciencias particulares; en la matemática se habla de la existencia de entes matemáticos y existe un "teorema de existencia"; análogicamente se habla de existencia "lógica" o "conceptual"; en general, la existencia tiene un significado propio en cada

disciplina. En segundo lugar, la existencia es un enunciado como el modo de ser real o de hecho, por ello Aristóteles afirma: "la ciencia da razón del ser, sea de una cosa, sea de su privación, aun de modos diferentes; la razón de ser es de ambas cosas, pero especialmente de lo que existe"; y Tomás de Aquino asume tal concepción al definir la subsistencia propia de la sustancia en cuanto "existe no en otro sino en sí misma" (S.T. 1, q. 29, a.2). El tercer lugar, es concebido como el modo de ser propio del hombre, así, para Kierkegaard "la existencia corresponde a la realidad singular" (como afirmó Aristóteles); queda fuera del concepto que, de cualquier manera, no coincide con ella. Para un animal en particular, para una planta en particular, para un hombre en particular, la existencia (ser o no ser) es algo decisivo; un hombre en particular no tiene por cierto una existencia conceptual).

Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (1698-1795) entiende que el mismo concepto de existencia se resuelve en una coexistencia de impresiones diversas, asociadas, que se repiten y proyectan fuera de nosotros.

Existir: "Existir para nosotros es sentir; nuestra sensibilidad es indiscutiblemente anterior a nuestra inteligencia y hemos tenido sentimientos antes que ideas". Luego se añade: "Según yo, la facultad distintiva del ser activo o inteligente es la de poder dar un sentido a la palabra es" (Rousseau en Profesión de Fe, Chevalier 507)

**Experiencia de Michelson:** Alberto Abraham Michelson (1852-1931) premio Nobel de física en 1907, se dedicó especialmente al estudio de los fenómenos luminosos, y gracias al interferómetro que inventó pudo realizar muchas e importantes observaciones sobre los movimientos interferenciales de la luz. Demostró experimentalmente la constancia de la velocidad de la luz, punto fuerte de la teoría de Einstein sobre la relatividad.

**Experiencia litterata:** Expresión baconiana que manifiesta el camino de la ciencia; es pues, la experiencia, la verdadera soberana de las ciencias, pero no la experiencia vaga cuyos descubrimientos son debidos al azar y no conducen más que a principios empíricos, formados muy a la ligera a partir de observaciones causales incompletas, sino la experiencia razonada, la experiencia sabia, circunstanciada y consignada, *experientia litterata*, que procede con orden y método, *rite et ordine*, para elevarse enseguida de una manera gradual hasta los axiomas generales que le permiten no ya simplemente anticipar sobre la naturaleza, sino interpretarla. Va "ab experimentis ad experimenta" y de la "interpretatio naturae, sive novum organum, ab experimentis ad axiomata" (*Novum Organum*).

**Experiencia sensata:** Galileo introduce la noción de experiencia sensata al atacar el dogmatismo y el puro *Ipse dixit*, la "autoridad desnuda" y no las razones que aún hoy día podrían hallarse, por ejemplo, en Aristóteles: "Empero, señor Simplicio, venid con las razones y las demostraciones, vuestras o de Aristóteles". A la verdad no hay que pedirle el certificado de nacimiento, y en todas partes pueden encontrarse razones y demostraciones. Lo importante es dar a entender que son válidas y no que estén escritas en los libros de Aristóteles. Y contra los aristotélicos dogmáticos y librescos, Galileo apela al propio Aristóteles: es "el mismo

Aristóteles" quien "antepone (...) las experiencias sensatas a todos los razonamientos". Hasta tal punto es así, que "no cabe la menor duda de que, si Aristóteles viviese en nuestra época, cambiaría de opinión. Esto se deduce manifiestamente de su propio modo de filosofar: cuando escribe que considera que los cielos son inalterables, etc., porque en ellos no ha visto engendrarse ninguna cosa nueva ni desvanecerse ninguna cosa vieja, nos da a entender implícitamente que, si hubiese visto uno de estos accidentes, habría considerado lo contrario, anteponiendo, como conviene, la experiencia sensata al razonamiento natural".

**Experimental:** Claude Bernard (1813-1878) escribe en 1865 su célebre obra "Introduction à la médecine expérimentale" anotando que el instrumento auxiliar esencial es la hipótesis que estimula la experimentación y la verificación. En consecuencia, el adjetivo experimental significa: lo que hace uso del experimento, o sea la observación ordenada. Por ello se dice "ciencias experimentales" siguiendo a la famosa obra de Bernard. Por otra parte significa lo que hace uso de la experiencia, y, en este caso, el adjetivo equivale a empírico.

**Experimento:** La experiencia científica es el experimento. Aquí reside la gran idea de Galileo. Tannery y Duhem, entre otros, han puesto de manifiesto que la física de Aristóteles, al igual que la de Buridán y la de Nicolás Oresme, estaba muy cercana a la experiencia del sentido común. En cambio, esto no se da en Galileo: la experiencia de Galileo es el experimento, y "el experimento, sostiene A. Koyré, es un metódico interrogar a la naturaleza, que presupone y exige un lenguaje en el que se formulan las preguntas y un vocabulario que nos permita leer e interpretar las respuestas. Según Galileo, como es sabido, debemos hablar con la Naturaleza y recibir sus respuestas mediante curvas, círculos, triángulos, en un lenguaje matemático o, más precisamente, geométrico, no en el lenguaje del sentido común ni en el de los símbolos". A. Pasquinelli y G. Tabarroni afirman que el método de Galileo consiste en "una síntesis muy adecuada de observación organizada y de razonamiento riguroso, que ha contribuido mucho al posterior desarrollo de la ciencia de la naturaleza". Se ha de anotar que la mente no se somete a una experiencia científica, la hace, la proyecta; y la lleva a cabo para comprobar si es verdad una suposición suya: con el objeto, como afirma E. Cassirer, de "transformar una casualidad empírica en algo necesario, regulado por leyes".

Además hay que distinguir entre experimentos practicables y experimentos mentales o imaginarios. Por lo que respecta a los primeros, se trata de experimentos técnicamente realizables, en los que se controla una teoría basándose en sus consecuencias observables (por ejemplo, se prueba que el antejo brinda imágenes verídicas; se prueba que existen montañas en la Luna; se prueba la ley del movimiento uniformemente acelerado; se prueba que hay manchas en el Sol, etc.). Por otra parte, existen experimentos mentales, y en los escritos de Galileo aparecen muchos. Prescindiendo de las idealizaciones geométricas (modelos geométricos de acontecimientos empíricos) que, interpretadas sobre la realidad, nos dicen en qué grado ésta se aproxima o se aleja de dichos modelos ideales (geométricos), se trata de experimentos que habría que llevar a cabo en condiciones que no se pueden dar y que resultan impracticables. Sin embargo, tales experimentos no son inútiles, sino



todo lo contrario. Lo importante es ver el uso que se hace de ellos. Y si su utilización no es apologetica (o justificativa) sino crítica, entonces (como señala Popper) pueden servir precisamente a la utilización crítica que el mismo Galileo hace de los experimentos mentales.

"Uno de los experimentos imaginarios más importantes en la historia de la filosofía natural, afirma Popper, que constituye al mismo tiempo una de las argumentaciones más sencillas e ingeniosas de la historia del pensamiento racional sobre el universo, se encuentra en las críticas de Galileo a la teoría del movimiento de Aristóteles". Prueba la falsedad de la suposición aristotélica de que la velocidad natural de un cuerpo más pesado es mayor que la de un cuerpo más ligero. Estos son los argumentos del personaje que representa a Galileo: "Si tuviésemos dos móviles, cuyas velocidades naturales fueren desiguales, es evidente que si juntásemos el más lento con el más veloz, éste último sería arrastrado en parte por el más lento, y el lento sería acelerado en parte por el más rápido". Así, "si esto es así, también es verdad que si una piedra grande se mueve, por ejemplo, con ocho grados de velocidad, y una más pequeña con sólo cuatro, si se juntan las dos, el conjunto de ambas se moverá con una velocidad inferior a ocho grados: empero, las dos piedras juntas conforman una piedra mayor que la primera, la que se movía con ocho grados de velocidad. Por lo tanto, este conjunto (mayor que la primera piedra sola) se moverá más lentamente que la primera sola, menor que ella, lo cual es contrario a vuestra suposición". Como el razonamiento toma pie en esta suposición de Aristóteles, ésta se ve refutada: se ha comprobado que es absurda. En el experimento imaginario de Galileo se encuentra un modelo perfecto del mejor uso que se puede dar a los experimentos imaginarios. Se trata del uso crítico". Galileo, que se veía obligado a destruir la base empírica de la concepción aristotélico-ptolemaica, tenía una gran necesidad de experimentos imaginarios como el que acaba de analizar Popper.

**Explicación:** Dentro del enfoque clásico de Wilhelm Dilthey (1833-1911), sería el análisis propio de las ciencias naturales con base en la causalidad y las leyes constantes de los fenómenos.

El hombre no sólo se asombra; si lo hace, generalmente lo hace con un fin determinado: Hallar una explicación del fenómeno observado, intentando comprenderlo e integrarlo en función de lo que ya sabe. El niño que, después de haber soñado en un juguete, se aplica a demostrarlo en cuanto lo posee, pensando descubrir la astucia del constructor, en estado nativo muestra esta tendencia típicamente humana.

En los pueblos primitivos, si muchas veces se ha vinculado el origen de la magia, de los mitos o de las religiones a una necesidad de anexionarse las fuerzas de la naturaleza, de actuar sobre ellas, es porque en el fondo de todo se trata de una tentativa de hallar una explicación a este fenómeno, por su vinculación a una divinidad o a una misteriosa fuerza inmanente.

A este nivel de explicación prácticamente no se encuentra ya nada en el animal. A lo sumo algunos animales domésticos pueden producir la impresión de algo semejante a esta necesidad; en todo caso, los hechos observados no van muy lejos. Generalmente son el resultado de una asociación sensorial y de una imitación del hombre, que éste interpreta de una manera antropomórfica, proyectando en el animal su propio modo de ver y obrar.

A esta profundidad nos encontramos en presencia de una de las características más significativas del hombre: la necesidad de relacionar, a todo precio, el fenómeno observado con otra cosa y hallarle una explicación y un sentido. Se diría que al hombre le cuesta aceptar un hecho de observación completamente aislado. Experimenta una especie de incomodidad ante su rareza y procura vincularlo a algo ya conocido. Además, la precipitación para encontrar una explicación simplista se ha levantado a menudo contra la necesidad misma y el progreso que estimula, dándole una ilusoria satisfacción. Pero si había abuso o pereza en las fáciles explicaciones del pasado, esto no disminuye el significado de esta tendencia profunda.

La historia de la ciencia nos muestra la resistencia de la naturaleza a responder a la interrogación del hombre. ¿Cuántas ilusiones y fracasos ha necesitado el hombre para tener experiencia de la opacidad del mundo ante su mirada y, sobre todo, de su extraordinaria complejidad? La naturaleza nos aparece como susceptible de varios tipos de explicación, situados a niveles diferentes, correspondiendo a actitudes y preguntas dirigidas a la realidad en capas diversamente profundas.

Por esto, después de recordar esta tendencia a comprender el mundo, hay que distinguir inmediatamente los diferentes modos de su realización, el del sentido común (el hombre de la calle), el del científico y el del filósofo. Respecto a ellos se planteará la cuestión del fundamento mismo de la inteligibilidad del mundo: ¿no se ilusiona el hombre en lo que cree comprender? Lo que cree comprender formulando las leyes de la naturaleza ¿no es, más o menos, una proyección inconsciente e indebida de su propia estructura mental? ¿No es acaso el hombre quien pone esta inteligibilidad en las cosas que de suyo no la tendrían y serían la irracionalidad pura? En resumen, ¿se trata de un verdadero diálogo o solamente del eco de la interrogación que la naturaleza opaca e impenetrable devuelve al hombre?.

**Explícito:** Que se manifiesta en forma clara y objetiva. Comúnmente se dice lo expresado o claramente expresado. "Hacer explícito" o "explicitar" el significado de un término o de una proposición es expresarlo o volverlo a expresar más claramente. El término opuesto, "implícito", significa lo que no está expreso, pues manifiesta que solo está sugerido o no expresado claramente.

**Fenómeno:** El ser de una cosa tal como aparece, como se manifiesta.

En la ciencia moderna el fenómeno o apariencia empírica se convierte en objeto de ciencia, pues a su nivel desde la ciencia nueva se sitúa la verdad científica y el nuevo tipo de inteligibilidad. El fenómeno se estudia en la medida en que es susceptible de ser medido, de ser relacionado con otros fenómenos para llegar a leyes de tipo matemático; y, de hecho, la ciencia progresará siempre en el sentido de una mayor abstracción y de una sistematización racional.

Progresivamente, esta valoración del fenómeno pasó del plano del método al de la pretensión filosófica, para designar sólo la realidad existente (positivismo), lo que conduciría al pensamiento proveniente de la ciencia clásica a un verdadero callejón sin salida, hacia fines del siglo XIX en que aparecerá manifiesta la separación entre la realidad y el puro fenómeno, considerados idénticos con excesiva facilidad por muchos científicos, obnubilados por la importancia del objeto de sus investigaciones.

**Fenomenología:** Johann Heinrich Lambert (1728-1777) fue el primero en utilizar el término "fenomenología", al adoptarlo como título en la cuarta parte de su *Nuevo órgano* (1764); lo consideraba como el estudio de las fuentes del error. Aquí se toma la apariencia, cuya descripción es la fenomenología, como apariencia ilusoria.

Kant adoptó el término para indicar la parte de la teoría del movimiento que considera el movimiento o el reposo de la materia sólo en relación con las modalidades en que aparecen al sentido externo. A su vez Hegel denominó "Filosofía del espíritu" a la historia novelada de la conciencia que, desde sus primeras apariencias sensibles, llega a presentarse a sí misma en su verdadera naturaleza, es decir, como Conciencia infinita o universal.

Las investigaciones de Husserl han llegado a los siguientes resultados: 1) el reconocimiento del carácter intencional de la conciencia, de acuerdo con el cual la conciencia es un movimiento de trascendencia hacia el objeto y por el cual el objeto mismo aparece o se representa "en carne y hueso" o "en persona" a la conciencia; 2) la evidencia de la visión (intuición) del objeto debida a la presencia efectiva del objeto mismo; 3) la generalización de la noción de objeto, que comprende no sólo las cosas materiales sino también las formas categoriales, las esenciales y en general los "objetos ideales"; 4) el carácter privilegiado de la "percepción inmanente", o sea de la conciencia que tiene el yo de sus propias experiencias, en cuanto aparecer y ser coinciden perfectamente en esta percepción, mientras no coinciden en la intuición del objeto externo que nunca se identifica con sus apariciones a la conciencia, sino que permanece fuera de ellas.

Heidegger expresa el carácter propio de la fenomenología al afirmar: "La expresión 'fenomenología', significa antes que nada un concepto metodológico... El término expresa un lema que podría formularse así: ¡volvamos a las cosas mismas!. Y esto, en contraposición a las construcciones sin fundamento real y a los hallazgos

casuales: en contraposición a la aceptación de conceptos que sólo de modo aparente están justificados y a los problemas ficticios que se imponen de generación en generación como si fuesen problemas auténticos" (Sein und Zeit 'El ser y el tiempo').

Uno de los seguidores de Husserl, A. de Waelhens, escribe: "Todos están de acuerdo en considerar que el nacimiento del movimiento fenomenológico fue un acontecimiento decisivo para la filosofía contemporánea".

**Filosofema:** Generalmente significa el discurso filosófico. En la lógica de Aristóteles es el "razonamiento demostrativo". Fuera de la lógica: concepto o lugar común filosófico. En este segundo sentido es utilizado por Aristóteles y por la tradición posterior.

Con esta envoltura racional denominaba J. Hegel a muchas manifestaciones de la cultura, como el mito, la religión, la literatura, el arte, etc., en los cuales podemos encontrar de vez en cuando ciertos pensamientos referidos a problemas filosóficos como el destino del hombre, la vida en general, la realidad, la muerte, etc., que por su contenido se acerca a una especie de prefilosofía. Así reconocemos cómo en las mejores obras literarias, en las tragedias griegas, en la obra de Dante, Goethe, Shakespeare, Dostoievski, etc., se entretajan profundos conceptos que perfilan una cierta filosofía de la vida, una cierta concepción de la realidad que constituyen una profunda sabiduría en la cual se transparenta de algún modo un acercamiento a otras formas no enteramente conceptuales al nivel específico de la filosofía pura.

**Filosofía:** Según la última tesis de Pico de la Mirándola, "La Filosofía busca la verdad, la Teología la descubre y la Religión la posee".

"Y presumo que estas novedades, escribía Galileo en 1612, serán los funerales o más bien el acabamiento y el juicio final de la falsa filosofía; algunos signos de ello han aparecido ya en la Luna y el Sol". El mejor ejemplo de la infidelidad de los discípulos de Aristóteles de ese tiempo al espíritu de observación de su maestro es su negativa a utilizar los primeros telescopios, por miedo a descubrir indicios de "corrupción" en la Luna (los cráteres) y sobre todo en el Sol (las manchas); los verdaderos continuadores de Aristóteles eran, pese a las apariencias, los pioneros de la nueva ciencia. Otro ejemplo de dogmatismo ciego está en el positivismo de A. Comte, que prohibía el empleo del microscopio.

Voltaire (1694-1778) al hablar en su decimocuarta Carta Filosófica sobre Descartes, afirma: "No creo en verdad que nadie se atreva a comparar su filosofía con la de Newton: la primera es un ensayo; la segunda es una barra maestra". En 1746, el marqués de Argens, precursor de los enciclopedistas, en la Filosofía del Buen Sentido, comprueba que "el furor de la atracción" es más fuerte de lo que nunca fue el de los "torbellinos imaginarios" de Descartes.

No habrá transcurrido medio siglo, y el mecanismo newtoniano (es verdad, separado de la "teología", a la que se hallaba unido y del que Voltaire había hecho

el fundamento de su religión natural) ocupará definitivamente el lugar del sistema cartesiano, hasta el punto de que en 1773, Holland escribe sobre la filosofía de Descartes: "Difícilmente se encontrarían hoy seguidores suyos" en sus Reflexiones Filosóficas. El reino de Newton sucedió al reino de Descartes: en adelante, la experiencia es soberana en el campo de la ciencia; la matemática no es más que su sierva e instrumento.

Kant declaró expresamente: "El origen de la filosofía crítica es la moral". Y también: "La realidad del concepto de libertad entraña como consecuencia inevitable la doctrina de la identidad de los objetos como objetos de la intuición en el espacio y el tiempo". Según Helling "filosofar sobre la naturaleza es crear la naturaleza".

Según P. Aubenque "el origen de la filosofía es el asombro de que las cosas sean lo que son... La filosofía no nace de un impulso espontáneo del alma, sino de la presión misma de los problemas: las cosas se manifiestan, se imponen a nosotros como contradictorias, como interrogándonos; nos empujan, a pesar nuestro, a la búsqueda" (Le problème de l'être chez Aristote, 1962).

La doctrina de Aristóteles sobre la naturaleza parte de una necesidad de este tipo: resolver una contradicción fundamental, situada en el seno mismo del conocimiento de los fenómenos; había estimulado ya la búsqueda de los pensadores precedentes y se encontraba (en otra forma) en las soluciones opuestas que se habían dado. Resolver semejante contradicción, a la vez en las cosas y en las doctrinas de sus antecesores, fue la tarea a la que se dedicó Aristóteles.

**Filosofía-ciencia:** No puede haber verdadera competencia cuando el filósofo y el hombre de ciencia se oponen; si esto se da es porque el primero utiliza datos científicos caducos o mal digeridos, o bien porque el segundo hace filosofía sin saberlo; pues el método hace posible que la ciencia alcance verdaderamente su fin, asegurándole, en el punto de partida, una real imparcialidad y objetividad; el método amplía considerablemente la información del hombre acerca del mundo puesto que el proceso operatorio puede seguir registrando el fenómeno observado en ámbitos inaccesibles para nuestros sentidos.

**Filosofía cristiana:** El pensamiento patrístico tuvo influencia indirectamente sobre el progreso científico: "En nombre de la doctrina cristiana, afirma Pierre Duhem (1861-1916), los padres de la Iglesia atacan las filosofías paganas en puntos que juzgamos más metafísicos que físicos pero que eran las piedras angulares de la física antigua; así la teoría de la materia prima eterna, la creencia en la dominación de los astros sobre las cosas sublunares, en la vida periódica del mundo ritmada por el año mayor. Al arruinar con sus ataques las cosmologías del peripatetismo, del estoicismo y del neoplatonismo, los padres de la Iglesia hacen sitio, netamente, a la ciencia moderna" (Le système du monde). Sostiene que las teorías científicas son meras construcciones en función pragmática; no hay posibilidad de comparación entre los signos y símbolos, de los que se componen las teorías, y el mundo fenoménico (La théorie physique. Son objet. Sa structure, 1906)

La sistematización tomista del pensamiento filosófico católico, que Pablo VI ya llamaba "filosofía escolástico-tomista", recibe comúnmente, desde León XIII, el nombre de filosofía cristiana, por ser la sola filosofía en plena armonía con los dogmas de la fe y base de la explicación teológica de los mismos. Su caracterización de cristiana no le impide conservar su índole propia de un conocer intrínsecamente humano y racional, deducido de los principios de la razón natural. El carácter de cristiana le viene, primero, de su origen y especificación histórica y, sobre todo, del auxilio exterior que recibe de la revelación. La luz de la fe conforta, desde el interior del sujeto creyente, la investigación de su razón natural, rectificándola y haciéndola evitar numerosos errores, a la vez que le descubre nuevas y elevadas verdades de orden natural, que el filósofo creyente vuelve a asumir por la razón y demostrar en sus fundamentos racionales. Hay por ello identidad de contenido con el sistema de una razón natural recta, produciendo la "sólida y sana filosofía" que llamaba León XIII al sistema aquiniano.

**Filosofía de la historia:** La historia, al igual que la política, constituyen otro campo de combate entre las filosofías de la historia y las ciencias históricas. Sin embargo, el punto de partida hoy lo constituye la sensibilidad creciente del hombre actual respecto a la historia y sus dimensiones.

El hombre es, en su raíz, un ser actor de su historia, un ente social cuya esencia constitutiva es la misma temporalidad. Pasado, presente y futuro se revelan como instancias unitarias en el devenir mismo del hombre y de la historia colectiva de la humanidad. Pero la historia designa tanto lo acontecido como su conocimiento dando lugar a la distinción entre la historia real y la historiografía.

El hombre actual tiene cada vez más una profunda sensibilidad histórica manifiesta en la conciencia lúcida de la fugacidad del tiempo y de las instituciones. Esta sensibilidad ha formado una cierta conciencia de universalidad, de impacto y recepción a todos los fenómenos y manifestaciones de la historia actual acorde con el proceso vigente de socialización en gran parte dinamizados por los medios de comunicación social. Debido a esto existe hoy una resonancia mundial de hechos y procesos que marcan el hecho irreversible de una unidad del mundo y de la historia en un destino común que nos hace responsables de su éxito o fracaso.

Una filosofía de la historia es fundamentalmente una reflexión acerca del sentido o sin sentido del tiempo, del devenir colectivo a fin de buscar una coherencia explicativa que dé unidad a la infinita multiplicidad de acciones de los hombres. La filosofía de la historia significa buscar el sentido de la historia, la unidad, la estructura de la historia universal. Esta estructura sólo puede darse en la humanidad en conjunto.

Los problemas de la filosofía de la historia podemos sucintarlos en los siguientes: la interpretación de la historia; el problema epistemológico de la historia; la problemática del sujeto, el sentido y las leyes de la historia, entre otros.

**Filosofía Experimental:** En su duodécima Carta Filosófica, Voltaire saluda en Francisco Bacon (1561-1626) "al padre de la filosofía experimental", que sin conocer todavía la naturaleza supo e indicó "todos los caminos que llevan a ella": método de que Locke hizo aplicación a la metafísica, de tal suerte que la renovó enteramente. "Jamás hubo, quizá, un espíritu más sabio, más metódico, un lógico, más exacto que J. Locke", escribe Voltaire en su decimotercera carta.

**Filosofía y metafísica:** Si bien el problema es bastante discutido en nuestros días, es conveniente precisar algunos puntos:

a) El cambio de la problemática. Desde finales de la Edad Media el cambio ha tenido una influencia directa en la concepción misma de la filosofía. Es sabido que Aristóteles y santo Tomás englobaban en la filosofía las matemáticas y la física, la cual, a su vez, comprendía lo que en nuestros días corresponde a nuestras ciencias exactas y a una reflexión filosófica sobre el objeto de las mismas. "La filosofía teórica, escribía santo Tomás en el Comentario sobre la Metafísica, consta de tres partes, a saber: las matemáticas, la física y la teología, que es la filosofía primera". Cuando los modernos dieron autonomía a las ciencias exactas, los escolásticos de la época permanecieron estérilmente pegados a la caduca ciencia aristotélica. En el renacimiento neoescolástico del siglo pasado, ya no era posible tratar de mantener la ciencia aristotélica como filosofía; por una parte, su caducidad se había hecho demasiado evidente; por otra, dado que la ciencia moderna se había desarrollado en oposición al aristotelismo, no era posible darle en filosofía el lugar que antaño ocupaba en la filosofía de Aristóteles; además, las categorías conceptuales (mecanicismo, primacía de las matemáticas, etc.) que la nueva ciencia llevaba consigo estaban en excesiva discordancia (por lo menos en apariencia) con el espíritu de la filosofía tradicional.

b) Ciencias y filosofía de la naturaleza. ¿Dónde colocar las reflexiones filosóficas de antaño desarrolladas con ocasión de la ciencia aristotélica? Se debía asignar un lugar preciso en la filosofía; porque concernía a los seres de la naturaleza pareció normal distinguirlo de la metafísica con el nombre de filosofía de la naturaleza (cosmología y sicología racional). Se justificó apelando a la doctrina de los tres grados de abstracción, y se siguió situando en el primero, (que alcanzaba los seres sensibles y cambiantes) esa filosofía de la naturaleza, pese a su separación de las ciencias exactas; el segundo, el propio de las matemáticas; y el tercero, el de la metafísica. Solución poco clara para muchos.

Es evidente que la distinción entre ciencia y filosofía no resalta apenas en semejante clasificación, aún cuando se precise que la primera tiende hacia las matemáticas y la segunda hacia la metafísica. Por tanto, es comprensible que autores actuales pongan en tela de juicio esa distribución, correspondiente excesivamente a una época en la que la filosofía englobaba prácticamente todas las ciencias teóricas. Al recuperar éstas su autonomía, es indispensable tener en cuenta este hecho, que repercute en la concepción misma de la filosofía, la cual ya no tiene, por tanto, el mismo sentido que en la época de santo Tomás. Además, el progreso en el estudio histórico de los problemas está en favor de este sentido.

c) Grados de abstracción. Es muy claro que para santo Tomás se trataba no tanto de grados sino de especies de abstracción, maneras diferentes de encarar lo real, sin que eso signifique la obligación de pasar gradualmente de uno al otro para llegar a la metafísica, la cual, por el contrario, está de alguna manera implicada en todo saber auténtico. Los profundos estudios hechos por un especialista de Aristóteles como Agustín Mansion (1882-1966) han disipado definitivamente el prestigio de semejante distinción. "La teoría de los tres grados de abstracción, afirma, se revela incapaz, por sí misma y sin adición de elementos que le son ajenos, de fundar una clasificación satisfactoria de las ciencias teóricas" (Introduction à la Physique aristotélicienne, 1945). En lugar de ver en ella un principio ideal de división del saber, importa comprender que es uno de los aspectos de la doctrina de Aristóteles más dependientes de la problemática de su época, y el menos idóneo para resolver el problema moderno planteado por la autonomía de las ciencias respecto de la filosofía.

d) Metafísica y filosofía de la naturaleza. Una mejor apreciación del pensamiento de santo Tomás, no han hecho comprender mejor que el término de "filosofía" no designa ya el mismo contenido. Recordando la amplitud que tenía la filosofía para Tomás de Aquino (todo el saber teórico: física, matemática, teología natural), podemos decir que lo que en nuestros días llamamos filosofía tiene un sentido mucho más restringido: corresponde a lo que los antiguos entendían por metafísica; por eso, en nuestros días parece bastante normal asimilar filosofía y metafísica.

Tal asimilación (muy conforme al espíritu de santo Tomás) exige definir bien el objeto de la metafísica. Su objeto material es absolutamente universal; comprende todos los seres; es decir, aparte de Dios, que es el objeto último de su investigación, aparece, en tres fases de elaboración, "primeramente como lo que es dado en la experiencia sensible, después como el ser material accesible a los sentidos del hombre y el ser espiritual que forma parte del ser humano, y finalmente como el ser contingente accesible al conocimiento humano", según G. Malinowski. La metafísica, identificada con la filosofía en su sentido más noble, reviste una gran unidad; no es, de ninguna manera, una agrupación de disciplinas filosóficas distintas (como pensaba Wolff), lo cual no impide que reparta su propio dominio en varias fases de elaboración (filosofía de la naturaleza, antropología filosófica, ontología). Así, la filosofía de la naturaleza recupera su significado y su originalidad en relación a las ciencias; no es una especie de metafísica especial, aplicación puramente deductiva de la metafísica general, sino una reflexión sobre el ser material, que (sin desatender los recursos del saber empírico y de la ciencia en sus conclusiones más seguras), se desarrolla en el proyecto y bajo la luz propia de la metafísica, para discernir en el ser material las estructuras más profundas y universales.

**Filosofía (Inutilidad o utilidad de la):** La impugnación de la filosofía como quehacer inútil y que en alguna forma debía extinguirse tiene larga tradición, y sus raíces son muy claras. Platón en su diálogo "Gorgias" coloca en Calicles la idea de que la filosofía es un asunto pasajero para los jóvenes que no tienen todavía una función importante y seria en la vida.



Sin embargo, el rechazo de la filosofía, generalmente procede de actitudes afilosóficas en el sentido que, por ejemplo, el llamado "hombre práctico" tiende a rechazar de por sí todo nivel teórico que lo ve como una instancia puramente especulativa ajena a los problemas concretos de la vida y de la acción. En cierto modo, la filosofía aparece sólo como una teoría y no como la sabiduría misma de la vida.

En el campo de las ciencias, en algunos casos, es posible un cierto distanciamiento de la filosofía por la vía comparativa respecto a sus métodos y su desproporción frente al avance progresivo de las ciencias experimentales, o el conocido artificio de rechazar la filosofía por seguir implícitamente lineamientos positivistas. Así Giovanni Papini (1881-1956) escribió: "El crepúsculo de los filósofos" (1906) y Jean F. Revel: "¿Para qué los filósofos?".

Podemos afirmar que desde ciertas actitudes (el cientifismo que reduce la verdad al ámbito científico, el activismo de tipo lucrativo o político que rebaja o anula el papel de la teoría, y cierto fanatismo religioso que anula todo esfuerzo humano) se impugna la filosofía como algo inútil y sin sentido. Contrastan estas actitudes con la sabiduría popular que en medio de los asuntos prácticos y cotidianos desde ese fondo vital es capaz de una cierta sabiduría muy conexas con la vida, el trabajo, el dolor, Dios, el destino.

La utilidad de la filosofía aparece (para quien ha accedido a su ámbito) como un conjunto de posibilidades que sólo él entiende, en la medida que el filosofar genera una dinámica que llega a afectar a la raíz y la sustancia misma de la existencia.

Filosofar es acceder al único modo de existencia auténtica en cuanto ella misma como modo de ser del hombre es la puesta en cuestión de él mismo como problema, como interrogante que emerge y se distancia de lo cotidiano, de lo banal, de lo mecánico, de la superficialidad que se atreve a afrontar la realidad como problemática.

La filosofía siempre ha sido entendida: o desde el punto de vista teórico como un saber último y fundamental; o bien como una forma de conducir la vida, como una sabiduría que orienta a la consecución de una vida virtuosa o al menos coherente con una cierta manera de entenderla. En el primer caso, la filosofía abre al hombre el horizonte infinito de la vida espiritual, de la aventura del pensamiento que lo ensancha en sus miras e intereses, no porque lo aparte de este mundo sino porque su forma de mirarlo y asumirlo es diferente; en el segundo, la filosofía quiere orientarnos acerca de lo fundamental de la vida, de aquellos valores que no sólo hacen saber más sino que lo puede hacer mejor. Por eso Bertrand Russell afirma "si la filosofía puede ayudarnos a sentir el valor de esas cosas, habrá que representar el papel que le corresponde en la obra colectiva de la humanidad" (Fundamentos de Filosofía).

**Física:** La física tiene por objeto el estudio de la naturaleza, cuyas características y métodos se relacionan. En la concepción aristotélica la física es la teoría del

movimiento. Un segundo concepto es el que la considera como el estudio del orden experimental de la naturaleza, sustentado desde el Renacimiento, por Galileo y la física clásica. Un tercer concepto de física a partir de 1930 con Heisenberg, para quien la física de nuestro tiempo ya no nos suministra "una imagen de la Naturaleza, sino una imagen de nuestras relaciones con la Naturaleza" (La Imagen de la naturaleza en la física actual, 1955); y Dirac afirma que "el único objeto de la física teórica es el de calcular resultados que pueden ser comparados con la experiencia y es totalmente útil que se dé una descripción satisfactoria del total desarrollo del fenómeno" (Principles of Quantum Mechanics, 1930)

La física hace constantemente uso de los modelos mecánicos; por ejemplo, el del agua para representarse la naturaleza de la "corriente" eléctrica, asimilada a una corriente de agua que se derrama de un depósito más o menos alto (diferencia de potencial, en voltios), corriente definida por la cantidad (culombios) y la intensidad (amperios), que tiene un gasto dado (potencia, en vatios) y choca con una resistencia del conductor (ohmios), etc. La acústica, una de las más antiguas ramas de la física (su vinculación con la música le valió un interés especial en la edad antigua y media), y que por sí misma permitió el establecimiento de relaciones matemáticas (altura del sonido, dependiente del número de vibraciones, el cual, para los instrumentos de cuerda, es inversamente proporcional a la longitud de la cuerda vibrante, etc.), ha proporcionado modelos excepcionales para un ámbito de la física llamado a un gran porvenir: el electromagnetismo; la vibración acústica detectable sensorialmente ha permitido imaginar otras vibraciones que no dicen ya nada a nuestros sentidos.

Todo trabajo científico consiste, partiendo de una comprobación de medidas, en interpretarlas y organizarlas, a fin de llegar a un resultado unificado en forma de leyes y, finalmente, de teorías generales. Con ello se quiere indicar que la lectura de medidas no es más que un punto de partida cargado de intenciones teóricas; lo esencial del esfuerzo científico es ante todo tarea del pensamiento racional que utiliza este dato experimental ayudado por el cálculo. Por ello es esencial comprender que la definición operatoria designa ante todo una actividad racional: "En un principio en que la física, afirma G. Bachelard, hacía profesión de positivismo absoluto... se llegó incluso a presentar los hechos estudiados por el físico como conglomerados de lecturas de índices... Se abusó de la reducción de los pensamientos del físico a las medidas. El resultado de una medida es siempre pensado, no solamente con el método de medida, sino también con el sentido teórico profundo del método de medida" (L'activité rationnelle de la physique contemporaine, 1951).

Wolfgang Pauli (1900-1958, premio Nobel de Física 1945) recibió el premio por sus estudios y descubrimientos en el campo de las partículas y el desarrollo de los iones; era considerado uno de los principales expertos en el campo de la física experimental.

La física, originariamente extraña a toda idea de evolución, se vio obligada a introducirla bajo la forma de segundo principio de la termodinámica (descubierto

por Clausius y Sadi-Carnot); en efecto, este principio de la degradación de la energía expresa la evolución de las formas de energía superior (mecánica, eléctrica, luminosa) hacia una forma degradada, irrecuperable, la energía calórica.

**Forma:** En Aristóteles, la noción de forma designa a la vez la existencia de la realidad salida del cambio y lo que de ella puede comprenderse (su inteligibilidad); con ello "forma" se convierte en sinónimo de idea realizada. En el lenguaje corriente, forma evoca demasiado espontáneamente la idea de figura geométrica, configuración exterior de un objeto (y entonces es una forma accidental). Por el contrario, sinónimo de la estructura de un ser, la idea de forma significa todo lo que constituye y define la naturaleza del ser material, ya sea un cuerpo inorgánico, un ser viviente o el hombre mismo; ella expresa lo que hace inteligible, definible ese ser. Entonces reviste caracteres muy precisos.

Por definición, la forma es multiplicable en otros tantos individuos, tantos como la materia prima lo permita. Una forma viviente, especie vegetal o animal, se multiplica en tantos individuos como lo permiten las condiciones biológicas y geográficas, partiendo de los elementos nutritivos que debe proporcionar la "materia" prima de los individuos.

Pero la definición misma de la forma: el acto primero del cuerpo físico, hace de ella la fuente real del ser constituido; siendo "acto", inteligibilidad investida y encarnada en la materia prima, reviste un carácter de inmaterialidad; no es que pueda subsistir como tal, sino que confiere al ser físico una estructura que en ella misma dice más que los simples elementos materiales organizados; ella es la propia organización de éstos. Tomemos el ejemplo de la actividad artística del hombre: Un cuadro de pintor resulta materialmente de un ensamblaje de diversos colorantes; pero no son únicamente esos colores, en su materialidad, los que dan al cuadro su significado, sino, ante todo, su ensamblaje. Cabe decir, pues, que el cuadro, en el seno de sus elementos materiales, a través de ellos y por medio de ellos, oculta algo inmaterial, huella del espíritu de su autor, que en él ha entregado un mensaje, una intención. Otro tanto sucede con cualquier ser material: su estructura propia, su formalidad, le da un sentido que existe potencialmente antes de su descubrimiento por el hombre: eso es lo que expresa la idea de forma.

Además, la forma, siendo principio especificador, también es principio dinámico de acción, que explica las propiedades, las tendencias específicas del ser y con ello su interacción con todos los demás y el universo mismo. De ahí que la noción de ser pueda aplicarse a cualquier estructura según la analogía propia de la idea de ser; y evidentemente, si la experiencia revela una integración sucesiva de estructuras las unas en las otras, con una complejidad creciente, la idea de forma se aplica a cada nivel; pero entonces se plantea el problema de la unicidad de la forma: ¿la forma de tal unificado hace desaparecer las de los elementos? Si los principios que son materia y forma explican la estructura de los seres físicos, éstos no están todos al mismo grado de plenitud; en particular la forma puede expresar una determinación específica fundamental que "actúe" la materia prima (= sustancia), o por el contrario no ser más que una determinación superficial, que supone un ser ya constituido de

materia y forma sustancial, que se ofrece a ella como una materia (llamada entonces segunda) por "actuar" (= forma accidental). Eso quiere decir que la flexibilidad de la noción de forma puede emerger de la materia a niveles más o menos profundos.

En la ciencia moderna, la noción tradicional de forma que pretendía expresar la esencia de una cosa, perdía su interés, puesto que la búsqueda de esas esencias quedaba fuera de la perspectiva del hombre de ciencia.

La función de la forma en la constitución del ser real es mejor puesta de relieve en el ser viviente, en el que la unidad de todo es el efecto activo de la forma, núcleo de funciones que permiten la permanencia del ser viviente. La forma del ser viviente no es un ser real, una especie de principio vital misterioso, extraño a las energías materiales y biológicas; es el principio formal, que explica el tipo biológico y la actividad propia del ser viviente, es su "acto", su perfección dinámica.

**Formas estructurales:** El hecho de que lo real reviste una extraordinaria multiplicidad de estructuras que presentan el carácter de ser más o menos universales es uno de los datos básicos de todo encuentro del hombre con lo real. La abundancia de formas estructurales (en los diferentes niveles de lo real) es justamente el origen del asombro del hombre ante una prodigalidad que le desconcierta. Todo su esfuerzo consiste en reabsorber lo más posible esa sobreabundancia discerniendo unos rasgos comunes.

1) La naturaleza se muestra en formas diferenciadas y universales. Ya el niño discierne tales estructuras; Piaget muestra que el dibujo infantil busca de entrada tal dimensión; el vago monigote filiforme y esquematizado con el que el niño retrata a su padre es verdaderamente, para él, la representación de una persona singular, pero lo es sólo con unas características muy vagas y universales. La psicología de la forma ha extendido esta comprobación a todo encuentro con el mundo por parte del hombre: éste ve (de entrada) en lo real, que se ofrece a él, unas estructuras globales que dan a eso real consistencia y significado. A pesar de la abundancia de formas de la naturaleza, ésta no aparece como un conjunto caótico de individualidades absolutamente heterogéneas. El hombre descubre unos rasgos comunes, unos vínculos entre cosas y fenómenos, que permiten esbozar una clasificación empírica, a la espera del descubrimiento por la ciencia. El estudio de la química nos muestra la existencia de las arquitecturas cada vez más complejas de los cuerpos; en la física hallamos la misma comprobación pero a otro nivel: el de las leyes y el determinismo que derivan de otras estructuras a través de todos los registros de lo real. El universo alcanzado por la observación científica (sin hablar de las estructuras abstractas) revela una infinita variedad de formas estructurales, más o menos universales.

2) Las formas y estructuras tienen carácter objetivo.

Primero, la objetividad de tales estructuras es un dato inmediato de la experiencia a todos sus niveles. A nivel sensorial, lo real viene a nosotros con su infinita variedad, revelada por la mayor o menor sensibilidad de nuestros receptores sensoriales,

siendo los sentidos los primeros receptores, centros de acogida por los que el mundo entra en nosotros. En este estadio, lo animal alcanza también esas estructuras en la materialidad de las mismas.

Segundo, la objetividad de las estructuras alcanzadas no constituyen dificultad, pues exigen una actividad racional cualquiera. Pero, se puede decir que todos los juicios abstractos no son más que proyecciones de estructuras puramente mentales? o que no corresponden a ninguna forma estética objetiva? Para tales preguntas hay tres posibles respuestas: 1) O bien el pensamiento humano las pone gratuitamente en las cosas (idealismo). Solución que entra en contradicción con la experiencia inmediata, pues, de dónde tomaría el espíritu esas estructuras? Innatismo general o iluminación divina?. Hipótesis absolutamente gratuitas que contradicen al hecho ineluctable: esas estructuras deben tener un carácter objetivo, pues se revelan eficaces; gracias a ellas, el hombre puede transformar lo real y actuar sobre ello. 2) O bien esas estructuras racionales existen tales como se advierten, en las cosas, y su contenido inteligible no tiene más aspiración que ser extraído por el espíritu (realismo ingenuo). 3) Sólo queda una solución, la del realismo crítico: esas estructuras formales existen a la vez en lo real y en el espíritu, pero de dos maneras diferentes, reunidas por un vínculo analógico.

Decir que la racionalidad de esas estructuras está en las cosas no es posible, más si se rechaza el prejuicio cartesiano relativo a la absoluta dualidad. El testimonio de todos los investigadores que escrutan los misterios de la materia es elocuente; si todos actúan así es porque saben por experiencia que lo real más material oculta una especie de interioridad (el sentido de una cosa habita esa cosa como el alma habita el cuerpo, dice Merleau-Ponty). Teilhard de Chardin habla de la densidad ontológica de la materia, de su misterio interno, de dentro de las cosas, especie de vestigio de siquismo, lo hace con un vocabulario tal vez ambiguo, pero esa misma es la vieja idea escolástica de que el ser, incluso el ser material, tiene un cierto aspecto inmaterial, por el hecho de que es una "actuación", una determinación formal, portadora de valor universal e inteligible; lo esencial será, evidentemente, precisar ese modo de inmaterialidad propia del ser material, muy diferente del inmaterial subsistente y activo.

Además, es igualmente indiscutible que el espíritu humano tiene una gran parte en este descubrimiento; puede decirse que en cierto aspecto el espíritu estructura lo que él conoce. Pues sólo hay dos términos: el hombre y lo real, no frente a frente, sino en un diálogo y una comunión íntima. Así, para el hombre, el mundo conocido es verdaderamente el mundo real. La estructura expresada por el espíritu reviste la modalidad propia de éste, pero no por eso deja de estar presente en lo real bajo otra forma, individualizada y particular: es lo mismo real revistiendo dos modos de existencia, una intencional y abstracta en el espíritu, y la otra existencia y concreta en la cosa.

Tercero, las estructuras o formas racionales sacadas a la luz por la ciencia clásica (clasificación de los cuerpos químicos, propiedades físicas de los cuerpos, las "formas" de los seres vivos, etc.), por estar estrechamente ligadas a la

experiencia sensible, o al menos por referirse directamente a datos experimentales que ellas ponen en orden, gozan de la objetividad de que se habla hasta ahora. Pues esencialmente, los entes científicos (ver entes científicos) son los soportes teóricos de las relaciones abstractas puestas en claro a consecuencia de una técnica operatoria.

No podemos olvidar el valor ontológico del conocimiento científico. En efecto, no porque la ciencia cree y forje entes teóricos, esos entes dejan de tener un vínculo del tipo que sea con lo real experimental. No son puras obras imaginativas y teóricas; han sido expresados para dar cuenta de fenómenos reales y muestran su impacto sobre la realidad en su rentabilidad, en su eficacia, que permite prever otros fenómenos.

**Galileo Galilei** (1564-1642): Para Galileo la ciencia y la fe son imposibles de comparar. Sin embargo, son compatibles, a pesar de ser incomparables. No se trata de un aut-aut, sino más bien de un et-et. El discurso científico es un discurso empíricamente controlable, que nos permite comprender cómo funciona este mundo. El razonamiento religioso es un mensaje de salvación que no se preocupa del "que", sino del sentido de estas cosas y de nuestra vida; la fe es incompetente con respecto a cuestiones fácticas. Tanto la ciencia como la fe poseen propios hechos: por esta razón siempre están de acuerdo. No se contradicen, ni pueden contradecirse, porque no son comparables: la ciencia nos dice "cómo va el cielo", y la fe, "cómo se va al cielo".

La ciencia moderna es la ciencia de Galileo, en la explicitación de sus supuestos, en la delimitación de su autonomía y en el descubrimiento de las reglas del método. La ciencia de Galileo ya no es un saber al servicio de la fe; no depende de la fe; posee un objetivo distinto al de la fe; se acepta y se fundamenta por razones diversas a las de la fe. La Escritura contiene el mensaje de salvación y su función no consiste en determinar "las constituciones de los cielos y de las estrellas". Las proposiciones de fide nos dicen "cómo se va al cielo", las científicas, obtenibles "mediante las experiencias sensatas y las demostraciones necesarias", nos dan testimonio en cambio de "cómo va el cielo". Basándose en sus diferentes finalidades (la salvación, para la fe; el conocimiento, para la ciencia), y en sus distintas modalidades de fundamentación y aceptación (en la fe: autoridad de la Escritura y respuesta del hombre ante el mensaje revelado; en la ciencia: experiencias sensatas y demostraciones necesarias), Galileo separa las proposiciones de la ciencia de las de la fe. "Me parece que en las disputas naturales (la Escritura) debería colocarse en último lugar".

Galileo pretende liberar el camino de la ciencia de un obstáculo epistemológico en sentido estricto, del autoritarismo de una tradición sofocante que bloquea el avance de la ciencia. Galileo, en definitiva, celebra "el funeral ... de la pseudofilosofía",

pero no el funeral de la tradición en cuanto tal. Esto es tan cierto que con las debidas cautelas cabe decir que es platónico en filosofía y aristotélico en el método.

**Gen:** En la terminología moderna, los "elementos" de Mendel se denominan genes. Se ha ampliado el sentido de este término dándole el significado de entidad encargada de la transmisión y desarrollo o determinación de caracteres hereditarios en animales y plantas. La parte del organismo directamente implicada en la herencia se denomina plasma germinal y el gen es una pequeña parte o factor del cromosoma, elemento que se halla en el plasma germinal. Para transmitir todos los rasgos hereditarios de un organismo se necesitan numerosos pares de genes. Se calcula que la mosca *Drosophila melanogaster* tiene un número de genes comprendido entre 5,000 y 15,000 pares de genes y en el hombre se calcula que varían entre 5,000 y 120,000 pares de genes.

Hermann Joseph Muller, discípulo de Morgan, en 1927 publica un descubrimiento sensacional: bombardeando con rayos X los gametos (los espermatozoides y los óvulos de los animales, los granos de polen y los óvulos de las plantas) se obtiene un porcentaje elevadísimo de mutaciones. Tal descubrimiento abrió el camino a investigaciones referentes al proceso de mutación, a la naturaleza y a la estructura del gen.

**Generación:** En el mundo terrestre, todas las alteraciones, los cambios, estudiados por la filosofía de la naturaleza, tienen un origen lejano, esta influencia astral de origen divino, a la que cada esfera aporta su contribución, acción que se conjuga con la propia de cada sustancia. El Sol, en particular, por su desplazamiento alternativo a lo largo de la eclíptica, participa en la generación de los seres; así, para Aristóteles y santo Tomás, la fuente de la generación humana es el hombre conjuntamente con el sol; y para ciertos animales inferiores, el sol sería la causa de su generación espontánea. Para Aristóteles la generación es "el cambio que va del no ser al ser del sujeto según la contradicción", es decir, el paso de la negación de la cosa a la cosa misma; lo opuesto de generación es la corrupción que es "un cambio que va de alguna cosa al no ser de ella, es absoluta cuando va de la sustancia al no ser de la sustancia, y específica cuando va hacia la especificación opuesta".

**Generación espontánea:** Las discusiones sobre la posibilidad de la generación espontánea (¿puede el ser viviente provenir de la materia inerte o no?), en el siglo XVIII entre Juan Turberville Needham '1713-1781' (a favor) y Lázaro Spallanzani '1729-1799' (en contra), y sobre todo en el siglo XIX alrededor de los experimentos de Louis Pasteur (1822-1895, fundador de la bacteriología moderna), tuvieron a menudo una motivación filosófica: el no querer admitir el carácter material del fenómeno vital y de este modo el misterio de la vida no podía transmitirse sino de ser vivo a ser vivo. El que Aristóteles y santo Tomás admitieran la posibilidad de la generación espontánea, muestra claramente que el problema no ofrecía dificultad y que las investigaciones actuales para conseguir la síntesis de la vida son perfectamente legítimas. En el siglo XIX la biología fue el terreno privilegiado para la lucha entre materialistas y espiritualistas por efecto de una confusión que tenía sus raíces en el dualismo cartesiano.

**Geocentrismo:** Claudio Ptolomeo del siglo II, en su obra *Almagesto*, presenta sus cinco tesis: 1) el mundo (el cielo) es esférico y se mueve del mismo modo que una esfera; 2) de manera análoga, la Tierra considerada en su conjunto es esférica; 3) ésta se halla situada en el medio del mundo, como un centro; 4) en lo que se refiere a las distancias y los tamaños, la Tierra es como un punto, en comparación con la esfera de las estrellas fijas (la que abarca el cielo); 5) la Tierra no realiza ningún movimiento de lugar, es inmóvil. Estas tesis son el fundamento del sistema geocéntrico, que perdurará hasta la revolución copernicana.

**Gravedad:** Fuerza que atrae a todos los cuerpos hacia el centro de la Tierra, y cuya intensidad varía según el lugar, siendo mayor la atracción en los polos (983'26 cm./seg.) y menor en el Ecuador (978'07 cm./seg.), de conformidad con la ley de la atracción universal enunciada por Newton (ver ley de la gravedad). Eliminando la idea antropomórfica de atracción, de fuerza a distancia, que no explicaba nada, Einstein vio en la gravedad un estado debido a una propiedad del espacio; en otros términos, así como la inercia y la gravedad son producidas por las masas de los cuerpos, son estas mismas masas las que causan e influyen las propiedades del espacio, cuyo peso no es más que la curvatura producida por la proximidad de los cuerpos pesados.

Newton sostiene que "siendo universalmente evidente, mediante los experimentos y las observaciones astronómicas, que todos los cuerpos que giran alrededor de la Tierra gravitan hacia ella y lo hacen en proporción a la cantidad de materia que contiene cada uno de ellos por separado; que, por otra parte, nuestro mar gravita hacia la Luna; y que todos los planetas gravitan unos hacia otros; y que los cometas gravitan hacia el Sol, de igual manera; entonces, como consecuencia de esta regla, debemos admitir universalmente que todos los cuerpos están dotados de un principio de gravitación recíproca. Por esto, el argumento procedente de los fenómenos es más concluyente en lo que respecta a la gravitación universal de todos los cuerpos que en lo referente a su impenetrabilidad porque de ésta no tenemos ningún experimento y ninguna manera de efectuar observaciones en los cuerpos celestes. No afirma que la gravedad es esencial a los cuerpos: con los términos de vis insita me refiero únicamente a su fuerza de inercia. Esta es inmutable. Su gravedad disminuye en relación a su alejamiento de la Tierra" (Libro III de *Philosophiae naturalis principia mathematica*, 1687)

La gravedad existe de hecho; explica los movimientos de los cuerpos; sirve para prever sus posiciones futuras. Al físico le basta con esto. Cuál sea la causa de la gravedad es cuestión que rebasa el ámbito de la observación y del experimento y, por tanto, está fuera de la filosofía experimental. Newton no quiere perderse en conjeturas metafísicas incontrolables. Tal es el sentido y la de su expresión *hypotheses non fingo* (no invento hipótesis). (Ver Hipótesis)



**Hecho científico:** Es sabido que uno de los temas más importantes, es el de que todo conocimiento (vulgar, científico, filosófico) empieza por los sentidos, es decir, por la observación de los hechos concretos y positivos; aunque la crítica moderna ha mostrado la complejidad y la parte de construcción humana presente en lo que se llama el "hecho científico", es de alabar la insistencia que Aristóteles pone en el conocimiento sensible, de forma que nos hace ver en él el fundador de la auténtica búsqueda científica

**Heliocentrismo:** El filósofo peripatético Aristarco de Samos (s. II a. de C.) concibió el sistema del mundo, centrado en el Sol, con rotación de los planetas y de la Tierra alrededor de él, sistema que dieciocho siglos después, será el de Nicolás Copérnico (1473-1543)

**Herencia:** El jesuita Johann Gregor Mendel (1822-1884) fue el primero en explicar las leyes que rigen la herencia. Se entiende por herencia el conjunto de características corporales, intelectuales y personales que al unirse el óvulo y la célula espermática quedan fijadas genéticamente; entonces, la herencia es el hecho por el que los organismos, con su generación y en virtud de su descendencia, reciben ciertas cualidades individuales. Mendel formuló la ley de la segregación y la ley de la independencia. (Ver Cromosomas).

**Hilemorfismo:** A menudo se acusa al hilemorfismo de Aristóteles de ser una especie de transposición del proceso lingüístico; el análisis del devenir (atribución de una forma a una materia) sería un calco del lenguaje, del juicio sobre todo (atribución de una cualidad a un sujeto). Ello sería equivocar gravemente respecto a la dialéctica de Aristóteles; el análisis del lenguaje le sirve a él de procedimiento de aproximación, de manifestación de la aprehensión de lo real, y en esto no hay nada de ilógico; toda teoría física comporta una epistemología, una teoría del conocimiento, que se manifiesta en el lenguaje. Por otra parte, la ciencia moderna conoce su objeto de una manera conforme a su lógica (de tipo relacional) y a su método (operatorio); por tanto, no hay de qué acusar a Aristóteles; se trata de una de las condiciones de todo conocimiento de la naturaleza.

Si la doctrina hilemórfica explica el devenir, la aparición de nuevos seres, permite también explicar la aparición de seres múltiples y variados, sea de la misma especie, sea de especies diferentes (aquí el término "especie" no se lo toma en el sentido de clasificación zoológica, sino en el de tipo formal que expresa una estructura inteligible bien caracterizada). En el seno de la extraordinaria variedad de seres individuales que existen en la naturaleza, el espíritu discierne semejanzas y diferencias; es capaz de elegir entre ellas y descubrir bajo las variaciones individuales una estructura permanente, una estabilidad de fondo, que le permite clasificar estos seres en una misma categoría; y se da cuenta de que estas categorías no son simples etiquetas cómodas que esconden su ignorancia.

Al hablar del hombre encontramos la explicación de esta unión original, que no es ni fusión (en la que los principios componentes desaparecen en su combinación) ni

simple yuxtaposición (en la que la unidad ya no está explicada). Sólo la doctrina hilemórfica de Aristóteles, precisada por santo Tomás, asegura esa solución equilibrada que garantiza la unidad vital del ser humano a la que nos han sensibilizado la ciencia y la psicología modernas. Tal unidad nos obliga a sacar la conclusión de que la materia, presente en nuestro cuerpo, revela la capacidad natural de ser penetrada por el espíritu, y a recibir de éste un significado no material. La materia puede ser portadora de algo distinto de ella y que se encarna en ella.

En el hombre, la materia es informada por el espíritu (y eso espontáneamente, antes de cualquier toma de conciencia del hecho; la espiritualización de la materia corporal es un dato primitivo). Y así, puesto que la materia humana (el cuerpo) es portadora de inteligibilidad, ¿por qué la materia extrahumana no habría de serlo, si bien, evidentemente, en otra forma? Ahora bien, puesto que la ciencia nos descubre en la naturaleza una profunda inteligibilidad, sería anticientífico declarar a priori que ese hecho es contradictorio e incomprensible, puesto que el hombre lo comprueba ya e incluso lo instauro en sí mismo. Todo será distinguir cuidadosamente los dos modos de penetración del espíritu en estas dos zonas de la materia, las dos maneras de "información" inteligible de que es susceptible la materia (cosa que no distingue el realismo ingenuo). En el hombre será conforme a una manera de emergencia, de principio espiritual activo, que domina la función animadora; fuera del hombre será en forma de huella, de impregnación pasiva en algún modo: cada uno realiza de una manera diferente la misma dialéctica, el mismo emparejamiento de un principio material y un principio formal (de tipo hilemórfico)

**Hipóstasis:** El término hipóstasis fue aplicado por Plotino a las tres sustancias principales del mundo inteligible, o sea, el Uno, la Inteligencia y el Alma. Así la hipóstasis es el ser o la sustancia de la cual los fenómenos son una manifestación. El término griego fue traducido al latín con el de "sustancia", palabra que fue usada en la tradición filosófica con un significado totalmente diferente. En el lenguaje moderno y contemporáneo, el vocablo es usado en sentido peyorativo, para indicar la transformación falaz o subrepticia de una palabra o de un concepto en sustancia, o sea en una cosa o en un ente.

**Hipótesis:** Newton afirma: "En verdad no he logrado aún deducir de los fenómenos la razón de estas propiedades de la gravedad, y no invento hipótesis". Hypotheses non fingo: es la célebre sentencia metodológica de Newton, que se cita tradicionalmente como irreversible llamada a los hechos y como decidida y justificada condena de las hipótesis o conjeturas. Sin embargo, es obvio que Newton también formuló hipótesis; es famoso y su grandeza supera todas las fronteras no porque haya visto caer una manzana o haya observado la Luna, es célebre y es grande porque formuló hipótesis y las comprobó, hipótesis que explican por qué la manzana cae al suelo y por qué la Luna no cae sobre la Tierra, por qué los planetas gravitan hacia el Sol y por qué se producen las mareas. Entonces, si esto es así, ¿qué quería decir Newton mediante la palabra "hipótesis" cuando afirmaba "no inventar hipótesis"?

Esta es la respuesta de Newton: "... y no invento hipótesis; en efecto, todo lo que no se deduce a partir de los fenómenos, debe ser llamado "hipótesis"; y las hipótesis, tanto las metafísicas como las físicas, ya versen sobre cualidades ocultas o mecánicas, no pueden ocupar un lugar en la filosofía experimental. En tal filosofía, se deducen proposiciones particulares a partir de los fenómenos, y a continuación se vuelven generales mediante la inducción. Así fueron descubiertas la impenetrabilidad, la movilidad y la fuerza de los cuerpos, las leyes del movimiento y la gravitación. Para nosotros es suficiente con que la gravedad exista de hecho y actúe según las leyes que hemos expuesto, y esté en condiciones de dar cuenta con amplitud de todos los movimientos de los cuerpos celestes y de nuestro mar".

**Historia:** El término originario en griego significa investigación. Significa, por un lado, el conocimiento de los hechos o la ciencia que disciplina y dirige este conocimiento; y por otro, los hechos mismos, un conjunto o totalidad de ellos. El término ha sido empleado con los significados, como: pasado, tradición, como mundo histórico, como sujeto de la historiografía.

Hasta el siglo XVIII la historia era considerada más bien como un género literario que consistía en transmitir un relato del pasado fijado una vez por todas; la aportación de las nuevas generaciones se limitaba a propagarlo. Por otra parte, el mecanicismo cartesiano y su racionalismo geométrico eran refractarios a la inteligencia histórica; toda idea de duración, de continuidad, de devenir, tenía que parecerles inútil para comprender la realidad.

Hoy posee un doble significado, pues se puede referir al conocimiento de los hechos humanos (*historia rerum gestarum*) o a los hechos mismos en conjunto o la totalidad de ellos (*res gestae*).

El progreso de los conocimientos, el estudio de las civilizaciones y sobre todo el desarrollo de la técnica por la modificación de la imagen que el hombre se hacía de sí mismo, ante la naturaleza, todo esto implicó una toma de conciencia del progreso histórico; era el paso de una conciencia de tipo estacionario a otra, abierta hacia un porvenir desconocido, hacia el cual empujaba un movimiento inevitable. Si los iniciadores de este descubrimiento del sentido histórico fueron Giambattista Vico (1668-1744) y Carlos Montesquieu (1689-1755), hay que señalar la función que en ello desempeñó la ciencia. Esta introducción del tiempo y de la duración en la conciencia moderna adoptó la forma de una creencia en el progreso universal, que abrió a la humanidad perspectivas ilimitadas de porvenir y cuya llave debía proporcionar la ciencia. El ambiente del siglo de las luces y el entusiasmo del maquinismo, permitió al hombre "soltar las últimas amarras que aún nos unían al neolítico" (Enrique E. Breuil '1877-1961'), no sin dramatismo; se efectuó rompiendo con la tradición cristiana y medieval, pero a pesar de ello, dicha tradición permaneció viva en los grandes innovadores (Descartes o Newton) y constituyó uno de los que Paul Hazard (1878-1944) ha llamado la "crisis de la conciencia europea".

Este cambio radical de mentalidad manifiesto en el descubrimiento del tiempo como medio esencial de comprender el mundo, se extendió al siglo XIX, a través de dos

corrientes ideológicas salidas del dualismo cartesiano: el racionalismo idealista de Kant y de Hegel que vio esencialmente en la historia humana la evolución dialéctica del pensamiento y el materialismo, que interpretaba la historia en el sentido de una evolución homogénea de una única realidad, la materia. Las dos negaban el ideal cristiano tradicional por lo que fue necesario esperar la renovación teológica y bíblica para mostrar que el cristianismo implicaba un profundo sentido de la historia.

Hace milenios ya vivían hombres, su existencia está demostrada por el hallazgo de huesos en capas geológicas que pueden datarse en el tiempo. Hace milenios vivían hombres semejantes a nosotros anatómicamente en todo punto; hay restos de instrumentos, incluso de pinturas. Únicamente desde hace cinco o seis mil años tenemos una historia documentada y continua. La historia presenta cuatro profundos cortes:

Primero. Sólo inferible es el primer gran paso del nacimiento de las lenguas, de la invención de instrumentos, del encender y usar el fuego. Es la edad prometeica, la base de toda historia, a través de la cual se volvió el hombre por primera vez hombre frente a un ser humano sólo biológico que no podemos representarnos. Cuándo fue ello, en qué largos espacios de tiempo se distribuyeron los distintos pasos, no lo sabemos. Esta edad tiene que retroceder hasta muy lejos y sustentar la múltiple del tiempo histórico documentado, que es casi insignificante comparada con ella.

Segundo. Entre 5,000 y 3,000 antes de Jesucristo se desarrollaron las altas culturas antiguas de Egipto, Mesopotamia, el Indo, y algo más tarde del Hoangho, en China. Son pequeñas islas de luz en la vasta masa de la humanidad que ya puebla el planeta entero.

Tercero. Por los años 500 antes de Jesucristo (en el tiempo que va de del 800 al 200) tuvo lugar la cimentación espiritual de la humanidad, de la cual se nutre ésta hasta hoy, y es notable que lo tuvo simultánea e independientemente en China, India, Persia, Palestina y Grecia.

Cuarto. Desde entonces se ha desarrollado un único proceso enteramente nuevo, espiritual y materialmente decisivo, de igual jerarquía que los anteriores bajo el punto de vista de su acción histórico-universal: la edad de la técnica científica, preparada en Europa desde el fin de la Edad Media, constituida espiritualmente en el siglo XVII, en amplio despliegue desde el fin del siglo XVIII, en un desarrollo vertiginosamente rápido tan sólo desde hace algunos decenios.

Dando una mirada a la tercera sección, por el 500 a.C., Hegel decía: "Toda la historia va a parar a Cristo y procede de él. La aparición del hijo de Dios es el eje de la historia universal". De esta estructura cristiana de la historia universal, nuestra cronología es el testimonio diario. Lo malo es que semejante manera de ver la historia universal sólo puede tener valor para los fieles cristianos.

**Historia de las ideas:** Metodología especial que consiste en estudiar los procesos ideológicos con todos los demás factores de la cultura y la sociedad.

**Historicidad:** El modo de ser del mundo histórico o de una realidad histórica cualquiera. Indica para el hombre que el tiempo es una dimensión constitutiva de su ser. También señala al hombre como ente histórico.

Una comprensión profunda de la historia supone precisamente un análisis del hombre como ser fundamentalmente histórico, como un ente temporal. Esta indagación previa de las estructuras concretas del hombre nada tiene que ver con las posiciones teóricas del relativismo y del historicismo. Loyer Feiner dice: "Porque sólo se da una historicidad allí donde un ente tiene como cometido su propia esencia permanente. Allí donde la esencia siempre ha "sido", como la base, de ningún modo dada como tarea, de una realización que propiamente no hace sino huir de sí misma, no puede haber historia. La verdadera y auténtica historicidad de un ente significa, precisamente, que una inderogable esencia permanente domina y fundamenta esta historicidad y justamente en ella se convierte en tema. Por otro lado, el ser dado a sí mismo en esencia, que se hace posible por la trascendencia, es la propia donación de esta esencia en la historia. El mismo proceso que ocurre al margen de la historia. Si al hombre le fuera posible realizar la experiencia de lo trascendente, fuera y al margen de la historicidad, es decir, al margen de un encuentro pasivo, imprevisto e indisponible con el mundo, entonces ciertamente podría llevar a término su "esencia metafísica" al margen independientemente de la historia" (Mysterium salutis, 1975).

El sentido de la historicidad nos lleva a rechazar de plano las ideas del destino y la fatalidad inculcadas durante mucho tiempo. Asignarle a la historia la categoría de una necesidad absoluta no sólo es eternizar las situaciones presentes, sino una forma sutil de eludir toda responsabilidad en la construcción o destrucción de la historia. La misma idea de la Providencia pensada en términos populares, de esta manera no puede ser aceptada sino en la medida en que indica la misteriosa presencia de lo divino que actúa en concurrencia con la libertad de los hombres. Durante la Edad Media, por ejemplo, cierta deformación de la Providencia en el sentido señalado, llevaba a colocar en el orden puramente natural la expresión total de la voluntad de Dios; de ahí, que la resignación fuese una actitud predominante y lógica frente a todas las calamidades naturales y sociales e incluso utilizada como forma ideológica para impedir el cambio radical de la sociedad y la historia.

Además, no hay que identificar, por oposición, el sentido moderno de la historicidad con las categorías de fugacidad, inestabilidad, inconsistencia y futilidad de todas las cosas, tal como lo encontramos en el dicho pesimista del Eclesiastés (vanitas vanitatum, omnia vanitas). En efecto, la conciencia de que todo pasa y todo es inútil, indica, en el fondo, una conciencia que se piensa a sí misma desligada radicalmente de todo, mientras que el sentido moderno de la historicidad es el señalamiento de una conciencia abierta hacia las cosas, responsable del presente, del pasado y del futuro.

**Historicismo:** En su acepción más general, es la corriente filosófica que afirma que la realidad es histórica y que todo conocimiento es conocimiento histórico. El historicismo es un punto de vista fácilmente asimilable que actúa sobre la mente y el corazón de todos, desde el intelectual hasta el observador de tipo medio. La razón es obvia. El historicismo puede definirse como un sistema ideológico que considera sujeta a cambio y evolución toda realidad, material y espiritual, incluyendo el conocimiento de lo verdadero, la religión, la moral y la justicia; se niega a aceptar todo lo que sea permanente, con valor eterno y absoluto.

Las características generales del historicismo, según Meyerhoff, son: 1) la repudiación de un enfoque sistemático de la historia; 2) la repudiación de una interpretación unificadora de la historia; 3) las siguientes aserciones positivas: a) los aspectos básicos de la historia son el cambio y la particularidad; b) el historiador tiene una manera especial de explicar las cosas, consistente en forjar "historias"; c) la historia lo penetra todo, de modo que sus principios de cambio y particularidad afectan a todos los aspectos de la vida humana, incluyendo la filosofía, la moral y la religión.

**Historiografía:** Se refiere al conocimiento histórico en general o el conjunto de las ciencias históricas.

**Hombre:** Para los griegos, con su concepción cíclica de un mundo idéntico a sí mismo, la finalidad de la vida humana no podía ser otra que la contemplación y la impasibilidad, en la sumisión al destino inexorable; sumergido en un mundo que no estaba metido en una historia, el hombre no estaba invitado a transformarlo, de aquí un cierto desprecio hacia la acción técnica y las artes utilitarias.

El hombre es un antropoide con cuatro propiedades especiales: 1) posición erecta; 2) los brazos y las manos se mueven libremente; 3) cerebro grande, capaz de fino juicio y decisión, y de aguda percepción; 4) lenguaje. Además, hay otras características que hacen del hombre un animal biológicamente especial.

La paleontología nos muestra que el hombre es una muy reciente adición a los vertebrados; no hay señales de que el hombre existiese "desde el principio", sino que todo parece indicar que el homo sapiens no llega a tener un millón de años de antigüedad.

Por el contrario, la visión cristiana del mundo, resumida en la síntesis tomista, no podía acomodarse a semejante inmovilismo; el hombre, metido en este universo en movimiento hacia Dios, debe también, y de un modo especial, participar en este dinamismo; su misión es más grande y se realiza a diversos niveles: 1) en cuanto a sí, debe realizar el ideal común, realizar el querer divino, el proyecto de Dios sobre él, es decir, aquello para lo cual ha sido creado; 2) al nivel de su medio cósmico, del que es íntimamente solidario (su cuerpo sumergido en el mundo de la materia); gozando de autonomía y libertad por su naturaleza espiritual, el ser humano está llamado también a dominar este universo, a hacerse dueño de él.

Este dominio humano sobre la naturaleza consiste en dar su plena significación al retorno de las criaturas a Dios; y si el sentido de la finalidad del universo es revelar a Dios y parecersele, la misión del hombre es la de hacer con su acción esta semejanza más perfecta, pues se trata de actuar en un campo propuesto al hombre.

El hombre actual tiene cada vez más una profunda sensibilidad histórica manifiesta en la conciencia lúcida de la fugacidad del tiempo y de las instituciones. Esta sensibilidad ha formado una cierta conciencia de universalidad, de impacto y recepción a todos los fenómenos y manifestaciones de la historia actual acorde con el progreso vigente de socialización en gran parte dinamizados por los medios de comunicación social. Debido a esto existe hoy una resonancia mundial de hechos y procesos que marcan el hecho irreversible de una unidad del mundo y de la historia en un destino común que nos hace responsables de su éxito o fracaso.

De todas maneras debemos reconocer que queda en claro y siempre como marco crítico que la historia como contexto libre y abierto de la acción humana no puede obedecer al esquema de la ciencia natural, al modelo de leyes rígidas e inmutables y que es el hombre mismo quien historiza (dimensión subjetiva y de valores) al tener conciencia de sus hechos y no de su organismo.

**Homeostasis:** Término procedente del griego *o m o i o s*, semejante y de *s t a s i s*, estabilidad, propuesto por el biólogo norteamericano Walter Cannon para designar la estabilidad del estado corporal de los seres superiores, mediante mecanismos reguladores propios. De este modo, toda marcada expansión de la especie es una radiación adaptativa mediante la cual la vida, diversificándose, se adapta a muchos lugares, altamente diversificados, de la economía de la naturaleza.

**Homo economicus:** Para F. Bacon "el hombre, es el ministro e intérprete de la naturaleza, *tantum facit et intelligit quantum de naturae ordine re vel mente observaverit, nec amplius scit aut potest*" (*Novum Organum*). Expresión concebida por Ricardo para designar al hombre concreto, inmerso en una comunidad humana, en la que lo económico tiende a recibir sus normas y su método de la historia más que de la matemática.

**Homo faber:** Se refiere a la dimensión activa, transformante del hombre y de la vida humana en general.

**Homo sapiens:** El hombre en cuanto ser esencialmente pensante o animal racional, según la definición clásica de Aristóteles.

**Horizonte:** Punto desde el cual pensamos toda una visión de las cosas según una circunstancia histórico-cultural. La perspectiva desde donde planteamos los problemas pero que no siempre es patente y accesible.

**Humanitas:** Palabra pronunciada por Leonardo Bruni (1370-1444) en una oración fúnebre, equivalente a la griega "filantropía" (*j i l a n J r o p i a*), que Esquilo aplicó por primera vez la benevolencia de Prometeo.

Giuseppe Lombardo Radice (1879-1938) afirma: " Sé hombre y serás maestro"; pero este requisito tiene muchos aspectos.

**Idea:** Mientras para Platón las ideas estaban separadas de las cosas sensibles, para Aristóteles son inmanentes en las mismas; son sus "formas" inteligibles; no existen en sí, en un modo a parte, sino que están realizadas en la materia.

El término idea es empleado con dos significados diferentes, esto es: 1) como especie única intuible en una multiplicidad de objetos; 2) como cualquier objeto del pensamiento humano, o sea como representación en general. En el primer significado, la palabra fue utilizada por Platón, Aristóteles, los escolásticos, Kant, y otros. En el segundo, fue empleada por Descartes, los empiristas y gran parte de los filósofos modernos; y así es comúnmente aceptada en las lenguas modernas. Hegel vio en la idea "lo verdadero en y para sí, la unidad absoluta del concepto y de la objetividad"

Thomas Reid (1710-1796) da al término "idea" el significado específico de imagen sensorial, con lo cual acepta la posición empirista, no es solamente cartesiana.

**Ideología:** Conjunto sistemático o no de ver el mundo expresado a través de un núcleo de ideas, valores, representaciones, actitudes de un grupo social o de un individuo. La ideología no es una teoría especulativa establecida por medio de un análisis racional y objetivo, sino un modo de pensar o un sistema de actitudes características de una clase o individuo, vemos que la evolución se ha convertido de este modo en una ideología científica.

El sentido etimológico de "ideología" la connota como "ciencia de las ideas", por lo que el ideólogo sería aquel que se ocupa de las ideas, clasificándolas, buscando su origen, explicando sus combinaciones, etc.. Con este sentido el término fue empleado en los siglos XVIII y XIX por un grupo de filósofos franceses que se inspiraron en Condillac, y que precisamente fueron llamados "ideólogos". Uno de estos Antoine Destutt de Tracy, consideró la ideología como una "filosofía prima", articulada en tres sectores de investigación: la ideología propiamente dicha, que tiene por objeto el análisis del origen de las ideas; la gramática, que tiene por objeto el estudio de las modalidades de su expresión, y, la lógica, que tiene por objeto el estudio de su combinación. En 1801 Destutt designó con el término ideología "el análisis de las sensaciones y de las ideas" siguiendo el modelo de Condillac. En este contexto la ideología fue la corriente filosófica que señaló el tránsito del empirismo iluminista al espiritualismo tradicionalista que floreció en la primera mitad del siglo XIX. Napoleón adoptó el término en sentido despectivo para calificar de "ideólogos" a sus enemigos políticos. En la segunda mitad del siglo XIX el término es utilizado por el marxismo para calificar la cultura denominada "burguesa".



Según Carlos Manheim la ideología es la idea que es capaz de insertarse en la situación, de dominarla y de adaptársela; pues las "ideologías son las ideas que trascienden la situación y que nunca lograron, de hecho, realizar su contenido virtual. Aunque a menudo se convierten en los motivos bien intencionados de la conducta del individuo, cuando se las aplica en la práctica se suele deformar su sentido. La idea cristiana del amor fraternal, por ejemplo, sigue siendo, en una sociedad basada sobre la servidumbre, una idea irrealizable y, en ese sentido, ideológica, aun cuando se reconozca que puede actuar como motivo en la conducta del individuo" (Ideología y Utopía).

Entendemos que la ideología es un sistema de ideas concernientes al mundo del hombre, especialmente a los conceptos de la vida social. A diferencia de la filosofía, no es una teoría especulativa o práctica, sino una manera de pensar o un sistema de actitudes. Un "ismo", según el diccionario de Webster, es una doctrina o práctica de un sistema filosófico, una teoría o un principio. Las ideologías se refieren a un modo de pensar, a una actitud de la mente; los "ismos" se refieren a un modo de vivir, a la práctica de un modo de pensar.

**Ilustración:** En forma general es el empeño por extender la crítica y la guía absoluta de la razón a todos los campos de la experiencia humana. Francisco Bacon (1561-1625) es el padre de la ilustración científica.

La Ilustración incluye tres aspectos diferentes pero conexos: a) La extensión de la crítica a toda creencia o conocimiento, sin excepción. b) La realización de un conocimiento que, para abrirse a la crítica, incluya y organice los instrumentos para la propia corrección. c). El uso efectivo, en todos los campos, del conocimiento logrado de esta manera, con la finalidad de mejorar la vida individual y asociada de los hombres. Estas tres tareas constituyen una de las formas recurrentes de entender y practicar la filosofía. La razón humana se creyó capaz de poder comprender exhaustivamente la realidad, y se dispuso a transformar (con arreglo a sus opiniones) todas las esferas de la vida prescindiendo de la historia. De ahí el carácter atrayente de la filosofía de la Ilustración y su influencia literaria sobre la masa de los intelectuales ("filosofía popular").

Kant escribe: "la ilustración es el abandono por el hombre del estado de minoría de edad que debe atribuirse a sí mismo. La minoría de edad es la incapacidad de valerse del propio intelecto sin la guía de otro. Esta minoría es imputable a sí mismo, cuando su causa no consiste en la falta de inteligencia, sino en la ausencia de decisión y de valentía para servirse del propio intelecto sin la guía del otro. ¡Sapere aude! ¡Ten la valentía de utilizar tu propia inteligencia! Este es el lema de la Ilustración". Tal servidumbre es una "servidumbre de los prejuicios, de los ídolos y de los errores evitables" afirma K.R. Popper.

Christian Thomasius (1655-1728) fue quien distinguió - en sus *Lectiones de praejudiciis* (1689-1690) - entre prejuicios debidos a la autoridad y prejuicios debidos a la precipitación. Los ilustrados se constituyen como un ejército en lucha

contra todos los prejuicios: la verdad no tiene otra fuente que no sea la razón humana.

La Ilustración comenzó en Inglaterra y Francia. La filosofía moral de la Ilustración cultivada particularmente en Inglaterra por Hobbes, Shaftesbury, Bentham, buscó, por una parte, apoyo en el deísmo, liberándose, por otra, de todo supuesto religioso y metafísico (Pedro Bayle). La Ilustración desembocó en el radicalismo de Voltaire y de los enciclopedistas acabando en el grosero materialismo de Holbach y Lamettrie.

**Implícito:** Que está contenido internamente.

**Inanición:** La ciencia moderna ha mostrado la inanidad de las concepciones de Kant acerca del subjetivismo que sería inherente a todo conocimiento, particularmente en lo que concierne a su concepción del espacio y del tiempo (formas a priori). El hombre de ciencia sabe bien que la realidad que se presenta ante él no se presta fácilmente a adoptar una forma impuesta por estructuras a priori del pensamiento. La ciencia ha mostrado invariantes irreductibles (constancia de la velocidad de la luz, intervalo del universo, cuanto de Planck, constantes del mundo infraatómico, etc.), que la obligan a renunciar a toda racionalización a priori. La renovación de las teorías científicas, sus continuos progresos por integraciones sucesivas, han revelado la extraordinaria complejidad de una realidad que impone al hombre sus propias exigencias. Aunque el esfuerzo científico para traducir esta realidad conduce a construcciones muy teóricas, éstas dependen siempre estrechamente de la experimentación y de la sumisión a la realidad.

**Incorruptibilidad:** La incorruptibilidad de los cielos será uno de los puntos neurálgicos de la lucha entre la ciencia del siglo XVII y el aristotelismo decadente que renegará del espíritu de su fundador (la observación) por fetichismo hacia su letra.

**Indeterminación (Principio de):** Sólo los desarrollos de la física subatómica y el descubrimiento del principio de indeterminación, debido a Heisenberg (1927), dieron el golpe decisivo al principio de causalidad. Heisenberg lo expresa así: "En las teorías clásicas de interacción entre el objeto y el observador era considerada como insignificamente pequeña o como controlable, de manera de poder eliminar su influencia por medio de cálculos. En cambio, en la física atómica tal admisión no se puede hacer, debido a que por la discontinuidad de los hechos atómicos, toda interacción puede producir variaciones parcialmente incontrolables y relativamente grandes. Esta circunstancia tiene como consecuencia el hecho de que, por lo general, las experiencias realizadas para determinar una magnitud física hacen ilusorio el conocimiento de otras magnitudes obtenidas con anterioridad; influyen, en efecto en el sistema sobre el cual se obra de manera incontrolable y, por lo tanto, los valores de las magnitudes conocidas con anterioridad resultan atrasados. Si se trata de perturbación de modo cuantitativo, se encuentra que en muchos casos existe, debido al conocimiento contemporáneo de diferentes

variables, un límite de exactitud finito, el cual no puede ser superado" (Los principios físicos de la teoría cuántica, 1930)|

**Indeterminismo cuántico:** Ha sido explotado por algunos espiritualistas para ver en él una prueba de libre albedrío en el seno de la materia, prueba que debería hacer más explicable el libre albedrío humano. Tal tentativa revela una cierta indignancia filosófica. La libertad humana no tiene nada que ver con el dominio infraatómico; su raíz está en otro lugar y escapa a cualquier crítica de orden científico, pues reside en la estructura misma del espíritu humano, es de orden eminentemente espiritual. El resultado de tal historia es haber desencadenado una reacción muy viva de los medios materialistas, reacción que ha agravado aún más la incompreensión del verdadero espiritualismo, de acuerdo con ellos en la repulsa de semejante tentativa. "El descubrimiento de Heisenberg, escribe M. Boll, ha sido el pretexto para la rebatiña y despojo de las pretendidas ruinas de la concepción científica del mundo, acusada de haber pecado contra el espíritu... Todos los espiritualistas, que mascaban el freno desde hacía dos o tres generaciones, se han precipitado sobre este maná celeste" (Les quatre faces de la physique, 1939). Es grande, pues, la responsabilidad de los espiritualistas que se extravían en semejante confusión. Una buena puntualización la ofrece A. Metz en *Causalité scientifique et causalité première*, en *Archives de philosophie*, 3, 1961.

El indeterminismo, al cual se refiere, no tiene nada que ver con cualquier violación del principio de causalidad. Situándose al nivel del ser de las cosas, "la causalidad es una exigencia radical de la razón humana", afirma J. Ullmo en *La pensée scientifique moderne* (1958). La verdadera causalidad con frecuencia está escondida, escapando a la observación y a la medida matemática, cuya expresión científica es el determinismo, en el sentido de establecer una relación constante entre los fenómenos haciendo posible la previsión del desarrollo de su devenir. Por tanto, el determinismo sólo es posible si lo son las medidas exactas. En las partículas elementales, estas medidas no aportan la precisión requerida, por la sencilla razón de que el fenómeno, a que se refieren, es modificado en el mismo momento por el instrumental técnico empleado.

Así, a este nivel, el hombre se encubre a sí mismo el determinismo causal profundo, puesto que inserta en él su propia acción. Entre dos observadores, es imposible saber qué sucede en el estado puro. El indeterminismo de que se trata aquí no es más que una limitación fijada al conocimiento científico por la intervención del hombre, que se añade al fenómeno estudiado e interfiere en él. El único determinismo posible es entonces de orden estadístico, simple probabilidad que aporta un conocimiento de orden global, lo cual, evidentemente, no puede satisfacer a la razón humana deseosa de conocer la realidad en su estructura.

Las divergencias entre las teorías cuánticas se refieren principalmente a la actitud ante este probabilismo. Algunos (interpretación de la escuela de Copenhague) estiman que será siempre imposible superar tal incertidumbre, porque está vinculada por definición a la relación hombre-naturaleza a este último nivel. Otros conservan la esperanza de recuperar un verdadero determinismo (no de orden estadístico), con

el descubrimiento de parámetros escondidos o por caminos que aún hay que encontrar. De todos modos, la física moderna renuncia más o menos al antiguo sueño mecanicista de una naturaleza de la cual el hombre podría aislarse para interrogarla a su capricho y representársela según su conveniencia. Sabe que desde ahora en adelante él mismo forma parte de esta naturaleza, por todo un aspecto de su ser (su actividad corporal y su técnica operatoria)

**Inducción:** La inducción aristotélica descansa en la simple enumeración de los casos en que una determinada naturaleza se encuentra con una determinada forma (ausencia de hiel). No es, pues, nunca absolutamente probatoria, porque la enumeración no es nunca completa. La inducción baconiana descansa en un principio fecundo y verdaderamente probatorio en otro sentido: en saber que la causa se reconoce en la indicación de que, estando suprimida, el efecto quede suprimido al mismo tiempo (*sublata causa, tollitur effectus*). Pero Bacon, al descubrir esa regla que es el nervio de todo el método experimental no parece haber supuesto su fuerza y su fecundidad. Le faltaba para esto haber puesto la mano en la masa, y haber realizado él mismo una experimentación verdadera. Con todo, tuvo el mérito de discernir el primero la esencia del razonamiento inductivo y su papel en el establecimiento de la experiencia, de dar un notable impulso, sobre todo en Inglaterra, a la "nueva filosofía", a la "filosofía experimental y eficaz", que culminará con la obra de Newton, de dejarnos algunos admirables aforismos sobre la colaboración del hombre con la naturaleza en la gran tarea de edificación de la ciencia, y de haber operado, para decirlo todo, un verdadero "rejuvenecimiento de la razón", recordando al hombre la verdad que Shakespeare pone en boca de Hamlet: "¡Oh, Horacio!, hay más cosas en el cielo y en la tierra de las que sueña tu filosofía"

Según L. Bourgey "hay que notar también la enorme extensión del campo de la inducción que va de las abstracciones matemáticas al mundo psicológico y social, respetando y manifestando la originalidad de cada aspecto fundamental de lo real, pues es sabido con qué fuerza ha insistido el aristotelismo en la importancia de los principios propios de las diversas ciencias" (*Observation et expérience chez Aristote*, 1955). (Ver Síntesis inductiva).

**Industria:** (Ver Revolución industrial).

**Inercia:** Es sabido que algunos escolásticos habían entrevisto la noción de inercia, en la forma de teoría del ímpetus; acerca de esta historia y de las diversas interpretaciones que ha suscitado (unos como P. Duhem, ven en el ímpetus la prefiguración de la noción moderna de inercia; otros, como la señorita Maier y A. Koyré recuerdan que para la ciencia moderna el movimiento rectilíneo uniforme es un estado por la misma razón que el reposo, y que por tanto no necesita ninguna fuerza para perseverar, lo cual es ajeno a la noción de ímpetus).

El principio de la inercia dice: un cuerpo que no está sometido a ninguna fuerza, o bien está inmóvil, o bien está animado de un movimiento rectilíneo uniforme. En efecto, la inercia de los cuerpos no puede proporcionar criterio alguno y absoluto para descubrir si un cuerpo está en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme;

esto hace válidas las leyes de la mecánica en cualquier sistema en dicho movimiento (cada uno es tan "verdadero" como los demás, y ninguno puede ser llamado tal sino se escoge arbitrariamente un punto de mira del cual se ignora, de hecho, si es inmóvil o no); de donde el principio de la relatividad galileana (o newtoniana): las leyes mecánicas, válidas para un sistema de referencia, son igualmente válidas para otro sistema en movimiento rectilíneo uniforme con relación al primero.

En un vagón que se desplaza con un determinado movimiento, un péndulo queda inmóvil como en reposo; unos niños que jugasen a las bolas en el pasillo verían que el desplazamiento del tren no afecta a sus bolas; el cosmonauta que abandona su cápsula espacial para flotar en el espacio no puede advertir la velocidad enorme a que él gravita (por lo menos a 8 km por segundo); nosotros no percibimos que giramos con la Tierra a 1,674 km por hora (en el ecuador) o que somos arrastrados por ella alrededor del Sol casi 60 veces más de prisa. Volviendo a la comparación del vagón, sólo una aceleración (o un frenazo) o un cambio de dirección (viraje) pueden ser advertidos por sus efectos, los cuales traen consigo una modificación que ofrece una señal posible (tal movimiento acelerado o no rectilíneo no es, pues, relativo en el sentido de la relatividad de Galileo; sí lo será para la relatividad generalizada pues es asimilable a un efecto de gravedad)

**Inextricable:** Difícil de resolver, de desenredar.

**Infinito:** "Infinito" y "finito" derivan su significado del término latino finis (del griego π ε ρ α s) que significa tanto "confín" (límite) como "fin". Así pues, infinito y finito son, respectivamente, lo que no tiene o tiene límite, es decir, lo ilimitado y lo limitado, o lo que no tiene o tiene fin (sentido temporal). Del infinito (y del finito) se suele distinguir un significado filosófico y un significado matemático. El significado filosófico es a la vez doble y puede ser: negativo, el infinito es equivalente a inacabado e imperfecto, y el finito lo es a acabado y perfecto; o bien puede ser positivo, es decir, infinito es equivalente a ilimitado, inmenso, eterno y, por consiguiente, absoluto, y, el finito es equivalente a limitado, circunscrito, transitorio, y, por tanto, relativo. Del significado filosófico negativo de "infinito" deriva el significado matemático de infinito, que está en lugar de infinitamente divisible o aumentable o en cualquier caso susceptible de ser sometido a una de las operaciones matemáticas fundamentales, y por consiguiente, inagotable.

En la cultura griega antigua el infinito osciló, desde el punto de vista filosófico, entre el significado positivo y el negativo, como ha demostrado magistralmente en una famosa monografía Rodolfo Mondolfo. El infinito tiene ciertamente un significado positivo para Anaximandro, según el cual el infinito (α π ε ρ ο ν) es el principio de todas las cosas, inmortal, eterno, divino que abraza todo y gobierna todo; mientras que tiene un significado negativo para los pitagóricos, según los cuales el infinito es, sí, un principio de todas las cosas, pero en cuanto opuesto al límite (π ε ρ α s), que es el principio positivo, bueno y racional. Esta dualidad de principios, donde el límite o uno es positivo y es principio de la forma, mientras que el infinito o dáfada indefinida es negativo y es principio de la materia, se encuentra

también en el Platón tardío, es decir, en el Filebo y en las llamadas "doctrinas no escritas".

La idea de infinito para Aristóteles era sinónima de imperfecto, de inacabado, porque sólo la había concebido y aplicado en el orden material y cuantitativo (infinito cuantitativo); en este caso, infinito significaba indefinido, aquello que no está determinado, acabado; pues un ser material no es perfecto en su orden por la finitud que le confiere su forma, que lo limita y distingue de los demás. En cambio Tomás de Aquino, al aplicar a Dios la idea de infinito, percibe que en el orden de la cualidad, esta idea de infinito implicaba, por el contrario, la de perfección (infinito cualitativo). Por el mismo motivo, el aquinatense utilizó también el concepto de potencia en el nuevo sentido de potencia activa, aplicable a Dios, por oposición a la potencia pasiva concebida por Aristóteles como propiedad del ser cambiante.

**Infraestructura:** Hace referencia a las relaciones económicas o base de la sociedad. Según el marxismo es el conjunto de sectores de la economía que atienden a la producción industrial y agropecuaria, así como a la población: transporte, comunicaciones, abastecimiento material y técnico, suministro de agua, etc., ciencia, instrucción sanidad, protección del medio ambiente, etc.

**Inmortalidad:** La inmortalidad es un tema que interesa a todo hombre. Unamuno describió apasionadamente sus dos desgarradoras vivencias frente a la inmortalidad: frustración de no poderla "demostrar" y asombro por la indiferencia de hombres cultos frente a la propia inmortalidad.

**Inmóvil:** "El principio y el primero de todos los entes es inmóvil, sea en sí y por sí, sea de cualquier otro modo, y mueve y provoca el movimiento primero, eterno, uno e indivisible" (Aristóteles). Aristóteles denominó al primer cielo, cuyo movimiento le es comunicado directamente por el primer motor o motor inmóvil y que, por tanto, es tan simple, ingenerado e incorruptible como el primer motor.

**Integración:** Este vocablo tiene significados específicos diferentes en las diferentes ramas del saber. Así, en matemática es el proceso e cuyo límite se determina el valor de una magnitud como suma de aportes infinitesimales consideradas en número siempre creciente. En biología significa el grado de unidad o de solidaridad entre las diferentes partes de un organismo, es decir, en grado en el que las partes dependen una de la otra.

El gran esfuerzo de integración filosófica que realizó santo Tomás de Aquino precisa la manera cómo esas aportaciones, provenientes de horizontes distintos, fueron integradas en una síntesis verdadera y armoniosa, alejada de todo eclecticismo. En este esfuerzo de integración es donde mejor se revela el genio de santo Tomás. Tal integración se proponía, más que interpretar las fuentes utilizadas en su propia estructura histórica, unificarlas en una síntesis original que les confiriese una vida nueva.

Se llama integración al acto o proceso por el que una parte de la realidad social es restituida o destinada a aquella misma realidad de la que se había separado (por anomía, disgregación, marginación, etc.) o a la que tiende por exigencia de crecimiento o por creatividad cultural (dinámica de la pareja, del grupo, de la organización del trabajo, etc.). Con ella se sigue la recomposición de lo que, en su orden, era compacto, o la construcción de contextos, y de acontecimientos en ellos, que realizan y expanden la sociabilidad del hombre; en el primer caso, la integración se configura como proceso orgánico; en el segundo, como proceso organizativo.

**Integrismo:** Tendencia a absolutizar un núcleo de valores e instituciones.

**Inteligible:** El objeto del entendimiento es lo inteligible, así como lo sensible es el objeto de los sentidos. Para Aristóteles la materia, no pudiendo existir sin la forma, no contiene absolutamente ninguna inteligibilidad en sí misma; solamente la forma, que es idea, se la procura por su íntima unión con ella.

Tomás de Aquino, por influencia de Agustín de Hipona, abandonó este punto de vista que primitivamente había aceptado; pues la materia prima en cuanto está presente en todo ser corporal (lo substraer de su forma), por hecho de ser creada por Dios, le es transparente e inteligible. Siendo su obra es necesariamente un reflejo de su pensamiento; por tanto, posee una inteligibilidad en sí; y por ello, el alma humana en el estado de separación del cuerpo, después de la muerte, puede, en la visión de Dios, participar de este conocimiento del misterio de la materia; ésta, por consiguiente, no está en sí misma absolutamente cerrada a su penetración por el espíritu; su opacidad respecto a nosotros proviene esencialmente del hecho que, sumergidos en ella por nuestro cuerpo, no podemos tener ningún conocimiento si no es por abstracción de los datos materiales.

**Inteligibilidad:** ¿Cuál es el grado de inteligibilidad de la naturaleza alcanzado por la ciencia? Este problema ha suscitado numerosas discusiones, las cuales han puesto en juego orientaciones ideológicas opuestas, que han buscado en él un terreno de aplicación. Lo ha planteado más agudamente la ciencia contemporánea, que presenta, de una parte, un carácter cada vez más abstracto, y de otra, una manifiesta eficacia sobre lo real; realistas e idealistas han tratado de explicar en qué podía consistir la comprensión del mundo para la ciencia. Visto el papel de ésta en nuestra época, el problema se plantea así: la inteligibilidad de la naturaleza por la ciencia es producto o construcción del espíritu humano?. Emile Meyerson (1859-1933), mediante la historia de las ciencias, se propone estudiar el funcionamiento del pensamiento y sus posibilidades de percibir lo real, afirma: "Habría que mostrar cómo sucede que el espíritu salga airoso de su empresa... Hemos ido de abstracción en abstracción, hemos creado conceptos cada vez más apartados de las cosas, de lo real concreto... Y los resultados de esas operaciones paradójicas son rigurosamente aplicables a lo real concreto" (Du cheminement de la pensée, 1931).

Los pioneros de la ciencia tuvieron conciencia de todo. Louis de Broglie sostiene: "La gran maravilla el progreso de la ciencia es que éste nos ha revelado una

concordancia entre nuestro pensamiento y lo real, una cierta posibilidad de captar, con ayuda de los recursos de nuestra inteligencia y de las reglas de nuestra razón, las relaciones profundas que existen entre los fenómenos... No nos asombramos lo bastante del hecho de que sea posible alguna ciencia" (*Physique et microphysique*, 1947). Pero, además, es igualmente importante la reflexión de Albert Einstein (1879-1955, formuló lo que él mismo llamó "principio de relatividad; proclamó lo que ha sido llamado su "religión cósmica"): lo que hay de eternamente incomprensible en el universo es su inteligibilidad".

El problema de la adecuación está en el centro del pensamiento. ¿Por qué la naturaleza da poder al espíritu humano? Desde sus primeros pasos, la ciencia ha planteado el problema de justificar su éxito.

El hombre de ciencia está persuadido de que la inteligibilidad que él quiere expresar a través de su investigación no es un puro efecto de su mente, sino que se halla más o menos en esa realidad a la que él interroga; pues lo real no es radicalmente hermético y opaco a su penetración por el hombre y que oculta un significado por descifrar.

"En efecto, sostiene Jean-Marie Aubert, si el investigador dudase un solo instante de que los resultados de su investigación tuvieran un significado objetivo, por no ser más que un puro producto subjetivo de su pensamiento, especie de 'rumia' interior sin ningún alcance real, la razón misma de su esfuerzo se derrumbaría. Si el hombre de ciencia se afana y trabaja, luchando con una materia huidiza, es para arrancar a ésta sus secretos, para dominarla penetrándola con el pensamiento. Esta persuasión supone evidentemente que el universo es inteligible en sí, antes de que la inteligencia humana interroge y penetre la materia; no es la toma de contacto por el hombre lo que crea esa inteligibilidad: el mundo la posee desde antes. El mundo lleva en sí congénitamente esa capacidad de ser pensado y comprendido" (*Recherche scientifique et foi chrétienne*)

**Inteligibilidad de los factores no racionales:** Rara vez esta inteligibilidad es de orden puramente racional. Está determinada por numerosos factores afectivos, incluso pasionales, o más simplemente, por juicios no críticos que provienen del medio social. Hay que señalar la importancia de estos factores no racionales en el conocimiento de la naturaleza, capaces a veces de determinar la orientación de toda una vida, de una concepción del mundo (crisis moral, decepción, sentimiento de una injusticia, etc.). Y no hay que creer que estos factores sólo tienen una función en el conocimiento vulgar; también tienen una función en el del científico o del filósofo, pero generalmente de forma inconsciente y no confesada. Y, generalmente, cuando la racionalidad no aporta la luz suficiente en un problema complejo (como el de la inteligibilidad científica) la elección de una solución con frecuencia está determinada por estos factores irracionales, que hay que tener en cuenta. En pocas palabras, es afirmar que puede existir una evidencia subjetiva que no es comunicable, porque está excesivamente vinculada a un contexto personal. Los moralistas se han encontrado muchas veces con este problema a propósito de la conciencia dudosa y de los medios de salir de ella (probabilismo). No hay que



pensar que no se dé también a su vez en los diversos tipos de saber teórico. La historia de las ideas ofrece numerosos ejemplos, tales como el positivismo. Ya que el estudio de estos motivos irracionales corresponde a la psicología y a la moral, no podemos extendernos aquí. Conviene únicamente señalar su importancia en la apreciación equilibrada de las discusiones sobre numerosos problemas planteados. En este caso, una de las finalidades de la reflexión filosófica es la de revelar la verdadera naturaleza de tales motivaciones, para eliminarlas en la medida de lo posible. El filósofo no debe jamás olvidar que es el hombre entero el que está comprometido en todo diálogo auténtico con la naturaleza.

Semejante inteligibilidad se expresa entonces en conceptos bastante sencillos, generalmente de origen social y estrechamente vinculados a alguna impresión sensorial. De aquí la tentación de contentarse con explicaciones verbales cuando se trata de superar el punto de vista interesado (la simple palabra dispensa de todo esfuerzo crítico), o de apelar solamente a una experiencia personal proyectada en las cosas (antropomorfismo, animismo). Así, por ejemplo, considera J. Girardi, si preguntamos a diversas personas la idea que se hacen de la nieve; un labrador podrá ver en ella un elemento hostil al cultivo, un automovilista un estorbo en su circulación y una fuente de preocupación para su seguridad; un artista, en cambio, apreciará la belleza y el silencio que ella le confiere al paisaje; el deportista se alegrará ante la perspectiva de practicar el esquí, etc. La nieve tiene para cada uno un significado propio, función de su vinculación con el mundo vivido. Y si buscamos respuestas más objetivas, cada uno recurrirá a los recuerdos de sensaciones provocadas por la nieve, en percepciones ampliamente teñidas de afectividad; todo lo más, serán evocados algunos residuos de conocimiento escolar (origen de la nieve, su estructura cristalina, etc.), pero, generalmente, la inteligibilidad vulgar se interrumpirá de pronto enseguida si queremos hacerle precisar la situación de la nieve en relación con otros fenómenos vecinos (lluvia, hielo, granizo, escarcha, etc.) (Les facteurs extra-intellectuels de la connaissance humaine en Revista filosófica de Lovaina, 3, 1963).

**Intrínseco:** Valor constitutivo de algo en sí mismo. En general, se denomina intrínseco a lo que pertenece a la naturaleza de una cosa. En la lógica tradicional es intrínseco a un objeto el carácter que entra en la definición del objeto mismo, por ejemplo, la racionalidad, en caso de ser definido el hombre como "animal racional". En las lógicas que o se fundan en la noción de esencia o sustancia, tiene significado más elástico.

**Intuición:** El término "intuición" empleado para designar genéricamente el acto de la experiencia inmediata con que se capta u objeto o una idea o un valor se distingue, más aún, se contrapone al procedimiento discursivo de la razón, y por consiguiente, también a los modos mediatizados de la demostración. Muestra la relación directa con un objeto cualquiera. En filosofía da lugar a las muchas doctrinas intuicionistas; pero también se le encuentra en el ámbito psicológico, estético y teológico-religioso.

**Lancasteriano:** Sistema de enseñanza mutua propagado en Inglaterra por José Lancaster (1778-1838), pedagogo inglés que expuso un sistema de enseñanza en dos obras tituladas Educación de las clases obreras y Sistema inglés de educación. Simple obrero, organizó en 1798 la enseñanza mutua en una escuela del arrabal de Southwark, método ya practicado por Andrés Bell (1753-1832) en una escuela de Londres y que ésta acababa de traer de la India. Fracasó en la enseñanza secundaria, y a partir de 1816 intentó, sin éxito, hacerlo adoptar en América, donde murió. Alcanzó popularidad, pero su método fue impugnado por el clero norteamericano y por el mismo Bell, a quien quiso privar del mérito de su invención.

**Leibniz Guillermo** (1646-1716): Fue un genio de una fecundidad extraordinaria. Según J. Chevalier es "el más rico y más completo, tal vez, de los tiempos modernos. Reunió en él la herencia del mundo antiguo, de la edad media y del renacimiento, con las adquisiciones de la ciencia moderna, que él mismo contribuyó a acrecentar de una manera decisiva; y su gama se extiende desde la lógica pura, la matemática y las ciencias de la naturaleza hasta la moral y el derecho, la política y la historia, la religión y la teología, e incluso la organización religiosa de la tierra".

**Lengua:** "Toda lengua es un método analítico, y todo método analítico es una lengua" (Condillac, en Lengua de los cálculos). Un conjunto organizado de signos lingüísticos. La distinción entre lengua y lenguaje fue realizada por Saussure, para quien la lengua es "el conjunto de los hábitos lingüísticos que permiten a un sujeto comprender y hacer comprender". En este sentido, supone una "masa parlante" que la constituye como una realidad social.

**Lenguaje:** El lenguaje se puede entender como un conjunto construido de palabras y es considerado siempre y en todas partes como una peculiaridad de la especie humana. El lenguaje ha sido objeto de gran atención sea como portador de pensamiento, sea por sus características de ser "fijado" a través de la escritura, que lo constituye como instrumento de comunicación a distancia de tiempo y de espacio. Los tres grandes sectores en los que se concentra toda la problemática que le concierne son: la capacidad de referir objetos extralingüísticos (semántica), de constituirse como saber correcto (sintáctica) y de ser instrumento de operaciones humanas (pragmática), tanto personales o interiores (construcción del saber) como de carácter grupal (instrumento de comunicación).

Según J. Gevaert (1970) el lenguaje es una de las manifestaciones humanas que revelan claramente la estructura dialogal e interpersonal de la existencia, y esto bajo una doble perspectiva: por un lado, la palabra está situada en el ámbito de las relaciones sociales; por otro, la inteligencia personal no consigue realizarse fuera de la palabra. Según Wittgenstein el lenguaje "forma parte de nuestra historia natural, igual que el caminar, el comer, el beber o el jugar". El lenguaje actúa sobre un trasfondo de necesidades humanas, en la determinación de un ambiente humano.

**Ley:** usualmente significa una norma o conjunto de normas obligatorias. Carlos de Secondat Montesquieu (1689-1755) sentenció que la ley es "el conjunto de

relaciones necesarias que nacen de la naturaleza de las cosas". Para Kant lo propio de toda ley es la universalidad de su forma; él diferencia: ley moral e imperativo.

El término ley se emplea en ciencia con más propiedad para designar una aserción de un orden o relación de fenómenos que, en cuanto se sabe, es invariable bajo ciertas condiciones. La ley de Ohm, por ejemplo, puede formularse del siguiente modo: En un conductor, la intensidad de la corriente es igual a la diferencia de potencial dividida por la resistencia. En ciencias físicas y matemáticas las leyes pueden expresarse mediante operaciones matemáticas realizadas con números resultantes de mediciones. La ley de Ohm puede expresarse por la siguiente fórmula:

$$Y = \frac{E}{R}$$

**Ley aritmética:** Las leyes aritméticas son juicios analíticos y, en consecuencia, juicios a priori. Todo enunciado aritmético es una ley lógica derivada. Las leyes aritméticas no pueden aplicarse directamente a la naturaleza, sino sólo a los juicios sobre la naturaleza, es decir, a las leyes naturales.

**Ley científica:** Las leyes científicas y explicativas están organizadas en una jerarquía, según la cual hay leyes: primarias, que explican hechos observados, secundarias (o leyes de leyes) que explican conjuntos de leyes primarias, terciarias (o leyes de leyes) que explican conjunto de leyes secundarias, y así sucesivamente. "El objeto de todas las ciencias, decía Einstein, es coordinar nuestras experiencias y formas con ellas un sistema lógico"; y N. Bohr afirma: "La labor de la ciencia consiste en extender el área de nuestra experiencia y someterla a un orden". La ley científica se sustenta en un problema señalado, resuelto en base a una hipótesis demostrada o comprobada y que acrecienta la teoría.

**Leyes biológicas:** referidas a la especial organización fisicoquímica característica: existen leyes del metabolismo, de la conservación, del crecimiento, de la reparación, de la reproducción y de la decadencia. Leyes de la irritabilidad, en las que se comprende la más universal de todas las características orgánicas: la adaptabilidad.

**Ley de la entropía:** La entropía, o tendencia a la degradación de la energía disponible en un sistema natural cerrado, es una inferencia de la segunda ley de la termodinámica. Se define de modos diversos según la ciencia de que se trate: física matemática, química, cosmología, etc. La especulación sobre el modo en que este proceso termodinámico afecta al universo considerado globalmente, se halla expuesta en lenguaje asequible en el trabajo *The Nature of the Physical World* (1948) de Arthur Stanley Eddington (1882-1944).

En un sistema físico cerrado prevalece la ley de la entropía, según la cual, en la transformación de energía, la cantidad de energía disponible para actuar disminuye constantemente. Significa esto que en nuestro sistema solar el Sol llegará con el tiempo a no brillar, a no emitir luz y calor, dejando de mantener condiciones apropiadas para las actividades que se desarrollan actualmente en el sistema solar. La misma "muerte del calor", el mismo decrecimiento de energía disponible, prevalece en todo el universo de cuerpos inorgánicos, y si continúan rigiendo las leyes físicas actuales en el sistema de estrellas, galaxias, nebulosas, planetas y satélites, los procesos cósmicos están destinados a sufrir una mutación gradual: son finitos. Este proceso cósmico en una sola dirección, tendente a la terminación de la energía, es otro argumento en el que basan los cosmólogos su tesis del origen del universo en un tiempo finito.

**Ley de la gravedad:** El III libro de los Principia, escribe Da Costa Andrade, "constituye un triunfo. Después de resumir el contenido de los dos primeros, Newton anuncia que basándose en los mismos principios pretende ahora demostrar la estructura del sistema del mundo, y lo consigue con tanta meticulosidad que todo lo que hicieron durante los doscientos años siguientes algunas de las mentes más capaces de la ciencia no fue más que una ampliación y un enriquecimiento de su obra".

La ley de la gravedad señala que la fuerza de gravitación con que dos cuerpos se atraen es directamente proporcional al producto de sus masas, e inversamente proporcional al cuadrado de su distancia. Utilizando símbolos, ésta ley se expresa mediante la conocida fórmula:

$$F = G \frac{M_1 m_2}{D^2}$$

donde F es la fuerza de atracción, m1 y m2 son las dos masas, D es la distancia que separa a las dos masas, y G una constante que se aplica a todos los casos: en la recíproca atracción entre la Tierra y la Luna, entre la Tierra y una manzana, etc. Con la ley de la gravedad, Newton llegaba a un único principio que era capaz de dar cuenta de una cantidad indefinida de fenómenos. En efecto, la fuerza que hace que caigan al suelo una piedra o una manzana es de la misma naturaleza que la fuerza que mantiene a la Luna vinculada con la Tierra, y a la tierra vinculada con el Sol. Esta fuerza es la misma que explica el fenómeno de las mareas (como efecto combinado de la atracción del Sol y de la Luna sobre la masa de agua de los mares). Con base en la ley de la gravitación, afirma Einstein, "Newton llegó a explicar los movimientos de los planetas, de los satélites, de los cometas, hasta en sus detalles

más menudos, así como el flujo y el reflujo, el movimiento de precesión de la Tierra: todo un trabajo deductivo de grandeza única".

Al final del Scholium generale, Newton propone un claro programa de investigación, en el cual la fuerza de la gravedad no sólo está en condiciones de explicar fenómenos como la caída de los graves, las órbitas de los cuerpos o las mareas. Newton sostiene que dicha fuerza podrá dar cuenta en el futuro de los fenómenos eléctricos, ópticos o incluso fisiológicos. Según Einstein, "Newton fue el primero que logró hallar una base formulada con claridad desde la que se podía deducir un gran número de fenómenos mediante el razonamiento matemático, lógico, cuantitativo y en armonía con la experiencia. Por eso, podía esperar correctamente que la base fundamental de su mecánica llegaría con el tiempo a suministrar la clave para la comprensión de todos los fenómenos. Sus alumnos pensaron lo mismo, con mayor seguridad que él, y también lo pensaron sus sucesores, hasta finales del siglo XVIII".

**Ley de la proporcionalidad:** Domingo de Soto (1494-1560) hizo una hermosa obra de cosmólogo y pionero científico: más de medio siglo antes de Galileo, enunció la ley de la proporcionalidad de la velocidad de la duración de la caída de los cuerpos (los trabajos de Pierre Duhem '1861-1916' y de A. Maier la han sacado del olvido).

**Leyes de la evolución:** Son las muchas reglas a las que se califica así. Según R. Collin, las tenencias observadas en la prehistoria evolutiva parecen comprobar la existencia de las siguientes: 1) Ley de la creciente complejidad; 2) ley de la progresiva especialización de las ramas filéticas; 3) ley del aumento de tamaño; 4) ley de la radiación adaptativa; 5) ley de las emigraciones; 6) ley de la irreversibilidad (ley de Dollo); 7) ley de la no especialización de las formas raíces; 8) ley de la continuidad evolutiva (Evolution, 1959). Según Dobzhansky, todas estas tendencias y estos cambios, no solamente permiten a la vida resistir frente a los obstáculos del ambiente, sino que permiten a la vida conquistar nuevos habitantes y establecer un dominio progresivamente más firme sobre los antiguos.

**Leyes del movimiento:** Las tres leyes newtonianas del movimiento expresan la enunciación clásica de los principios de la dinámica:

1) La primera es la ley de la inercia, sobre la que había trabajado Galileo y que Descartes había formulado con toda exactitud. Newton escribe: "Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, a menos que se vea obligado a modificar dicho estado de fuerzas que se apliquen sobre él". Newton ejemplifica este principio fundamental así: "Los proyectiles perseveran en sus movimientos hasta que no se vean entorpecidos por la resistencia del aire o no sean atraídos hacia abajo por la fuerza de la gravedad. Un trompo... no deja de girar, si no es porque se le opone la resistencia del aire. Los cuerpos más voluminosos de los planetas y los cometas, al encontrarse en espacios más libres y con menos resistencia, mantienen sus movimientos de avance y al mismo tiempo circulares durante un tiempo mucho más largo".

2) La segunda ley, ya formulada por Galileo, dice: "El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz que se aplica, y se da en la dirección de la línea recta según la cual ha sido aplicada la fuerza". Formulada la ley Newton agrega: "Si una fuerza determinada genera un movimiento, una fuerza doble generará un movimiento doble, una fuerza triple, un movimiento triple, ya sea que aquella fuerza haya sido aplicada toda ella a la vez y de golpe, o bien de una forma paulatina y sucesivamente. Este movimiento (que siempre se dirige en la misma dirección que la fuerza generadora), si el cuerpo ya está en movimiento, se añade o se subtrae del primer movimiento, según que cooperen directamente o que sean contrarios directamente el uno al otro; o bien se añade oblicuamente, si son oblicuos entre sí, con lo que se produce un nuevo movimiento compuesto por lo que determinan ambos".

3) La tercera ley, formulada por Newton, afirma que "a toda acción se opone siempre una reacción igual: las acciones recíprocas de dos cuerpos son iguales siempre, y dirigidas en sentido contrario". Igualmente Newton ilustra este principio: "Toda cosa que ejerza una presión sobre otra, o que atraiga a otra cosa, se ve presionada por la otra o atraída por ella. Si presionas con un dedo una piedra, también el dedo será presionado por la piedra. Si un caballo tira de una piedra atada con una cuerda, también el caballo (por así decirlo) se ve tirado hacia atrás, hacia la piedra".

**Ley natural:** Es la ordenación hacia la determinada actividad incita en las cosas naturales, pues con esa disposición se da a los seres de la naturaleza una necesidad para obrar. En los seres carentes de inteligencia, la disposición natural constituye el fundamento de un acontecer necesario, por lo que únicamente en el acontecer inorgánico, ley natural es sinónimo de acontecer uniforme. Las leyes de la ciencia natural son: 1) dinámicas, expresión directa del acontecer individual causalmente determinado, 2) estadística, concernientes a un acontecer regular que se realiza como valor medio constante en el concurso de un gran número de causas individuales, como por ejemplo, en las leyes de los gases.

**Libertad:** La exigencia comunitaria y de justicia se asume en su radicalidad en el ideal de la libertad, que denota un distanciamiento frente a la situación de alienación en que viven millones de individuos en nuestro continente. La libertad hace alusión al ideal del hombre y al sentido de la historia que enjuician toda situación donde el individuo es reducido a medio, a instrumento de producción. No es simplemente la capacidad de autodeterminación, una cualidad más de la voluntad, sino el hombre mismo en cuanto proyecto, en cuanto realización de su esencia a través de la historia.

Pascal afirma que no nos encontramos en el estado de nuestra creación. Rousseau manifiesta que el remedio a nuestros males se halla en el retorno a la naturaleza, si "lo esencial es ser lo que nos hizo la naturaleza", no se puede ignorar, que "los prejuicios, la autoridad, la necesidad, el ejemplo, todas las instituciones sociales en las que nos encontramos sumergidos ahogan en nosotros la naturaleza"

El indeterminismo cuántico ha sido explotado por algunos espiritualistas para ver en él una prueba de libre albedrío en el seno de la materia, prueba que debería hacer más explicable el libre albedrío humano. Tal tentativa revela una cierta indigencia filosófica. La libertad humana no tiene nada que ver con el dominio infraatómico; su raíz está en otro lugar y escapa a cualquier crítica de orden científico, pues reside en la estructura misma del espíritu humano, es de orden eminentemente espiritual. El resultado de tal historia es haber desencadenado una reacción muy viva de los medios materialistas, reacción que ha agravado aún más la incompreensión del verdadero espiritualismo, de acuerdo con ellos en la repulsa de semejante tentativa. "El descubrimiento de Heisenberg, afirma M. Boll, ha sido el pretexto para la rebatiña y el despojo de las pretendidas ruinas de la concepción científica del mundo, acusada de haber pecado contra el espíritu... Todos los espiritualistas, que mascaban el freno desde hacía dos o tres generaciones, se han precipitado sobre este maná celeste" (Les quatre faces de la physique, 1939).

No debemos dejar de relacionar libertad con autonomía. Autonomía significa "ley propia", una ley dada por sí mismo. Por ello afirma G. Marcel "yo puedo administrar todo lo que se puede relacionar, aunque sea indirectamente, con una fortuna, con un tener. En cambio, si la categoría del tener se hace inaplicable, ya no podré hablar de gestión en campo alguno ni, por tanto, de autonomía" (Diario metafísico). La libertad es una categoría del espíritu, se arraiga en el terreno más recóndito de la existencia, el más íntimo y a la vez el más público en el sentido de objetivo. La autonomía es un derecho esencial por el que merece la pena luchar, pero que no se debe acabar sepultando la libertad, a la que hay que subordinar la autonomía. El hombre totalmente libre ha superado el problema de la autonomía, está despojado de deseo, es "pobre", y por tanto, disponible.

La vivencia de la libertad conlleva una continua educación. Y educar para la libertad es educar para realizar en nosotros al hombre, educar para la autoconciencia y para la autodisciplina. Así, la persona será conciencia crítica y tendrá dominio de sí mismo. (Ver Teología de la liberación).

**Línea:** Gracias a la aportación de Fermat y Wallis, Newton supera la noción según la cual las líneas no son más que un agregado de puntos, considerándolas, en cambio, como trayectorias del movimiento de un punto; por consiguiente, las superficies se transforman en movimientos de líneas, y los cuerpos sólidos, en movimientos de superficies.

**Lo dado:** El conjunto de situaciones que el sujeto no ha hecho y que le afectan en forma de condicionamientos o situaciones inevitables. En lenguaje del existencialismo se utiliza el término facticidad.

**Lógica:** Desde el ángulo sintáctico-semántico, lo que hace de las proposiciones un argumento aparte respecto a las otras frases del lenguaje es su característica de poder ser verdaderas o falsas. La verdad y la falsedad son predicados metalingüísticos, es decir, son atributos de las frases enunciativas o proposiciones. No decimos que "la pluma es verdadera, pero decimos que "la afirmación "la pluma

es negra' es verdadera (o falsa)". Por tanto, las frases: 1) "María trabaja"; 2) "José ama a María"; 3) "3 es un número primo"; 4) "Patricio presenta a Josefa", son proposiciones, en cuanto que pueden ser verdaderas o falsas; mientras que las frases: 1) "¿María trabaja?"; 2) "Luis, ¡estáte atento!"; 3) "¡Cierra la puerta!"; 4) "Danos hoy nuestro pan de cada día", no son proposiciones, sino interrogaciones, exclamaciones, órdenes, oraciones, etc.

Una norma moral podrá ser justa o injusta, pero no verdadera o falsa; una oración podrá ser más o menos sincera, pero no verdadera o falsa; una orden jurídica podrá ser válida o inválida, más o menos eficaz, pero no verdadera o falsa.

Condillac manifiesta "cómo la misma naturaleza nos enseña el análisis y cómo, según este método, se explica el origen y la generación, bien de las ideas, bien de las facultades del alma" (La lógica o los primeros desenvolvimientos del arte de pensar, 1786).

**Lógica formal:** La distinción entre verdad y corrección de una argumentación hace comprensible el hecho de que la lógica se ocupe no del contenido de los discursos (de lo que dicen, de aquello de que se habla), sino de su forma (por esto hablamos de "lógica formal"), esto es, de su estructura o armazón sintáctica, o aún de aquellos nexos particulares que hacen correctos tales discursos o argumentaciones. Al lógico no le interesa si se habla de hombres, de electrones, de cromosomas o de plantas; él se preocupa de si los discursos que se hacen sobre estos y otros contenidos son discursos o argumentaciones correctos: lógicamente correctos.

El silogismo: "Todos los hombres son mortales, Sócrates es hombre, luego Sócrates es mortal", es un razonamiento correcto no porque habla de hombres, de hombres mortales o de Sócrates, sino en virtud de su forma, forma que puede recibir los contenidos más variados, dejando intacta y garantizado la corrección del discurso.

Así, la lógica es aquella ciencia que va en búsqueda de las formas de los razonamientos correctos, es decir, de las leyes del deducir correctamente. En este sentido es legítimo afirmar que la lógica es la teoría de la deducción, en cuanto estudia las reglas de las inferencias correctas. La lógica hace explícitas estas leyes, las ordena en sistemas axiomáticos y prueba sus capacidades y límites.

El concepto de consecuencia lógica (concepto, como sabemos, semántico, que implica la noción de verdad) afirma que "B es consecuencia lógica de A si sucede que B es verdad siempre que es verdad A". Pero una definición de este tipo no nos exime de un control infinito: para poder decir que "todo número par es divisible por 4" debería probar con 4, 8, 16, 20, 28, y así adelante; además, podríamos no ser tan afortunados y encontrarnos con números como 10, 22, o 230, que no son divisibles por 4.

Por tanto, los lógicos en lugar de aceptar el concepto de consecuencia lógica (que no ofrece la seguridad de no haberse equivocado en una deducción de consecuencias de premisas; en efecto, podemos tropezar siempre con un contra-



ejemplo), han advertido la urgencia de hacer explícitas no sólo las premisas del discurso, sino también las reglas que permiten pasar de las premisas a las consecuencias. Pero llegados aquí, la cuestión se invierte, dado que de esta forma ya no podemos decir que "B es consecuencia lógica de A", sin que B es derivable de A en el sentido de que hemos deducido B de A a través de reglas formuladas explícitamente. Y exactamente con este pasaje del punto de vista semántico al sintáctico emerge la lógica formal, como ya vio Aristóteles.

La lógica hace explícitas e investiga sobre aquellas reglas que, aplicadas a proposiciones, conservan una propiedad hereditaria de éstas en el sentido de que si las frases iniciales son verdaderas, también son verdaderas las que se obtienen a partir de ellas a través de la aplicación de estas reglas. Y la lógica matemática demuestra precisamente que los cálculos lógicos, es decir, los conjuntos de reglas que los lógicos han hecho efectivamente explícitas y que las han construido para hacer deducciones, poseen al menos esa propiedad: si las premisas son verdaderas, entonces las consecuencias no pueden ser falsas.

**Lógica relacional:** La naturaleza operatoria y la matematización de la ciencia tienen una importante consecuencia: su lógica no puede ser del tipo clásico, la llamada "predicativa" (atribución o negación de una cualidad o predicado a un sujeto); en efecto, su obra no consiste en atribuir esta o aquella cualidad a un sujeto que por lo demás sería conocido, sino que se limita a discernir una red de relaciones cuantitativas, por intermedio de un instrumento cuyos datos son lo único real experimental que ella conoce directamente. Su lógica será llamada entonces "relacional". Ciertamente que para el filósofo, para el sentido común, o incluso para el físico en la fase experimental de su trabajo, la relación media aparece como una relación entre varias "cosas"; pero en su fase propiamente constructiva, ensayo de realización matemática, sólo subsiste la relación, y su único soporte es el ente científico forjado y concebido por el hombre de ciencia para dar cuenta de las relaciones que lo definen. La naturaleza de ese ente científico (es un "ente de razón" fundado en lo real) explica que él no pueda ser el sujeto real de una atribución cualquiera (predicativa), pues él mismo no es definible sino por las relaciones descubiertas.

Sin embargo, debemos considerar que semejante consecuencia no destruye ni disminuye el valor de la otra lógica (llamada aristotélica) en los demás dominios del saber humano, pues la ciencia empírica no es el único conocimiento que pone al hombre en contacto con el mundo (ver saber empírico). Esta observación es importante, pues muchos filósofos de la ciencia han exagerado la oposición entre las dos lógicas, oposición que sólo ha podido nacer bajo los efectos de una visión caricaturesca y restrictiva de la lógica de Aristóteles (los últimos adoradores del mito antiaristotélico se hallan sobre todo entre los filósofos que se han quedado aparte de la historia de las ciencias) y, de una valoración excesiva de la ciencia. Baste recordar que el estudio de la relación ocupa un lugar importante en la lógica antigua. Asimismo, y con igual objetivo, ha sido frecuente oponer el culto aristotélico del concepto al culto moderno de la relación; ahora bien, eso es olvidar que el concepto puede tener un contenido relacional, puede expresar una relación

(por ejemplo, los conceptos que designan un género o una especie lógicos). Ajustar las dos lógicas y unificarlas es, pues, una tarea posible y necesaria, porque es, de ese modo, situar más exactamente el saber científico dentro del conjunto de las diversas formas de diálogo entre el hombre y la naturaleza.

**Logística:** Palabra oficialmente creada en el Congreso de Lógica realizado el 1904 en Ginebra en lugar de "lógica matemática" o algorítmica, de "álgebra de la lógica". Pues a veces fue utilizada por el pitagórico Arquitas de Tarento para indicar la aritmética pura. Igualmente Leibniz empleó tal vocablo como sinónimo de "cálculo lógico" o "lógica matemática", y con tal significado parece que fue propuesto en el Congreso mencionado. Fue George Boole (1815-1864) quien construyó un cálculo puramente algebraico mediante símbolos y operaciones definidas a partir de los mismos, e interpretó como manejo de clases y de elementos de clases, construyendo toda la teoría por medio de ecuaciones. Boole consiguió traducir a una teoría de ecuaciones la lógica tradicional (de términos) y, especialmente, la silogística. Junto a esta elaboración algebraica de la lógica de términos, alude Boole también (como otra interpretación del mismo cálculo) a una análoga teoría algebraica de la lógica proposicional, resucitando así esta parte de la lógica de su secular olvido.

**Logomaquia:** "El comentarista sin genio ni curiosidad, afirma R. Lenolb, se limita a buscar las "esencias" en el lenguaje y reduce la ciencia a una logomaquia. Tal fue el destino del aristotelismo en las escuelas. La fidelidad al texto del maestro, el abandono de los hechos por la especulación de las esencias, bloquearon la observación. Al consagrar la primacía del concepto social, se había asegurado el triunfo del homo loquax. Esto es lo que dijeron Bacon y Gassendi. Aristóteles había hecho lo que había podido, pero sus comentaristas dejaron periclitarse su obra" (Histoire de la science, 1957); reflexiones que hacen eco a las de A. Mansion: "Se le reprochó (a Aristóteles) haber detenido así, durante más de mil años, el vuelo del pensamiento científico. Pero este último reproche alcanza más bien a sus discípulos, quienes, faltos de iniciativa, en vez de continuar y perfeccionar su obra, se contentaron, en muchos puntos, con comentarla" (Introduction à la physique aristotelicienne, 1945). La veneración hacia los maestros era tal que los discípulos no tuvieron la lucidez y la audacia para realizar las adaptaciones necesarias en un mundo en total renovación, y llegaron a una especie de petrificación de una doctrina, cuyo profundo realismo hubiera debido ser una invitación a integrar los nuevos campos conquistados por el hombre.

Sin embargo, no hay que atribuir al tomismo de aquellos tiempos la responsabilidad de esta petrificación del aristotelismo; porque no se debe olvidar que el éxito del pensamiento y de la síntesis de santo Tomás no fue tan rápido y general como con frecuencia se cree.

**Logos:** Es la razón en cuanto sustancia o causa del mundo.

**Luz:** Newton trató de llevar a cabo su programa de investigaciones en el campo de la óptica "cuando supuso que la luz estaba compuesta de corpúsculos inertes", según anota Einstein.

**Maestro:** Para Demóstenes "el mejor maestro es aquel que trata de realizar en sí mismo lo que trata de realizar en los demás". En todas las épocas se ha asociado al concepto de maestro la característica de la superioridad intelectual y moral; esto implica la aparente paradoja por la que el desprecio y la desestima han afectado siempre con mayor dureza al educador cuando estaba por debajo de su exigente modelo, como en la sátira de los "pedantes". El verdadero educador no ama sólo los valores, independientemente de las personas, lo que haría de él un teórico puro, apto para disquisiciones bizantinas; ni debe ser el científico puro o el artista puro; pues él debe amar los valores en cuanto participables por las personas y a las personas en cuanto que pueden y deben ser promovidas hacia los valores.

**Manipulación:** Su etimología designa genéricamente una acción organizada a fin de modificar el entorno. Su uso proviene del ámbito técnico y es por ello ambiguo. En sentido ético adquiere hoy un sentido peyorativo, pues indica una acción previamente organizada a fin de controlar la conducta tanto individual como social. Tal proceso posible hoy a través de las ciencias viene a constituir una negación total y absoluta de la libertad y de los valores.

**Matemáticas:** Es útil recordar un aspecto de la doctrina de Platón que ha influido en alguno de los fundadores de la ciencia moderna (Kepler o Galileo): el papel de las matemáticas en la ascensión del alma hacia el mundo de las ideas. Es sabido que los pitagóricos ya habían elaborado toda una filosofía en esta perspectiva; su idea general era que los fenómenos están regidos por los números (por ejemplo, la relación entre el sonido y la longitud de una cuerda vibrante); por otra parte, esta escuela revistió un carácter religioso místico, influyó en Platón y, en la época cristiana, en muchos padres de la Iglesia (mística de los números en san Agustín); así, hallamos en Platón toda una metafísica de los números (en particular en el *Timeo*): explicación de la inteligibilidad de los elementos de los cuerpos por poliedros correspondientes, conformidad entre las esferas celestes y la armonía matemática, etc.

Es de lamentar, en cuanto al avance de la ciencia que Aristóteles haya dejado de lado casi totalmente el estudio matemático de los fenómenos de la naturaleza; pero, lo que ante todo se proponía era hacer su filosofía. Ahora bien, en esta perspectiva, su oposición al método y al espíritu del atomismo estaba perfectamente justificada; a menos de erigir en dogma de mecanicismo, la filosofía de la naturaleza no podrá limitarse jamás a la sistematización matemática y mecánica de los fenómenos, según opinión de A. Mansion.

**Matematicidad:** Entre matematicidad y lógica no hay, efectivamente, según P. Natorp, diferencia de campos de investigación, sino simplemente de finalidad. Las matemáticas se proponen el desarrollo de estructuras lógicas particulares, y la lógica trata de reconducirlas a su unidad sistemática.

**Materia:** Aristóteles llama materia a ese elemento base, a ese substrato, que no es en sí mismo perceptible por los sentidos; sólo la existencia alcanza su existencia (ejemplo, el agua que se calienta no es jamás conocida por los sentidos en cuanto tal; está siempre a un cierto grado de temperatura, a fortiori, el principio común a la madera que quema y a los productos de la combustión). A este principio básico llama Aristóteles la "materia"; en sí, esta apelación no tiene nada que ver con lo que en nuestros días designamos de la misma manera.

La materia, con relación a la forma que es su determinación, es pura potencialidad, posibilidad de convertirse en un ser concreto. En oposición con la materia, la forma es lo que determina, lo que hace que el ser real sea tal ser, de tal tipo, posea cierta estructura inteligible; se dice entonces que dicha forma es acto, que determina, acaba o realiza la potencia que es la materia correspondiente. La materia, que es el substrato, sobrevive al cambio, pero jamás en estado puro, sino siempre con alguna determinación formal. Por el contrario, la forma, si bien evoca una idea más noble, más rica que la materia, es también más efímera; puesto que no es un ser, no es engendrada, sino simplemente "extraída" ("educida") de la potencia de la materia, dirán los escolásticos.

En la ciencia moderna la noción de materia adoptaba su sentido actual; no se trataba ya de la materia de Aristóteles, en tanto que opuesta a la forma, sobre todo la materia prima inaccesible a los sentidos, porque no existía jamás aisladamente; era un poco lo que los escolásticos llamaban materia segunda, pero tomada en el sentido muy genérico de material, como opuesto al espíritu humano. Es la realidad física, corpórea, susceptible de medidas espaciotemporales (según afirma D. Dubarle en *Concept de la matière et discussions sur le matérialisme*, 1962).

Según Giordano Bruno (1548-1600) es concebida como materia universal, "de la cual se hacen y configuran todas las cosas, llamada por todos receptáculo de las formas". No obstante, "materia" y "forma" no son propiamente dos sustancias, sino más bien dos aspectos de la misma sustancia universal e infinita. El término materia designa todo lo que está al alcance de los sentidos, ya directa ya indirectamente, gracias a una medida o técnica operatoria que revela una unidad de orden microfísico, sin que se quiera decir con ello que esta materia así revelada sea representable. Este sentido filosófico es mucho más amplio que el utilizado por la ciencia que generalmente limita la materia a aquello que posee una masa cualquiera, con exclusión de otras realidades llamadas "no materiales" y que son materiales para el filósofo, lo cual corresponde a las nociones de ondas, de campos, de espacio cósmico, o de corpúsculo como los fotones, etc. Desde un sentido filosófico entendemos que materia es todo aquello que puede revelar su presencia por medio de una medida u operación, que de modo general corresponde a la "materia segunda" de los escolásticos, es decir, materia bien determinada, detestable por medio de sus propiedades.

Para Louis de Broglie, la materia y la energía aparecen como esencialmente convertibles; la primera es como energía condensada (al extremo, en el núcleo atómico), susceptible de ser la sede de fenómenos ondulatorios (luz). Por tanto,

materia y energía parecen ser dos aspectos diferentes y opuestos de una especie de substrato universal.

El término materia, cuando es empleado sin otro adjetivo, designa todo lo que está al alcance de los sentidos, ya sea directamente (macrofísica, experiencia común), ya sea indirectamente, gracias a una medida o técnica operatoria que revela una realidad de orden microfísico, sin que se quiera decir con ello que esa materia así revelada sea representable (lo cual es otra cuestión).

Por tanto, este sentido filosófico dado al término "materia" es mucho más amplio que el utilizado por la ciencia. Pues, en efecto, ésta limita generalmente la materia a aquello que posee una masa cualquiera, con exclusión de otras realidades llamadas "no materiales" (y que en cambio son "materiales" para el filósofo), lo cual corresponde a las nociones de ondas, de campos, de espacio cósmico, o de corpúsculo como los fotones, etc. Importa, pues, no olvidar estos matices de sentido, so pena de graves errores. Para nosotros, desde una visión filosófica, es materia todo aquello que puede revelar su presencia por medio de una medida y operación. Para ser precisos: en la perspectiva de la síntesis tomista, la materia así entendida, de modo general, corresponde a la "materia segunda" de los escolásticos, es decir materia bien determinada. Detectable por medio de sus propiedades.

Lo que hoy llamamos "materia", sin más, es lo que los antiguos llamaban materia segunda, es decir, una materia ya actuada por una forma que le da una estructura específica y realiza en ella un tipo de inteligibilidad, teniendo buen cuidado de no ver en la materia prima y su forma dos realidades que puedan existir arriscadamente, sino dos principios de ser, el segundo de los cuales permite comprender el total resultante (nuestra materia, objeto de la ciencia) pueda ser pensado por nosotros. En suma: el hecho de que la materia sea pensable, lejos de ser considerado a priori como incomprensible, debe ser abordado, según el verdadero espíritu científico, sin ningún prejuicio, es decir, debe ser considerado como el único punto de partida de una investigación ulterior.

**Materia (potencialidad de la):** Aristóteles quiere precisar cómo se realiza la actualización de las formas, a partir de la potencialidad de la materia; hay que llegar hasta allí si se quiere descubrir efectivamente lo que son los seres, lo que de inteligible expresan sus formas.

**Materia prima:** Lo esencial aquí es darse clara cuenta de la gran diferencia que hay entre la idea de materia prima, puro principio filosófico de la explicación de los cuerpos, y la de la simple materia (o materia segunda) que es el único "dato" existencial del mundo de los cuerpos, material que se opone al espíritu humano.

Y precisamente, porque es esta materia la que en general se entiende cuando el hombre moderno habla de materia será útil situarla bien en la perspectiva aristotélica. También aquí, en efecto, su relación con las formas accidentales es del tipo potencia-acto, pero en un nivel superficial. Por el mismo motivo, esta materia segunda no puede existir sola, sin ninguna determinación ulterior; cualquier cuerpo

químico posee, no obstante y siempre, otras calificaciones; éstas, a la vez, no pueden existir sin él, en sí mismas, y, sin embargo, no están ligadas a él inexorablemente; pueden variar (entre ciertos límites) sin comprometer su existencia; son todas las cualidades superficiales que no comprometen la existencia de dicho ser, de orden cualitativo, cuantitativo, o su relación con otros seres; variaciones de conducta, su aspecto pasivo o activo, su dinamismo, aunque sólo se trate del cambio local por referencia a unas coordenadas, etc.

**Materia y energía:** la materia y la energía aparecen como esencialmente convertibles; la primera es como energía condensada (al extremo, en un núcleo atómico), susceptible de ser la sede de fenómenos ondulatorios (luz). Por tanto, materia y energía parecen ser dos aspectos diferentes y opuestos de una especie de substrato universal. Basta recordar algunos datos científicos:

a) La materia está esencialmente representada por el átomo. Este está constituido por un núcleo rodeado de nubes de electrones (nube indica la indeterminación de la posición de los electrones). El núcleo condensa la casi totalidad de la masa de materia (cerca del 99.95%): de una parte, comprende protones (cuyo número indica el número atómico, de 1 a 92), partículas electrizadas positivamente a las que corresponde el mismo número de electrones negativos, en un átomo eléctricamente neutro; el núcleo comprende también neutrones (eléctricamente neutros), de masas poco más o menos igual a la del protón, y cuyo número es por lo general próximo al de protones; la masa (número de masa) es, por tanto, la suma de protones y neutrones. Como las propiedades químicas de un cuerpo son función del número de electrones (o de protones), si sólo varía el número de neutrones nos hallamos ante unos isótopos del mismo cuerpo (ejemplo, el agua pesada). Se sostiene que el núcleo más grande, el del uranio, tiene un diámetro próximo a las 500 milmillonésimas de milímetro. En cuanto a las nubes de electrones periféricos, cada uno de ellos se caracteriza por su número cuántico, que designa el nivel de energía sobre el cual él gravita (de 1 a 7), nivel que no puede aceptar más que un número determinado de electrones (partiendo del núcleo, 2, 8, 18, 32, 50, 72, 98); de hecho como no se conocen átomos que tengan en total más de 102 electrones, los niveles superiores no está saturados, y por lo tanto pueden perder o adquirir electrones ajenos para tener saturada su última capa; entonces, el átomo que ya no tiene su número normal de electrones pierde su neutralidad eléctrica, se convierte en un ión. El diámetro de las nubes electrónicas varía de 1 a 5 diezmil millones de milímetro, y por tanto es 10.000 veces mayor que el del núcleo. A guisa de comparación, si se representa el núcleo por una bola de 10 cm de diámetro, los electrones periféricos representados por pequeñas canicas gravitarían a un km. El átomo tiene, pues, una estructura esencial abierta; la materia, en el sentido vulgar de la palabra, aún la más densa, comprende, por tanto, infinitamente más vacío que lleno; sólo las fuerzas de interacción en el seno del átomo la hacen impenetrable. A parte de estas partículas fundamentales, otras cuya lista se alarga incesantemente (más de una treintena) tienen, salvo el neutrino, una existencia mucho más efímera (inferior a la millonésima de segundo), y aparecen en el curso de colisiones de las anteriores (mesones, hiperones, piones, etc.). Finalmente, a cada partícula corresponde una antipartícula (antiprotón, electrón positivo, etc.) que tiene propiedades inversas, y de

ahí la hipótesis de una materia (antimateria) opuesta a la nuestra y cuyas manifestaciones serían esas partículas. Huelga recordar que toda representación en imágenes del mundo de las partículas es inútil e imposible. Las partículas son esencialmente entes científicos, soportes de relaciones matemáticas; todo lo más, cabe representárselas como "condensaciones" del espacio, como "distorsiones" de las líneas de universo que constituyen el espacio, como "discontinuidades" de campos, etc.

b) En cuanto a la energía, en el sentido técnico de la palabra, no es una realidad en sí, sino una propiedad de una sustancia que es fuente de ella. Desde el punto de vista teórico, la energía designa ante todo una función métrica de ciertas magnitudes, una de las cuales, al menos, es variable; por ejemplo, de la masa y de la velocidad (energía cinética, que de hecho sirve de energía de referencia, ya que todas las demás formas pueden ser convertibles en ella). La energía en cuanto ente científico es, pues, también, un ente de razón fundado en lo real. Al tomar un ejemplo del dominio del campo electromagnético: en este ente, la energía se distribuye según una gama extraordinariamente extensa: partiendo de las longitudes de onda más cortas se halla los rayos cósmicos (diezmil millones de mm), y después los rayos gamma, los rayos X, los ultravioleta, y luego la pequeña gama de la luz visible (entre 0,4 y 0,8 milésimas de mm), los infrarrojos, y las ondas hertzianas, que van del radar hasta las grandes ondas (es decir, del orden del mm a 10 km).

**Mathemata mathematicis scribuntur:** Célebre frase apropiada para identificar los libros II al IV de *De revolutionibus* de Nicolás Copérnico (1473-1543).

**Mecánica Cuántica:** La mecánica cuántica no quiere significar otra cosa que un límite puesto a nuestra manera de describir la realidad. En particular rechaza la posibilidad de representarnos las partículas elementales de forma intuitiva, tanto si es en forma de ondas como de corpúsculos y el motivo fundamental que parece inatacable: al nivel de las partículas elementales, la realidad no puede ser conocida sin tener en cuenta la interacción que provoca sobre ella la técnica operatoria del observador. Para efectuar medidas a esta escala hay que utilizar radiaciones del mismo orden de magnitud que, por definición, perturban el fenómeno observado de manera imprevisible. Resumiendo, es el hombre mismo quien, con su intervención, interfiere lo que quisiera medir; no puede ya aprehender el hecho en su estado puro, aislado.

Los términos de onda y corpúsculo no designan algo real, sino solamente una solución de ecuación de probabilidad. El corpúsculo no es exactamente localizable; su presencia sólo es probable en una región del espacio; es esta probabilidad la que designaría la onda asociada a él. Niels Bohr formuló esa idea con su famoso principio de complementariedad: onda y corpúsculo son dos aspectos complementarios de la realidad, de los cuales uno desaparece cuando el otro se precisa.

Esta complementariedad es comparable a aquella otra inherente a la audición de una sinfonía musical. Se puede intentar penetrar y comprender esta sinfonía por dos

procedimientos complementarios: dejarse absorber por el ritmo para gustarlo en su puro significado artístico, fuente de emociones musicales, o, por el contrario, intentar descomponerlo científicamente, medir con los preparativos deseados las variaciones de los sonidos, los armónicos, la naturaleza de los timbres, etc. Las dos vías de acceso son difícilmente compatibles, pues ponen en funcionamiento dos actitudes mentales muy diferentes; la elección de una borra la otra, y viceversa.

Históricamente esta interpretación ha sido general durante unos treinta años. L. de Broglie la adoptó durante mucho tiempo; pero desde 1952, el fundador de la mecánica ondulatoria (en contacto con Bohm o Vigier) volvió a la interpretación más realista que él mismo había adoptado en los años 1926-27, y que ha sido siempre la de otros pensadores célebres: Planck, Einstein o Schrödinger; la idea general consiste en dar una significación física a la onda de la mecánica ondulatoria, una representación más concreta del corpúsculo y en creer en un determinismo de fondo, escondido bajo las apariencias contradictorias (interpretación de autores soviéticos del antiguo régimen). En este sentido, conforme al ideal cartesiano de claridad, este grupo de físicos intenta salir de una perspectiva probabilista a base de tentativas para solucionar estas dificultades de interpretación. Como lo reconoce L. de Broglie, "parece que, contrariamente a lo que pueden pensar algunas personas mal informadas, la física teórica atraviesa en ese momento un período de gran marasmo" (*Histoire général des sciences*).

A través de todas estas divergencias quizás surgen diferentes maneras de comprender el papel de la ciencia y del hombre ante la naturaleza. Pues, ante una abstracción cada vez más profunda de la física, hay en primer lugar como una protesta del físico, una creencia en una realidad que aunque sea difícil aproximarnos a ella, no por eso hay que dudar de su objetividad, a pesar y a través de su misterio.

**Mecanicismo:** Para la nueva ciencia la naturaleza es mecánica, por ser todo mensurable, y surgió la idea al asemejarla a una enorme máquina; por tanto, todo debe poderse explicar por "modelos mecánicos". La mecánica fue el ámbito de la física hacia el que se dirigió en primer lugar la renovación científica, desde el renacimiento. Desde Descartes se consideró como el modelo típico de la nueva inteligibilidad, la de orden matemático. La nueva ciencia renuncia a "sentir" cualitativamente la naturaleza (es demasiado subjetivo), no podía sino intentar representársela imaginativamente, según un modelo mecánico. El ideal mecanicista dominará toda la ciencia y contribuirá en gran medida a su progreso. Los anglosajones concebían los modelos de manera material y los franceses los reducían a figuras geométricas.

Se tuvo que esperar el advenimiento de la ciencia contemporánea para asistir al declive del mecanicismo estricto, incapaz ya de proporcionar modelos adecuados a toda la realidad. Los nuevos descubrimientos mostraron que la naturaleza difícilmente podía ser representada por modelos tomados de la experiencia microcósmica; por ello se apelará a un nuevo instrumental matemático (por ejemplo, las geometrías no euclidianas).



Tomás Hobbes pretendió explicarlo todo, tanto la naturaleza material como el espíritu humano, mediante un mecanismo metafísico; elaboró un sistema tan mecanicista como el de Descartes, eliminando pura y simplemente uno de los datos del problema en un a priori filosófico; y semejante extrapolación del mecanicismo al terreno espiritual se reduce a una voluntad de querer ignorar todo lo que la actividad espiritual tiene de original e irreductible a las características de la materia (no es localizable, inextensa, simple; aprehende lo universal y revela una interioridad, etc.).

Para Descartes el mecanicismo ciertamente era universal, pero sólo en el ámbito de la materia y de la cantidad; era aplicable a todos los seres vivientes (animales-máquinas) y de un modo especial al cuerpo humano. Demostró este hecho el descubrimiento de la circulación de la sangre por Harvey en 1628, con el modelo mecánico sugerido por los movimientos del corazón. Este mecanicismo relativo (limitado a la materia) rechazaba toda explicación animista de la naturaleza y la noción de alma humana quedaba eliminada por su ambigüedad; pues en la tradición escolástica el alma del hombre designaba a la vez el principio de la vida corporal y el principio de la vida espiritual, que se expresaba en el pensamiento. Descartes separó radicalmente estas dos funciones.

La preocupación del mecanicismo limitado por respetar la espiritualidad, constituye una solución peligrosa y no puede pretender ser la única explicación racional; pues, instaura un profundo dualismo en el hombre. Este dualismo puede tener sus ventajas, al separar las técnicas (matemáticas para la materia, reflexión a la manera del cogito para el espíritu); es fuente de múltiples dificultades: imposibilita la explicación de la inteligibilidad de la materia por el espíritu humano. Este dualismo abre el camino a la exploración unilateral, pues los sucesores de Descartes la han buscado, eliminando una u otra de las dos realidades en cuestión: el idealismo que sólo tiene en cuenta el pensamiento como única realidad, y el espiritualismo desencarnado, cuya herencia ha marcado profundamente el pensamiento cristiano moderno; y el materialismo en sus diversas formas, para el cual el espíritu no es más que un producto de la materia, o un epifenómeno sin consistencia.

El mecanicismo es un ejemplo típico de una explicación plenamente válida a nivel del método científico y aun dentro de límites estrictos. Pero, fuera de este caso, constituye una extrapolación indebida. Lo que fue puesto en duda en el mecanicismo en su forma cartesiana, ya superada, es su pretensión de querer explicarlo todo con figuras y movimientos, representándose el mundo como un gran juego de billar.

**Mecanismo de aislamiento:** Es un proceso o condición natural mediante el cual pueden quedar aisladas, separadas entre sí, subespecies o especies estrechamente relacionadas. E. Mayr califica estos mecanismos en tres tipos: 1) Una limitación del área de dispersión, impidiendo potenciales apareamientos. El agua salada, por ejemplo, puede separar entre sí peces de agua dulce. 2) La restricción del apareamiento entre los organismos diferenciados; los principales factores que limitan el apareamiento en ausencia de aislamiento son: diferencias ecológicas,

como hábitat distinto; diferencias en el comportamiento, como modos de cortejo y de cría distintos; diferencias mecánicas en los órganos copulatorios. 3) La disminución de la fertilidad, que, a pesar de que exista algún cruzamiento, se dan pocos descendientes (Systematics and the Origin of Species, 1942).

**Medida de una relación:** En la ciencia el punto de partida es una magnitud mensurable. Primeramente, se trata de captarla en toda la variedad de los fenómenos que se ofrecen a la observación; por tanto, en sí es un hecho ya elaborado, que corresponde a todo un contexto ideológico y teórico previo. "La ciencia busca, afirma J. Ullmo, sus objetos, los construye, los elabora; no los encuentra hechos, dados en la percepción o en la experiencia inmediata" (La pensée scientifique moderne, 1958). Para ello, como que la medida supone que el hecho medio sea repetible, hay que buscar relaciones entre los fenómenos que presentan esta cualidad, y esta búsqueda supone ya una intensa actividad racional, compuesta de juicios de comparaciones, de delimitaciones, etc., que acaban en una inducción, animada por un cierto a priori constructivo del espíritu (por esto será llamada síntesis inductiva), realizado todo utilizando una instrumentación cuyo registro de medidas corresponde a la magnitud que hay que medir. Estas relaciones repetibles, establecidas de este modo son la verdadera adquisición científica, y su expresión matemática desemboca entonces en la formación de leyes científicas.

**Mentalidad moderna:** Conviene resumir, en sus rasgos generales, la formación de la mentalidad moderna, en cuya oposición al pasado medieval radica en gran parte el origen del divorcio que separa a la Iglesia del mundo contemporáneo, cada vez más modelado por la ciencia, pues intentar reanudar un diálogo sólo es posible si se es consciente de todo lo que separa. Si bien se trata de un ámbito limitado de la ciencia y de la filosofía de la naturaleza, no obstante, constituye uno de los aspectos fundamentales del mencionado divorcio. En efecto, por una parte la Iglesia ha permanecido fiel al aristotelismo como estructura racional integrada en el tomismo y, por otra, si el mundo moderno ha repudiado a Aristóteles, es principalmente a propósito de su filosofía de la naturaleza. Tal repudio se da en un contexto amplio:

1) En el plano político, el ideal de unidad de la cristiandad medieval quedó abandonado en provecho del surgimiento de un mosaico de estados, monarquías modernas más o menos absolutas, tendiendo a eliminar la influencia unificadora de la Iglesia y promoviendo la laicización progresiva de las costumbres políticas. 2) En el plano religioso, la reforma protestante consumó la ruptura de la unidad espiritual en una emancipación de la tutela de la iglesia romana: nacieron iglesias separadas nacionales, más o menos vinculadas al poder secular en oposición al pasado medieval. 3) En el plano social y cultural, la idea medieval de un universo centrado en Dios quedó sustituido lentamente por otro centrado en el hombre, en un largo movimiento de laicización, de profanación.

Emancipación del hombre, naturalismo, laicización, antropocentrismo, son algunos de los principales rasgos del nuevo espíritu para el cual el legado medieval parecía ser más una carga y un obstáculo que una herencia a explorar. No obstante, sigue siendo cierto que muchos de los innovadores fueron en realidad, y en muchos casos

sin saberlo, continuadores de la tradición; incluso se ha podido hablar de las fuentes escolásticas del cartesianismo.

**Metafísica:** O primera filosofía es, para Aristóteles, la primera de todas las ciencias que especula sobre las primeras causas de la realidad y los primeros principios de la razón (abarca tanto la ontología como la teología natural), y que posteriormente fue llamada "metafísica" precisamente por los escritos aristotélicos que tratan de ella.

Claude Buffier (1661-1737) considera que "el objeto de la metafísica es hacer un análisis tan exacto como se pueda de los objetos del espíritu que se piense sobre todas las cosas con la mayor exactitud y la mayor precisión", y que "su fruto más sólido" es "hacernos conocer los límites de nuestro espíritu y la vanidad de tantos filósofos antiguos y modernos". En 1717 afirmaba: "la metafísica de Locke hizo que una parte de Europa abandonase ciertas ilusiones disfrazadas de sistema", hecho que confirma D'Alembert, quien no dudó en escribir en el Discurso preliminar a la Enciclopedia (1751): "Puede decirse que Locke creó la metafísica, casi con la misma seguridad con que Newton había creado la física".

De la metafísica de Descartes a la "metafísica" de Locke puede medirse la separación y la caída. Pero justamente lo que determina a los ojos de los filósofos el mérito principal de Locke es el haber destruido en sus fundamentos la concepción que, de Aristóteles a Descartes, había cobrado auge acerca de la metafísica, y esto, precisa Voltaire (decimotercera carta), destruyendo las ideas innatas y estableciendo que todas nuestras ideas vienen a nosotros por los sentidos (los filósofos olvidan gustosamente que Locke unía la reflexión a la sensación como fuente de nuestras ideas).

A la ciencia que estudia los seres naturales, es decir, "físicos" llamamos Física. Más allá de esta ciencia hay otra. Es la ciencia de los entes que se encuentran más allá de los seres físicos; es la ciencia de los entes "metafísicos", es decir, de los entes que son formas subsistentes de sí mismos; tales entes están enteramente en acto; no son el asiento de ningún movimiento: se dice que son actos puros inmóviles. Sustraídos al movimiento, tales entes no tienen naturaleza y no son entes naturales; por lo que puede denominárselos "metanaturales" lo mismo que "metafísicos", pues es la misma cosa.

La metafísica estudia "el ente en tanto que ente" según Aristóteles, es decir el Acto puro, el ente en tanto que no devenir. Según Tomás de Aquino el Acto puro es Dios, es la Forma en acto, objeto de la metafísica. (Ver Dogma metafísico, Saber científico, Ser metafísico)

**Método:** Conjunto de procedimientos para lograr algo. El método de Aristóteles, a pesar de sus inmensos méritos, no estuvo a la altura de la tarea; influido por la juventud de la obra, poco crítico, con frecuencia le ha faltado unidad, ha mezclado los campos (a la vez filosófico y científico) traicionando así la preocupación profunda de su autor: con el ardor de una búsqueda documental gigantesca. Es importante considerar la apreciación que P. Brunet hace del método aristotélico:

"Por la preponderancia que concede a la investigación de los conocimientos, es decir, de los fenómenos que acompañan al hecho estudiado, y que, aprehensibles por los sentidos, forman la base del conocimiento científico, el estagirita llega a reconocerle a la observación metódica el papel primordial en las ciencias de la naturaleza" (La science dans l'antiquité et le Moyen Age, en Histoire de la science, 1957).

Georges-Louis Buffon (1707-1788) considera que el verdadero método consiste en recurrir a las observaciones, en reunir las distinguiendo los hechos esenciales, de los que sólo son accesorios en cuanto al objeto considerado, luego en enlazarlas por la fuerza de las analogías, después de lo cual podrá formarse el plan de explicación por la combinación de todas estas relaciones, que habrá de presentar en el orden más natural, sirviéndose siempre de las experiencias, para "tratar de arribar a ese alto grado de conocimiento en el que podemos juzgar que los efectos particulares dependen de efectos más generales, y en el que podemos también comparar la naturaleza consigo misma en sus grandes operaciones".

**Método científico:** La ciencia es lo que es - conocimiento objetivo con todos los rasgos específicos - precisamente porque avanza de acuerdo con un método definido, porque comprueba y funda sus teorías a través de las reglas que constituyen el método científico. En opinión de Galileo, éste método no consiste sino en las experiencias sensibles y en las demostraciones necesarias. Las experiencias sensibles son aquellas experiencias que se realizan a través de nuestros sentidos, es decir las observaciones y, en especial, las que hacemos con la vista. Las demostraciones ciertas son las argumentaciones en las que, partiendo de una hipótesis (ex suppositione; por ejemplo, de una definición físico-matemática del movimiento uniforme), se deducen con rigor aquellas consecuencias ("y demuestro de forma concluyente muchos accidentes") que luego tendrían que darse en la realidad. Mediante el anteojo Galileo trataba de potenciar y perfeccionar la vista natural.

El "Dime cómo te buscan y te diré quién eres" es la humorada aplicada por Bachelard al electrón (Le nouvel esprit scientifique, 1942) expresa claramente la importancia del método de la ciencia. En efecto, la manera más precisa de determinar el objeto formal de una ciencia consiste en tomar como punto de partida el método empleado por ella, puesto que siendo el método el medio de entrar en contacto con la realidad, permite descubrir el nivel al que apunta la ciencia que lo emplea es decir, lo que quiere alcanzar en su objeto. Al definir su propio método, la ciencia define por este hecho su ámbito y su objeto.

Pero, ¿cuál es el método propio de la ciencia en general? Esencialmente consiste en una técnica operatoria, esto es, en una experimentación que concluye en una medida. Y antes de analizar esta dialéctica señalemos su originalidad con relación al conocimiento vulgar, que particularmente se basa en las sensaciones, participa en lo que tienen ellas de subjetivo, de personal para el observador y, por tanto, de incomunicable. Pues, visto que la sensación es el encuentro vivo entre un fenómeno y un ser humano (es el acto común del que siente y de lo sentido, decían

acertadamente los escolástico), es difícil separar, a partir de ella, lo que viene del observador de lo que viene del objeto sentido; por ello F. Renoirte (1894-1958) afirma: "si algo mío hay en una sensación, hay que reconocer que me instruye a la vez acerca del objeto material que conozco y acerca de mí mismo que lo conozco" (Eléments de critique des sciences et cosmologie, 1945).

La técnica operatoria consiste en poner en el lugar de nuestros órganos sensoriales un proceso material capaz de manifestar de una manera más imparcial el desarrollo del fenómeno percibido por nuestros sentidos (dilatación de una columna de mercurio para la temperatura, despliegue de un espectro luminoso para los colores, etc.). Se trata de una transferencia en el medio de encuentro con el mundo, especie de intérprete que sustituye nuestros órganos sensoriales por un instrumento apropiado. Por el hecho de que la técnica operatoria acaba generalmente con la lectura de un cuadrante, de un gráfico advierte la coincidencia de dos rasgos, conserva radicalmente un carácter sensorial elemental, por lo menos de un orden visual. Por tanto, aunque limitada es esta mediación sensorial la que asegura en último término la información instrumental.

Pero, no debe limitarse el método científico a la pura técnica instrumental y material. Por el método operatorio hay que entender sobre todo una operación del espíritu, una manera de pensar y de enfocar el acceso a la realidad. El instrumento material no es más que la expresión de esta intención del espíritu, la encarnación de una idea directriz y de un proyecto interrogador. Y la idea que preside entonces la construcción y el empleo del instrumento deriva de la definición operatoria de la ciencia, modo específico de ponerse en contacto con la naturaleza y de interrogarla.

Este método revela inmediatamente sus ventajas considerables explicando todo el resurgimiento de la ciencia:

1) hace posible que la ciencia alcance verdaderamente su fin, asegurándole, en el punto de partida, una real imparcialidad y objetividad. Con dicho método, la ciencia realiza su ideal: llega a resultados universales y comunicables, cosas todas ellas que la sensación y la percepción no pueden procurar. Con razón afirma F. Renoirte "para comprender mejor que las propiedades físicas son definidas únicamente por la descripción de sus procedimientos de medida, se puede imaginar una oposición a propósito de una propiedad cualquiera. Un interlocutor dice: 'Esto está caliente', 'Eso es verde', 'Aquel instrumento musical da un la', 'La corriente pasa'. Otro interlocutor enuncia proposiciones contradictorias. La sabiduría de las naciones, que desespera de ponerlos de acuerdo, concluirá: 'De gustibus et coloribus non est disputandum'. Pero el físico no prestará oídos a la disputa; abrirá el armario de los instrumentos y sacará de él un termómetro, un espectroscopio, un marcador de presión y un amperímetro; aplicará a los objetos en estudio los procedimientos de medida que definen las propiedades físicas, y proclamará: '17 grados centígrados; ángulo de refracción, 7 grados 25 minutos; 870 vibraciones por segundo; 5 amperios'. Y nadie discutirá ya... Si se toca en la misma sala fría un trozo de madera y después un trozo de hierro, el segundo da una sensación de más frío que el primero. El termómetro muestra que ambos tienen la misma temperatura. Un

estudiante interesado por la lección del día o recién despertado de una modorra exclama: '¡Qué corta ha sido hoy la clase!' Otro, cansado o aburrido, suspira: 'Qué larga!' El físico correcto mira discretamente su reloj y zanja la cuestión: 'Han pasado treinta y cinco minutos'" (Eléments de critique des sciences et cosmologie, 1945).

2) Amplía considerablemente la información del hombre acerca del mundo puesto que el proceso operatorio puede seguir registrando el fenómeno observado en ámbitos inaccesibles para nuestros sentidos, ya que éstos tienen una receptividad limitada (incluso se alteran irresistiblemente más allá de un determinado nivel de excitación). Por ello, desde un punto de vista sensorial, hablar de una temperatura de 500 grados o de 1.500 no tiene ningún significado: en uno y otro caso, mi receptor sensorial se achicharraría sin matiz apreciable para él.

3) Esta información instrumental puede revelar categorías de fenómenos insospechadas, porque no dicen nada a nuestros sentidos que permanecen totalmente cerrados a ellas (por ejemplo, el magnetismo, las vibraciones electromagnéticas fuera de las luminosas, los ultra-sonidos, etc.). En resumen, la técnica operatoria no hace más que sustituir nuestros sentidos en la apreciación de los fenómenos; toma verdaderamente su revelo para prolongarlos más allá de sus capacidades (microscopio, telescopio) e incluso para descubrir nuevos ámbitos de la naturaleza, situados fuera de los registros percibidos por nuestros sentidos (todos los detectores electromagnéticos, por ejemplo).

Los atributos del método científico son: la precisión, la exactitud y un meticuloso cuidado en la experimentación.

**Método matemático:** Es curioso comprobar que el esfuerzo científico fue más bien tarea de la escuela franciscana, de inspiración agustiniana y platónica (junto con algunos aristotélicos como Roberto Kilwardby), con sus principales representantes de Oxford, Roberto Grosseteste (1168-1253), Dietrich de Friedberg y sobre todo Rogerio Bacon (1214-1294), que supieron aliar la especulación metafísica con el afán de investigación científica, el empleo del método matemático en el estudio cuantitativo de los fenómenos naturales. De hecho, hay que buscar entre ellos a los precursores de la ciencia moderna.

**Mistificación:** Ocultamiento, engaño sutil.

**Mito:** El mito era la forma adoptada por la relación antropomórfica del hombre en continuidad con el cosmos, según diversos temas que se encuentran en la mayor parte de las mitologías, temas que personalizan y finalmente divinizan los elementos esenciales del universo (el cielo, la tierra, el mar, el sol, etc., cada uno con un carácter y una relación especial con el hombre).

Una expresión práctica de este comportamiento era el rito mágico; la magia tenía entonces una finalidad interesada, el deseo de actuar sobre la naturaleza, de utilizar sus fuerzas; era entonces, en el fondo, la misma dialéctica que la de la técnica actual; ésta utiliza los recursos de la ciencia de la naturaleza, la magia explotaba la

convicción animista. Se trataba del mismo deseo: descubrir los secretos de la naturaleza para obrar sobre ella, apropiársela por el pensamiento, en resumen, situarse ante ella en una situación privilegiada; sólo los medios eran distintos: los ritos mágicos establecían en cierta manera un cortocircuito en el proceso de apropiación, con la persuasión de una comunión fundamental establecida por el rito; éste partía de la idea de que el cuerpo humano era el instrumento de esta simpatía y participación cósmica, y que el lenguaje constituía su significación misteriosa; de aquí el carácter ritual y verbal de la explicación mítica y animista de la naturaleza, que se encuentra al principio de todas las civilizaciones (la Biblia, por ejemplo, nos da ejemplos de esa convicción: el hecho de poder dar un nombre a un ser significaba el dominio del hombre sobre él; y aun hoy, ¿cuántos contemporáneos nuestros están convencidos del carácter mágico de la palabra, para dispensarse de una acción más eficaz?).

La técnica moderna tiende también al mismo fin, pero con una eficacia totalmente distinta, resultando de una lenta y laboriosa exploración de las leyes naturales por la investigación científica. En otros términos, se trata siempre de la búsqueda de una causalidad, de una inteligibilidad de la realidad, de un lado, por la mediación de un rito de comunión antropocósmica, de otro, por una técnica que explota las leyes de la misma naturaleza.

**Modernos:** Aunque se haga partir generalmente los "tiempos modernos" de la toma de Constantinopla por los turcos (1453) o del descubrimiento de América por Cristóbal Colón (1492) y la vía moderna o "vía moderna" de pensar remonte todavía más arriba, con anterioridad al edicto de 1474, hasta el primer tercio del siglo XIV (1328, Guillermo de Occam, Pensamiento Cristiano), sin embargo, hacemos partir de Descartes, o, si se quiere, de la muerte de Enrique IV (1610), la historia del "pensamiento moderno", tomando este término, según la justa distinción de Rudolf Eucken '1846-1926' (*Geistige Strömungen der Gegenwart*), no en el sentido de "modernidad de superficies", o de moda, que consiste en la ignorancia o desprecio de la tradición, el amor a la novedad a cualquier precio, el reclamo (en filosofía las modas adquieren carta de naturaleza más que en ninguna otra parte), sino en un rejuvenecimiento natural y necesario de los modos de pensamiento antiguos, que corresponden a las transformaciones reales y progresivas que se operaron o que van a operarse en el seno de la sociedad, de la vida y del pensamiento humanos, sin alterar por lo demás el sentido de la *philosophia perennis*, sino, por el contrario, prolongándola.

**Motivación:** Con el vocablo motivación se indican globalmente los dinamismos que activan, dirigen y sostienen el comportamiento. Más específicamente, el esquema epistemológico de cualquier teoría motivacional se podría articular en las siguientes preguntas: ¿Cómo se origina el comportamiento? ¿De dónde provienen la energía y la constancia que sirven para mantener el comportamiento y su orientación? ¿Cuáles son las causas que pueden bloquearlo o hacerlo desbordar de sus objetivos? y, ¿cuáles son las reacciones subjetivas que se verifican dentro del organismo mientras tienen lugar todos estos procesos?

Es también necesario clarificar si los "motivos" que inducen el comportamiento son exclusivamente "primarios" (es decir, no aprendidos, innatos) o si existen también "motivos" secundarios (es decir, aprendidos, que surgen debido a las presiones sociales, debido a las interferencias socio-culturales). En el caso en que se pueda suponer la exigencia (junto a los motivos primarios, innatos) de motivos secundarios, aprendidos, sociales, será necesario precisar qué relación existe entre unos y otros. Es decir, ¿son los motivos secundarios una derivación de los primarios o más bien tienen también ellos carácter de originalidad o, por lo menos, de independencia respecto a las motivaciones primarias, fisiológicas y pulsionales? De manera más específica, ¿el hombre actúa en función del mantenimiento y del restablecimiento de equilibrio homeostático, es, en suma, motivado sustancialmente por impulsos fisiológicos y pulsionales o más bien por "exigencias" que no tienen nada que ver con el equilibrio homeostático (incluso, a veces, en claro contraste con él) y que definimos como "ideas guía", "intenciones" y "valores"?

Según Lagache, la motivación podría definirse como "un estado de disociación y de tensión que pone en movimiento el organismo hasta que ha reducido la tensión y recobrado su unidad". El estudio de la motivación debe buscar, entre las múltiples causas de un acto, aquellas que ponen en movimiento el organismo, es decir, prácticamente, las que son más susceptibles de manipulación.

**Motor:** "El motor inmóvil está en todo acto, y no puede de ningún modo ser diversamente de lo que es... Es, pues, ser necesariamente, pero de una necesidad óptima... De tal principio depende el cielo y la naturaleza." (Aristóteles). Tomás de Aquino parte del principio de que "todo lo que se mueve es movido por otro". Y, "si lo que mueve a otro es, a su vez, movido, es necesario que lo mueva un tercero, y a éste otro. Mas no se puede seguir indefinidamente, porque así no habría un primer motor y, por consiguiente, no habría motor alguno, pues los motores intermedios no se mueven más que en virtud del movimiento que reciben del primero, lo mismo que un bastón nada mueve si no lo impulsa la mano. Por consiguiente, es necesario llegar a un primer motor que no sea movido por nadie, y éste es el que todos entienden por Dios" (S.T. 1, q. 2, a. 3). Tal prueba la ratifica el mismo Kant en la Crítica de la Razón Pura.

**Movimiento:** Aristóteles definió el movimiento como "la entelequia de lo que está en potencia", definición que se hizo célebre a través de los siglos. Aristóteles distinguió cuatro especies de movimiento: alteración, traslación (local), sustancial (generación y corrupción) y cuantitativo (aumento y disminución).

La explicación del movimiento local nos ofrece un ejemplo típico. Queriendo aplicar a la letra el principio "todo lo que es cambiado (o movido) es cambiado (o movido) por otro", Aristóteles explicaba el desplazamiento de un proyectil por la acción que el aire, removido por el agente propulsor, ejercía sobre el proyectil; por eso se negaba a admitir la propagación del proyectil en el vacío (este problema ha desempeñado un papel importante en la historia de las ideas). Sin embargo, algunos escolásticos tuvieron el mérito de ver la endeblez de esta explicación, y establecieron el principio de la conservación, en el proyectil, de una fuerza de



impulsión inicial (ímpetus), con lo que preludiaba el descubrimiento del principio de inercia (un cuerpo en movimiento continúa moviéndose, si ninguna fuerza lo contraría).

En Alberto de Sajonia (1316-1390) y Nicolás de Oresme (¿-1382), la doctrina física del ímpetus se desliga cada vez más de prejuicios aristotélicos y busca apoyo y confirmación en la experiencia. Es notable su teoría sobre el movimiento local concebido como un fluxus intrínseco al móvil, pero distinto de él, y de tal naturaleza, que en sí mismo no tiene necesidad de ser referido a ningún lugar externo.

**Mundo:** Tomás de Aquino refiere todo el universo a Dios según una doble relación fundamental: 1) en un movimiento descendente (exitus), el mundo emana de Dios, extrae de su sabiduría creadora su ser, su actividad y su significación; por su acción esencialmente polivalente y primera, Dios es la fuente de toda actividad en el universo, que se diversifica en cada criatura según su modo propio (causalidad segunda); esta relación íntima de dependencia respecto a Dios, como fuente del ser, es permanente y constituye el sentido formal de la idea de creación; esta dependencia manifiesta la inmanencia de Dios en el mundo, porque éste para subsistir necesita constantemente el influjo divino que lo penetra hasta lo íntimo de sí mismo; 2) en un movimiento ascendente (reditus), el universo es como levantado por una finalidad que lo recorre en todas sus dimensiones y lo empuja a volver a Dios, a remontarse hacia su autor, para expresar su grandeza, "puesto que todas las criaturas realizan, afirma Jean-Marie Aubert, cada una en su orden, una idea de Dios, un proyecto creador, vuelven hacia él cumpliendo sus designios, desarrollando sus propias perfecciones... En suma, el fin último de toda criatura (incluso el hombre) es el de hacerse semejante a Dios, y esto en grados infinitamente variables, en razón de la riqueza infinita e inagotable del divino modelo y de las perfecciones divinas realizadas en las criaturas" (Recherche scientifique et foi chrétienne, 1965).

Los dos movimientos, descendente y ascendente, se expresan con la fórmula tradicional: Dios es el alfa y el omega de todo. Lo cual implica una profunda valorización del mundo sublunar, el mundo terrestre, sede de las mutaciones, del devenir y de la inestabilidad fundamental. La ciencia moderna, al reducir a la nada la distinción entre mundo astral (incorruptible) y mundo terrestre (corruptible) y al generalizar para todo el universo las características de este último mundo, hará posible dar una extensión cósmica general a esta visión religiosa de santo Tomás de Aquino.

"El mundo es todo aquello que acontece", afirma L. Wittgenstein, "lo que acontece, el hecho, es la existencia de los hechos atómicos" y "el hecho atómico es una combinación de objetos (entidades, cosas)". Mas adelante afirmará que "los objetos constituyen la sustancia del mundo. Por eso no pueden ser compuestos".

**Naturaleza:** En el uso de la voz "naturaleza" debe considerarse varios aspectos. Procede del latín *natura*, que deriva a su vez de *natus*, que significa "nacido" o "producido". En la historia del pensamiento, la palabra "naturaleza" ha adquirido las significaciones siguientes: 1) Carácter esencial o constitución; cualidad o cualidades distintivas; esencia, como cuando decimos: "La naturaleza del acero". 2) Sustancia o esencia de una especie o clase de objeto: naturaleza física o naturaleza espiritual, por ejemplo, clase, tipo, como en: "Hechos de esta naturaleza". 3) Carácter innato o inherente, disposición o temperamento, como en: "Esto es contrario a su naturaleza, no es natural en él". 4) Las funciones vitales, los procesos orgánicos; empleado en la actualidad principalmente como eufemismo, como en: "Interferir en la naturaleza". 5) El sistema de todos los fenómenos en el espacio y en el tiempo, el universo físico, como en: "Estudio de naturaleza". 6) Algunas veces, un agente, fuerza o principio, o un conjunto de ellos en cuanto creador o regulador, como en: "Dejemos actuar la naturaleza". 7) En un individuo, cualquiera de los instintos, deseos o apetencias naturales, o todos colectivamente, como en: "Refrenar la naturaleza con la gracia". 8) Sentimiento natural, especialmente en benevolencia o afecto. 9) Estado nativo del hombre, estado del hombre primitivo, como en: "Retorno a la naturaleza". 10) Paisaje natural.

Galileo quiso mostrar sobre todo que los resultados de la física aristotélica estaban llenos de antropomorfismo y de subjetivismo, resultado de una experiencia rudimentaria y de explicaciones demasiado simplistas. Correspondió a Descartes (1596-1650) constituir verdaderamente un sistema del mundo, una filosofía y una ciencia de la naturaleza, conscientemente querido en oposición con la escolástica; lo esencial es comprender los diversos aspectos de la revolución intelectual que se inaugura con ello. La idea general que la resume es la de una matematización de la naturaleza.

Qué es la naturaleza? se pregunta Georges-Louis Buffon (1707-1788). Se hace de ella una especie de ser ideal al que se acostumbra señalar como causa de todos los efectos constantes, de todos los fenómenos del universo. Pero esto no es decir nada inteligible. "La naturaleza es el sistema de las leyes establecidas por el Creador". Pero qué son estas leyes?

**Neocriticismo:** El criticismo se propone luchar contra el fetichismo positivista del hecho y contra la noción de ciencia como poseedora de un carácter metafísico absoluto. El neocriticismo se muestra contrario a toda metafísica, ya sea espiritualista o idealista; se opone a cualquier reducción de la filosofía a la ciencia empírica (ya se trate de la fisiología o de la psicología), a la teología o a la metafísica. Según el neocriticismo, la filosofía debe volver a ser lo que fue para Kant: un análisis de las condiciones de validez de la ciencia y de los demás productos humanos, por ejemplo la moral, el arte o la religión.

El neocriticismo excluye y combate el facticismo positivista, la metafísica idealista del espíritu o el enfoque religioso de los espiritualistas.

**Neoidealismo:** Tiene como tesis fundamental la identidad de lo finito, o sea la reducción del hombre y del mundo de la experiencia humana lo Absoluto. El neoidealismo angloamericano e italiano se distinguen entre sí por el modo en que realizan esta reducción. B. Croce afirma que "la realidad es el nexo de los opuestos y no se aniquila o desvanece a causa de la oposición: al contrario, se engendra eternamente en ella a partir de ella. Tampoco se aniquila o desvanece el pensamiento que como suprema realidad, realidad de la realidad, capta la unidad en la oposición y la sintetiza lógicamente. Al igual que todas las afirmaciones de verdad, la dialéctica de Hegel no viene a expulsar de su sitio a las verdades anteriores, sino a confirmarlas y a enriquecerlas. El universal concreto unidad en la distinción y en la oposición, es el auténtico y cabal principio de identidad, que no permite que subsista separadamente, ni como compañero suyo ni como su rival, el que formulaban las viejas doctrinas, porque lo ha disuelto en sí mismo, transformándolo en su propia savia y sangre".

Croce considera que la realidad del espíritu se comprende únicamente cuando se presta atención a este particular nexo de unidad-distinción que es una recíproca implicación en la diferenciación, que puede aclararse en el siguiente esquema:

		DISTINTOS	OPUESTOS
ESPÍRITU	Teórico = conocimiento	a) Estético/intuitivo = conocimiento de lo individual	Bello Feo
		b) Lógico/intelectivo = conocimiento de lo universal	Verdadero Falso
	Práctico = acción	c) Económica = volición de lo individual	Útil Perjudicial
		d) Ética = volición de lo universal	Bien Mal

El espíritu realiza dos actividades fundamentales, la cognoscitiva y la volitiva, que según se dirijan hacia lo particular o hacia lo universal, dan origen a cuatro "distintos" (o categorías): 1) fantasía, 2) intelecto, 3) actividad económica y 4) actividad moral. Las actividades cognoscitiva y práctica no son opuestas y por lo tanto no se establece entre ellas una dialéctica de oposición. En cambio, la oposición tiene lugar en el interior de cada distinto: bello es opuesto a feo; pero lo bello no es lo opuesto a lo verdadero.

**Neo-positivismo:** La idea general subyacente a las formas actuales del neo-positivismo es limitar lo real a lo que es solamente accesible a los sentidos. Todo lo que la ciencia alcanza y que escapa a los sentidos es considerado más o menos como puramente racional, sin correspondencia a una realidad oculta extramental.

Según el neopositivismo, el fenómeno observado no designaría otra realidad, sería lo único real.

Pero cuando se trata de precisar en qué consiste el elemento racional y teórico de la ciencia es cuando varían las explicaciones. Para unos, es una entidad puramente matemática; para otros, es de orden lógico, de orden lingüístico (semántico), o convenio cómodo, etc. Pero todos reconocen la gran utilidad de esas entidades, por las que progresa la ciencia.

Además, la dificultad para explicar el papel de esas construcciones teóricas de la ciencia en el descubrimiento de nuevos fenómenos es lo que ha dado origen a las tendencias siguientes: Neopositivismo del Círculo de Viena (Ernst Mach '1838-1916', Rudolf Carnap '1891-1970', Hans Reichenbach '1891-1953'), logicismo inglés (Alfred Jules Ayer '1910- '), operacionalismo científico (Percy William Bridgman '1882-1961').

La mayoría de neopositivistas actuales no hacen otra cosa que dar una interpretación estricta a la definición operatoria de la ciencia; así N. Bohr afirma que "es la observación la que crea la magnitud", interpretación contra la cual están Einstein, Erwin Schrödinger (1887-1961) o Louis de Broglie (1892-1987), especialmente éste al recordar que "en realidad, los medios de observación, los instrumentos de medida e incluso los órganos de nuestros sentidos pertenecen evidentemente al orden objetivo, y el hecho de que en la física microscópica no se puedan ya desatender sus reacciones sobre las posiciones del mundo exterior que queremos estudiar, no puede, de ninguna manera, abolir, ni siquiera atenuar, la distinción tradicional de lo objetivo y de lo subjetivo" (Matière et lumière, 1937).

**Neotomismo:** El neotomismo fue fundado por Désiré Mercier (1851-1926) en la Universidad de Lovaina.

Francesco Olgiati (1886-1962) fue un valioso neotomista y un atento estudioso de la problemática contemporánea, pero a diferencia de los miembros de la escuela de Lovaina se mostró mucho más crítico hacia las teorías no armonizables con el realismo clásico. Olgiati, como expone Sofía Vanni-Rovighi con toda claridad, estaba convencido "de que toda filosofía podía deducirse con todo rigor desde una tesis fundamental o alma - como él la llamaba - y que cuando dicha tesis no resultaba aceptable, tampoco había nada aceptable en tal filosofía. Esto provocaba una cierta rigidez en la valoración de los filósofos, que sin embargo estudiaba con gran empeño".

Amato Masnovo (1880-1955), interesado por el pensamiento agustiniano, fue un perspicaz investigador del pensamiento medieval. Al igual que Olgiati, consideró que la filosofía era un prestigioso instrumento formativo, capaz de abrir a cada hombre el camino hacia los ideales dignos de ser vividos; puso de relieve la íntima conexión existente entre filosofía y vida, y afirmó que el pensamiento religioso surge espontáneamente del pensamiento filosófico. Concibió la vida como un devenir que necesita hallar en Dios su propio fundamento.

**Nominalismo:** Leibniz no se equivocó al denominar a Hobbes "más que nominalista", y este nominalismo integral se enlaza en Hobbes, al igual que en todos los ingleses, a un empirismo y sensualismo integral, que deduce, en fin de cuentas, de una metafísica materialista o más exactamente mecanicista. Para Hobbes, todo juicio, lo mismo que todo razonamiento, versa, en primer término, sobre nombres, y solamente sobre nombres, y al ser todos los nombres de institución arbitraria, se sigue de aquí una proposición como ésta: "todos los hombres son seres vivos", o "la caridad es una virtud", que no afirma nada más que una conveniencia de sentido de los dos términos que se asocia; de suerte que la verdad y la falsedad no son solamente subjetivas, como lo son todos nuestros conocimientos, salidos de la sensación, sino que son arbitrarias, y no tienen otro origen, otra norma, otra medida que la voluntad de los hombres.

**Número:** El número, cuyas diversas especies analiza Paul Natorp (1854-1924) siguiendo las investigaciones de Julius Wilhelm Richard Dedekind (1831-1916), Georg Ferdinand Cantor (1845-1918) y otros matemáticos, es, genéricamente hablando, un concepto de relación que puede constituirse independientemente de la intuición del espacio y del tiempo. El espacio y el tiempo no son estructuras lógicamente necesarias, ni datos meramente empíricos, sino condiciones de la posibilidad de la experiencia, esto es, de la determinación completa según las leyes de lo que existe. Permiten, en efecto, conectar funcionalmente los fenómenos y el devenir. El paso de las estructuras espacio-temporales a lo físico se hace, según la concepción de Natorp, mediante el concepto de energía, que ocupa el puesto de las "fuerzas motrices" en la filosofía de la naturaleza de Kant, pues lo que varía en el espacio y en el tiempo no puede ser espacio tiempo, sino algo "sustancial", cuyas determinaciones particulares son las diversas entidades que aparecen en las fórmulas de la física.

**Número de Avogadro:** el volumen de los gases compuestos está en relación simple con el volumen de los gases componentes. El estudio de los gases desemboca en la hipótesis de Amadeo Avogadro di Quaregna (1776-1856): Todos los gases, a igualdad de volumen, presión y temperatura, tienen el mismo número de moléculas. El número de moléculas contenido en 22,4 l de un gas a 0 grados y a la presión de 76 cm constituye el famoso número de Avogadro ( $=6.023 \times 10^{23}$ ); el establecimiento de este número fue una de las primeras pruebas de la teoría atómica. El valor aceptado para este número es de  $6,06 \times 10^{23}$ , determinado por Robert Andrews Millikan (1868-1953), físico norteamericano.

**Objeto de la ciencia:** La Edad Moderna incluye además de las ciencias explicativas las de carácter descriptivo. Con esto se abandonaba el concepto aristotélico de ciencia para el cual sólo el conocimiento explicativo-causal tenía el carácter de científico. Además se convirtió en objeto de ciencia no sólo lo general sino también lo singular, lo particular. Ciertamente se conservó de Aristóteles la nota de la ciencia

como saber metódico aunque en forma modificada. Según J. Hessen "sólo puede pretenderse que un conocimiento posee carácter científico cuando puede justificarse lógicamente, es decir, fundarse... el pensamiento moderno considera central en el concepto de ciencia: su unidad. La ciencia significa siempre un conjunto unitario de conocimientos" (Tratado de Filosofía, 1970).

Se llama objeto material o sujeto de una ciencia a la realidad en la que esa ciencia se basa, tal cual es; el objeto formal es el aspecto especial que ella considera en este objeto material, según un ángulo con esmero particular y con ayuda de una luz intelectual y de un método apropiados. Así, el hombre es el objeto material de numerosas disciplinas (biología, psicología, etnografía, sociología, antropología, geografía humana, historia, moral etc.), cada una de las cuales sólo considera al hombre bajo un aspecto y partiendo de un horizonte especial. Así, filosofía de la naturaleza y ciencias exactas tienen el mismo objeto material, estudiado bajo formalidades diferentes.

**Observación:** Aristóteles precisa la exigencia de la observación sensible en su teoría de la experiencia, concebida no en el sentido actual de experimentación, sino como un empirismo reflejo, fruto de una familiaridad con los hechos; aunque no ha establecido las leyes de un verdadero método experimental ha abierto el camino y su doctrina es totalmente capaz de acoger esta evolución.

La complejidad de la realidad observable explica las diversas orientaciones generales utilizadas por la nueva ciencia para llegar a la inteligibilidad matemática; y a medida que la observación se hizo más exacta, aparecieron sucesivamente a la luz del día sistemas globales de explicación como el mecanicismo, dinamismo, atomismo.

La observación y el experimento son el tribunal de la imaginación teórica. Pero no hay observación pura, toda observación está marcada de teoría y todo experimento está guiado por la teoría. Por observación se puede entender dos cosas distintas, aunque emparentadas entre sí: por un lado, se puede considerar la observación de los hechos como un elemento muy general de toda ciencia empírica y, por otro, como un tipo particular de técnica para recoger datos.

**Onda:** La interpretación más general, considerada ortodoxa, y llamada interpretación de Copenhague (porque allí se encontraban en 1927 los físicos que la precisaron), es la dada por el mismo Heisenberg, así como por Niels Bohr (1885-1962), Wolfgang Pauli (1900-1958), etc.: para esta escuela la onda no representa una realidad física concreta, sino simplemente la medida de la probabilidad que tiene un observador de situar el corpúsculo correspondiente a un punto y con una energía determinada.

La idea de onda sólo es pensable si existe un medio que ondula; porque una onda no es un transporte de materia (corpúsculos), es la sacudida de un medio que transmite por contacto; y como que la luz se propaga a través del espacio y el vacío (y los medios transparentes), se había imaginado un medio hipotético, el éter,

constituyendo una especie de continuo que penetraba por todas las partes por las que penetra la luz. Este medio habría de poseer muy extrañas propiedades contradictorias: de una parte, habría que ser sutil e indiscernible, pues no opone ningún obstáculo al desplazamiento de la tierra por el espacio; de otra parte, habría de tener una rigidez inconmensurablemente mayor que la del mejor acero, por la enorme velocidad (300.000 km por segundo) de propagación de las vibraciones que en ella tendría su sede (pues la velocidad de propagación no expresa otra cosa que el grado de rigidez del medio que vibra).

**Ontología:** Doctrina del ente en cuanto ente o ser. Para N. Hartmann la ontología continúa siendo el fundamento de todo saber, "filosofía primera", en la medida en que estudia el ente en cuanto ente, el ser en cuanto tal, y por eso es algo previo no sólo a todas las ciencias particulares, sino también a la distinción fundamental entre idealismo y realismo.

Una interpretación más profunda del nombre de "ontología" pone en relación al ente con el espíritu (I o g o s); éste aparece como el ámbito en que se revela el ente en cuanto tal o en su ser. De esta manera, el espíritu se presenta como arquetipo del ser en el cual éste alcanza su plena mismidad, está enteramente consigo. Así pues, cuanto más se aproxima un ente al espíritu o mayor es su espiritualidad, tanto más elevado se encuentra en la escala del ser.

**Oposición:** La oposición dialéctica entre sustancia y relación, no siendo ésta más que un "accidente" de la primera y no pudiendo, por tanto, jamás subsistir en cuanto tal (la relación de maestro a discípulo presupone la existencia de dos seres humanos a los cuales relaciona, como realidades que pueden subsistir independientemente de ella y cuya misma consistencia funda esta relación especial); a esta dependencia dialéctica entre sustancia y relación Tomás de Aquino le ha dado la vuelta con el fin de aplicarla al dogma de la Trinidad, en el que, por el contrario, a la relación se le atribuye la propiedad de subsistir por sí misma (relaciones subsistentes). Así también la idea de generación, la cual, en el ámbito de lo creado, está vinculada a la de causalidad (el ser engendrado es creado, producido por un autor), se utiliza en este vínculo para expresar una "procesión" trinitaria, etc.

Se encuentra cuatro formas de oposición: contraria: blanco y rojo, contradictoria: ser y no ser, privativa: salud y enfermedad, y relacional: padre - hijo.

**Ortodoxia:** Canon supuesto de verdad dentro de un sistema de pensamiento.

**Paideia:** Término literalmente intraducible pero que quiere referirse al ideal educativo cultural de los griegos plasmado a través de la tradición desde Homero, los mitos y la reflexión sistemática de los filósofos.

**Palabra:** La palabra, la leve agitación del aire, murmullo casi imperceptible en el mar de ruidos naturales, carga la sustancia preciosa del pensar. Es el ruido que produce el hombre, es un ruido suave, preñado. Hemos tendido puentes de aire entre nosotros. En la palabra nos movemos, vivimos y somos. Nos sostenemos en la red del lenguaje, suspendida sobre el abismo verbal del mundo. Con la palabra hemos constituido horizontes íntimos de comunicación, por la palabra habitamos islotes humanos en el gran mar de las cosas. Gracias a la palabra nos decimos confidencias metafísicas, religiosas, políticas, jurídicas, técnicas, económicas, artísticas, confidencias de amor y de odio, de lucha y de paz, de codicia, de inquina, de envidia, de pena.

**Paradigma:** Modelo fundamental desde el cual se piensa o se realizan hechos y teorías predominantes. En nuestros días se hace necesario retomar nuevos paradigmas.

**Pedagogía Social:** La expresión "Pedagogía Social" fue utilizada en 1850 por primera vez por Adolfo Diesterweg (1790-1866), pedagogo alemán que combatió con gran tesón el sistema llamado lancasteriano, que se importó de Inglaterra a Alemania.

**Pensamiento:** Según Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), más allá de todos nuestros conocimientos empíricos y fenoménicos se esconde un número de "seres desconocidos", dotados de fuerza para excitar nuestras percepciones. Tampoco es sustancia el pensamiento, sino realidad fenoménica: lo constitutivo del alma es el sentimiento de sí que acompaña a todas nuestras expresiones. Por encima de la inteligencia (de la que distingue numerosísimos grados) hay en nosotros un principio individual, que nos hace conocer a Dios y nos hace conscientes de las ideas morales.

Hans Furth afirma que existe "existe un pensamiento sin lenguaje".

**Pensamiento filosófico (Características del):** Brevemente puede señalarse las siguientes: En primer lugar, la filosofía, definida como amor a la sabiduría, es: 1) un conocimiento en profundidad. Es decir, la filosofía es una ciencia teórica autónoma cuyo objetivo es la búsqueda de la verdad. No es una mera construcción o la descripción de alguna cosa, realizada con el propósito de organizarla lógicamente. En el método filosófico se incluye el análisis y la síntesis, con los instrumentos lógicos de la inducción y la deducción. 2) La filosofía es sistemática y continua. Las aseveraciones de la filosofía, aún las más profundas, no son proposiciones desligadas, sino que forman un continuum (lógica y ontológicamente), con todas las proposiciones organizadas según los principios de la filosofía. 3) La filosofía busca el conocimiento y la comprensión del universo real en un marco permanente y resistente. En esto se distingue la filosofía de las ideologías que excluyen, por definición, la posibilidad de comprender el universo de un modo permanente.

En segundo lugar, la filosofía de la evolución debe ser natural. Las transformaciones orgánicas y cósmicas son fenómenos naturales y el tema de este examen filosófico



debe permanecer siempre en el orden de la historia natural y la ciencia natural. Desde los inicios de la antigua filosofía, los sistemas naturales que permanecían fieles a los hechos empíricos de la experiencia y el experimento se distinguían fácilmente de los sistemas que se abstraían de la naturaleza. E. Mayr se dirige al filósofo natural al decir: "En mi opinión, el análisis del problema de las especies progresaría considerablemente si, partiendo de términos empíricos tales como fenotípico, morfológico, genético, filogenético o biológico, pudiésemos penetrar hasta los conceptos filosóficos básicos. En estos últimos decenios ha habido un profundo abismo, que tal vez se ha ensanchado, entre la filosofía y la biología empírica. Parece que el problema de las especies es un tema en el que es posible una fecunda colaboración entre ambos campos" (The Species Problem, 1957).

**Percepción:** Thomas Reid (1710-1796, filósofo escocés fundador de la escuela escocesa del sentido común) diferencia entre sensación y percepción: la "sensación" es algo completamente subjetivo, mientras la "percepción" no es solamente la aprehensión de un objeto externo, sino también la presencia del objeto aprehendido.

La toma de contacto inmediata del hombre con el mundo la proporciona la percepción, asegurando la estructuración y la significación objetiva de los datos sensoriales. En tanto que presencia al mundo, la percepción es la base de todo saber y de toda experiencia. Es ya la actividad del espíritu encarnado (inteligencia) ejerciéndose sobre las sensaciones. Estas, en efecto, aseguran el contacto físico y original del hombre con su medio por la mediación de su cuerpo cuyos órganos son los sentidos (de aquí el antiguo proverbio escolástico: nada hay en la inteligencia que primeramente no haya estado en los sentidos). Este contacto se convierte en presencia al mundo, asumida por el hombre, por la significación y elaboración intelectual que es la percepción, ayudada por los recursos de la memoria y la imaginación.

La percepción es la actividad básica, propiamente humana, por la cual el ser de las cosas es percibido por el pensamiento, de manera más o menos distinta. En efecto, por el hecho de que la sensación establece contacto con el mundo real, es el mismo ser de la cosa sentida el que ya es alcanzado de manera elemental por el pensamiento espontáneo (siempre presente en el seno de una sensación consciente, es decir, de una percepción). Ciertamente el contenido inteligible de este ser corpóreo no nos es dado tal cual por los sentidos (corresponde a la inteligencia descubrirlos), pero nos es dado en bloque, indistintamente, con sus determinaciones físicas ya accidentales. Aprehendiendo confusamente en la percepción, es el ser "vago" del que habla Maritain: "El ser del metafísico está realmente aquí, dice algo al sentido común; es el nervio secreto de todo lo que él conoce de las cosas del espíritu, pero no es aprehendido como tal... el ser como tal, a este nivel, es aprehendido ciegamente, en un signo, en un objeto del pensamiento que es como el vicario y la máscara del ens quantum ens" (Sept leçon sur l'être). No es este el lugar adecuado para desarrollar el importante problema del valor ontológico de todo conocimiento en general. Digamos sencillamente que a este nivel elemental se puede hablar de su valor "óptico", con preferencia a "ontológico", para subrayar mejor el carácter global y vago de su alcance. Este conocimiento no es un

conocimiento adecuado del ser de las cosas, pero asegura el contacto real con dicho ser, principio de otro contacto más profundo, que es la obra propia de la inteligencia crítica que elabora las percepciones. Ahora bien, como que la sensación es el lugar original de este encuentro, conviene precisar cómo se realiza. Los autores antiguos pensaban que la sensación nos proporcionaba ya esa realidad, tal cual, en plena continuidad con ella misma. Actualmente sabemos que existe cierta heterogeneidad entre ellas (la sensación es una cosa, su estímulo físico, otra).

**Personalismo:** Conjunto de doctrinas sobre la persona cuyo representante principal ha sido Emmanuel Mounier (1905-1950). Para Mounier "el personalismo es un esfuerzo integral para comprender y superar la crisis del hombre del siglo XX en su totalidad". Pues la persona es imposible de objetivar; se encuentra en un cuerpo y en la historia; por su propia naturaleza, es comunitaria. "La experiencia personal originaria es la experiencia del "tú" ... El acto de amor es la certidumbre más firme del hombre, el irrefutable cogito existencial: amo, y por lo tanto el ser es y la vida merece ser vivida"

**Plasma germinal:** Poco después de haberse publicado el Origen de la Especies (1859) de Darwin, Augusto Weismann (1834-1914) afirmó que la herencia consistía en la transmisión de una sustancia a la que llamó "plasma germinal". Brillantes investigaciones citológicas perfeccionaron esta teoría, que se prestó finalmente a una expresión preformista. Otros autores como Yves Delage (1854-1920), admitieron el valor del enfoque fisicoquímico, pero dieron a los mismos datos una interpretación epigenética. Según el primer grupo, las fases adultas se hallaban presentes en acto en el plasma germinal en una forma fisicoquímica; según el segundo grupo, la ontogenia o desarrollo no está plenamente presente en las células originarias, sino que está en ellas en estado latente; los caracteres potenciales se despliegan o manifiestan a medida que madura el nuevo individuo.

**Política:** Al margen de las circunstancias históricas y políticas de los escritos de Nicolás Maquiavelo (1469-1527) y aún de sus intenciones particulares, El Príncipe se ha constituido en un momento clave de la teoría política. A partir de aquí no se trata de pensar lo político desde el horizonte metafísico, ético o incluso teológico (que fue ya pensado por Platón) sino como un orden autónomo cuyo eje son las relaciones de poder y su conservación, la política como un conjunto de técnicas, tácticas y estrategias en función del poder; el discurso político es autónomo, secularizado, pragmático, antiutópico y acorde con el realismo de las ciencias modernas.

Se inaugura el realismo político que era la condición primera de la futura ciencia política. La secularización de la teoría política operaba no como ruptura filosófica pensada respecto a la filosofía política clásica, aún cuando puede sospecharse de una cierta filosofía implícita en El Príncipe. El realismo de Maquiavelo es de orden histórico y psicológico, se trataba de codificar la experiencia de los hombres cuando luchan por el poder, de ofrecer una radiografía de lo que puede ser capaz el hombre cuando está de por medio la conservación del poder por el poder. La perspectiva del poder por el poder es, sin embargo, sin quererlo, una real muestra psicológica de las

honduras de lo político en la psique humana y aún cuando escandalice a muchos (la exposición de Maquiavelo) es un diagnóstico certero de la lucha por el poder político.

Este realismo asumirá diversos caminos y versiones: El realismo pragmático que comprende lo político como actividad puramente práctica referida a la consecución y mantención de las estructuras de poder. Es el realismo de las políticas imperiales, es la dinámica de la política como dominación y subyugación. El realismo positivista del cual surge la sociología y las ciencias políticas encaminadas, según la expresión de Maurice Duverger (1917- ), al análisis del ser social, de las estructuras de poder y que no implican para nada el deber ser social propio de la filosofía, distanciamiento por tanto del horizonte ético, valorativo, metafísico. El realismo marxista que supone una ciencia de la historia y la sociedad (materialismo histórico) desde la cual lo político es visto y analizado al interior de la estructura social y su dinámica específica ya sea como ideología o como ciencia política.

La teoría política desde los griegos hasta el Renacimiento ve lo político en relación con la teología, la ética, la metafísica. Desde el Renacimiento con Maquiavelo, o mejor a través de él, lo político es un discurso autónomo, secularizado, pragmático, antiutópico, acorde con el realismo de las ciencias modernas. Es cierto que la filosofía política si quiere seguir siéndolo debe reafirmar su carácter normativo respecto a lo político, y en última instancia, esta modalidad tendrá referencias en lo ético y lo metafísico, pero sería un error suponer que la praxis política de por sí no supone ninguna referencia valorativa. Entonces se instaura una dialéctica entre las dos instancias que reintroducen la instancia política filosófica desde la misma praxis, pero esta misma puede ser analizada con cierta autonomía por la ciencia positiva.

La política en ese sentido no se reduciría a un conjunto de tácticas y estrategias sino que seguiría siendo una forma de vida que implica una visión determinada del hombre y de la sociedad, un modelo de valores desde donde se pueda realizar una visión crítica de las políticas concretas.

**Polivalencia:** El padre D. Dubarle, en un estudio muy sugestivo, invita a sacar provecho de la polivalencia de las nociones aristotélicas, a propósito del nuevo terreno explorado por la ciencia moderna (*Cosmologie thomiste et philosophie de la nature contemporaine*, 1963); muestra que las categorías y conceptos aristotélicos poseen suficiente elasticidad para poder hacer quizás una nueva carrera.

**Populismo:** El año 1853, el padre Tapparelli d'Azeglio, en las páginas de la "Civiltà Cattolica", acusaba todavía a Montalembert de haber cedido a las nuevas doctrinas de la soberanía popular. Pero en 1919, Luis Sturzo y los redactores del manifiesto titulado *Llamada a los libres y fuertes*, con que el Partido Popular Italiano se presentaba a la opinión pública, reconocía en la soberanía popular y en la colaboración social las fuentes de la nueva autoridad política, oponiendo al Estado centralizador "un Estado verdaderamente popular, que reconozca los límites de su actividad, que tenga en cuenta a los grupos y organismos naturales - la familia, las

clases, los municipios -, que respete la personalidad individual y que promueva las iniciativas privadas".

Ideología particular de América Latina cuya doctrina es difusa aunque supone un caudillismo y una expectación mesiánica de cambio social.

**Positivismo:** Orientación filosófica del siglo pasado que cifra en la ciencia la conducción ideal del conocimiento seguro y verdadero.

Históricamente el fundador del positivismo es A. Comte (1798-1857), pero no es el autor de los excesos; no se debe olvidar que su cultura histórica y sociológica le evitó caer en los errores del "cientificismo"; así, supo hacer una apreciación de la edad media mucho más objetiva que la de bastantes otros historiadores de su tiempo; en efecto, él había comprendido que la Edad Media, lejos de ser sinónimo de oscurantismo, "apartó los principales obstáculos que se oponían al gran advenimiento colectivo de la edificación del saber y a la explicación científica del mundo" según afirma J. Chevalier en *Histoire de la pensée* (1956).

El positivismo designa esta mentalidad general que prevaleció en numerosos medios científicos del siglo XIX, y que tomó la forma más característica en lo que se ha llamado el científicismo: pretensión de ver en las ciencias exactas la única forma del saber humano, bastándose a sí misma la certeza científica; negación a dar a la filosofía una función específica; y modernismo materialista, reduciendo toda la realidad y el hombre en particular a los solos datos materiales, y negando con ello a toda doctrina religiosa revelada cualquier valor (racionalismo materialista); el punto de partida era un fundamento radical (únicamente cuenta el fenómeno; el dato sensible, "positivo", es lo único real) que, en algunos pensadores, llegaba a un sensualismo general. Estuvo representado por Stuart Mill en Inglaterra y por Ernst Mach en Alemania. En este país se atacó los sistemas idealistas de los sucesores de Kant (Fichte, Schelling, Hegel); en Francia revistió un aire profético y místico, especie de religión de la ciencia que quería convertirse en la de la humanidad nueva, vencedora de todas las supersticiones; sus representantes fueron Comte, H. Taine en historia y M. Berthelot en biología.

El positivismo tuvo un nuevo brote de vitalidad en los años 1930-1940, con Reichenbach, Carnap y Wittgenstein bajo la forma de neopositivismo de la Escuela de Viena, que explotaba la herencia de Ernst Mach (1838-1916). Esta escuela se interesó por la función del lenguaje en la investigación científica y aportó una real contribución al proceso de la logística moderna. El energetismo fue una variante a finales del siglo XIX.

Es innegable la contribución del positivismo al progreso de la ciencia dando primacía a la observación y a los hechos, liberando el saber científico de implicaciones antropomórficas o de prejuicios. Pero, emborrachado por el éxito de la ciencia y cegado por su prejuicio materialista, quiso erigirse a su vez en filosofía, pretendiendo ser la única forma de comprender el mundo. La equivocación fue la de haber querido limitarse a un puro fenomenismo, de no haber querido reconocer la

parte importante que tuvo la razón en el conocimiento científico. Nunca quiso admitir que, si la ciencia debe partir de la experiencia, es ante todo una obra del pensamiento abstracto. No supo ver que la experiencia, aun en lo que se cree que es el puro "dato", "hecho" bruto, es ya en realidad algo construido y abstraído por el pensamiento y que, por consiguiente, la realidad sólo es inteligible bajo esa forma; pues es una realidad compleja de la que los sentidos solamente nos dan un aspecto y su esencia sólo se alcanza por el pensamiento (y en ciencia, por la abstracción matemática).

**Potencialidad:** El concepto de potencialidad, antigua idea de Laplace se desvanecía y volvía a aparecer en la física. Pues la naturaleza es más misteriosa, más variable, más indeterminable y más potencial de lo que jamás hubiesen podido imaginar los indeterministas clásicos. Nos hallamos hoy en la era del indeterminismo. Los experimentos de Heisenberg sobre la radiación del cuerpo negro descubrieron hechos que no concordaban con el sistema mecánico de Einstein. Heisenberg demostró matemáticamente que en el mundo de dimensiones nucleares es imposible efectuar determinaciones precisas porque basta iluminar una pequeña partícula para que la energía de la luz pueda desplazarla.

**Pragmatismo:** Corriente filosófica que considera la verdad desde el punto de vista de la utilidad social. El vocablo fue introducido por Polibio (208-125 a.C.) al proponerse que su historia fuera pragmática, es decir, dirigida al conocimiento preciso y técnico de los hechos políticos. John Dewey escribió que "la esencia del instrumentalismo pragmático consiste en concebir a ambos, conocimiento y práctica, como los medios para asegurar los bienes (excelencias de todo género) en la existencia experimentada".

**Praxis:** En sentido general, la praxis indica la actividad de los individuos que de acuerdo con determinados objetivos modifican la naturaleza y la sociedad. Engels entendió por praxis la reacción del hombre a las condiciones materiales de la existencia, su capacidad para insertarse en las relaciones de producción y de trabajo y transformarlas activamente.

En la antigüedad clásica la reflexión filosófica se constituye con una doble caracterización: empírico-inductiva, en el trabajo conceptual de pensadores ligados al demos (Anaxágoras), y racionalista-deductiva, en la especulación de pensadores ligados a la aristocracia (Parménides, Pitágoras, Platón). Estas concepciones afrontan de manera diversa el problema de la transformación inteligente de la realidad; los empiristas, aunque entre límites y dudas, reivindican el valor operativo de la reflexión conceptual y sus conexiones con los problemas ético-políticos; los racionalistas, sobre todo con Platón, congelan el flujo del devenir y se dirigen al mundo inmutable de los universales, que está por encima y más allá de la apariencia cotidiana. El primer pensador que plantea el problema de la praxis fue Aristóteles al estructurar su enciclopedia de las ciencias y distinguir las ciencias propias (las teóricas) de las otras disciplinas (prácticas y poéticas), pero reivindica también para estas últimas la tensión intrínseca hacia la validez objetiva.

En el lenguaje filosófico (praxis) denota hoy la actividad histórica, objetiva para la transformación de la realidad según determinados objetivos a fin de hacerla cada vez más humana y justa. Para los griegos este concepto viene a ser, más bien, la poiesis o acción del sujeto que sale de sí y se objetiva en la realidad.

**Precomprensión:** Reflexión primera no temática o teórica que está a la base de nuestros juicios.

**Principio:** Principio es aquello de donde, de alguna manera, una cosa procede en cuanto al ser, al acontecer o al conocer. Los primeros principios son los que en su orden no dimanen de otro; pro ello no excluye que en un orden superior tengan también principios. El término principio fue introducido por Anaximandro y sus significados, enumerados por Aristóteles, son: 1) punto de partida de un movimiento, 2) punto de partida mejor, 3) punto de partida efectivo de una producción, 4) causa externa de un proceso, 5) lo que con su decisión determina movimientos o cambios, 6) aquello de lo cual parte un proceso de conocimiento.

Para Condillac los principios abstractos, que no son propiamente principios, puesto que no son conocimientos primeros, unos no conducen a nada y otros no llevan más que al error, escribió en el Tratado de los Sistemas (1754): "Hechos comprobados; he aquí propiamente los únicos principios de las ciencias". Poincaré observó que un principio no es más que una ley empírica, sustraída al control de la experiencia, mediante oportunas convenciones y por razones de comodidad. Peirce ha denominado principio al que "debe suponerse como verdadero para sostener la validez lógica de un argumento cualquiera"

Los primeros principios son los que en su orden no dimanen de otro; pero ello no excluye que en un orden superior igualmente tengan principios.

**Principio de correspondencia:** Todo el progreso científico ha intentado vincular racionalmente los dos dominios de la macrofísica y microfísica (principio de correspondencia) por una continuidad expresada por las leyes y las teorías científicas. Esta continuidad en el orden teórico no implica la de la representación imaginativa de los fenómenos, que no es continua de un campo a otro. Este es el punto de vista frecuentemente olvidado por los vulgarizadores científicos, inclinados a "cosificar" los entes científicos y a representar los de nivel microfísico como reducciones de los del nivel macrofísico.

**Producir:** "Producir es dar nuevas formas a la materia" dijo Etienne Condillac (1715-1780), rechazando así la idea de que sólo la agricultura es productiva y añadiendo que la agricultura, sujeta a la regla general, no puede hacer otra cosa que dar nueva forma a ciertos bienes naturales. Un poco antes William Petty (1623-1687) refiriéndose a los factores de la producción sostuvo que "el trabajo es el padre... de la riqueza y la tierra es la madre".

**Progreso:** Se entiende por progreso cualquier "cambio en una dirección deseable" en el campo socio-cultural, político y económico. La noción de progreso está ligada

a varios presupuestos propios de nuestro mundo cultural, de manera que aparece incluso difícil de explicarla y definirla. El concepto de progreso se puede considerar como un presupuesto filosófico, una categoría historiográfica y una meta político-social, aunque ciertamente estas diversas perspectivas no se puedan separar de ninguna manera en la realidad. "Hemos hecho más progresos en cuarenta años que en cuarenta siglos", afirmó Oppenheimer.

**Progreso científico:** Todo el sentido del progreso científico ha sido sustituir el mundo de las cualidades sensibles por el de las cantidades mensurables. Esto es lo que significa, sencillamente, la técnica operatoria. Intenta esencialmente dar una medida del fenómeno observado, hasta el punto de que éste no puede definirse sino por la medida empleada (por ejemplo, decir que una determinada cantidad de agua está a 90° de temperatura no tiene sentido si no se sabe qué es un termómetro). Pero lo que interesa conocer es el vínculo abstracto establecido entre la medida dada por el instrumento y la búsqueda del fenómeno. En efecto, esta última no es directamente posible y, sin embargo, es de ella de quien se trata; se llega a ella entonces por la mediación de un instrumento que, vinculado al fenómeno que se estudia como el efecto a la causa, revela, por su propia reacción, la intensidad o la variación de este fenómeno; y lo hace de una manera visible y cómoda para el observador. Al leer un termómetro, no es la dilatación del mercurio lo que me interesa, sino el fenómeno subyacente que afecta al cuerpo en el que el termómetro está sumido; este fenómeno, al que yo llamo temperatura, expresa una referencia a una sensación de frío o de calor, pero en sí mismo sólo tiene sentido por relación al termómetro; queda después por explicar recurriendo a una hipótesis o teoría científica (excitación mayor o menor de los átomos o moléculas). La temperatura se convierte entonces en un ente científico dependiente de toda una teoría.

Por lo tanto, se trata de otro aspecto de la misma transferencia, sensación a instrumento, transferencia entre dos fenómenos, uno de los cuales no dice nada o dice poca cosa a nuestros sentidos (es el fenómeno estudiado) y el otro, por el contrario, proporciona a nuestros sentidos, sobre todo a la vista, una información que se presta a la medida. Por consiguiente las propiedades de los cuerpos manifiestas por los diversos fenómenos, objeto de la ciencia, sólo pueden definirse por el proceso operatorio e instrumental que permite su medida, por el hecho de que ésta indaga la magnitud o la intensidad del fenómeno estudiado. Entonces éste sólo es accesible por la manifestación o el doble que constituye el dato experimental medido; presenta también un carácter abstracto (no dice nada directamente a nuestros sentidos); constituye lo que se llama un ente científico, estrictamente dependiente de la técnica operatoria que lo ha revelado y fuera de la cual pierde toda significación.

Por ello, el único lenguaje que puede utilizar la ciencia, por su propio método, es el lenguaje de las matemáticas. Porque ¿qué es una medida? Es, esencialmente, la comparación de una magnitud (dada por el instrumento) y en cuya función el instrumento es concebido. Todo el trabajo científico consiste, partiendo de una comprobación de medidas, en interpretarlas y organizarlas, a fin de llegar a un resultado unificado en forma de leyes y, finalmente, de teorías generales. Con ello

queremos decir que la lectura de medidas no es más que un punto de partida cargado de intenciones teóricas; lo esencial del esfuerzo científico es ante todo tarea del pensamiento racional que utiliza este dato experimental ayudado por el cálculo.

Prolegómenos: inicio de una investigación o un análisis. Es el estudio preliminar, introductorio y simplificado.

**Racionalidad:** La gran novedad introducida por el pensamiento griego en el diálogo del hombre con la naturaleza, desde el siglo IV a.C., es: un desprendimiento progresivo de la mentalidad animista y mítica ancestral para llegar a una reflexión racional sobre la naturaleza; y el resultado fue la renuncia a las personificaciones de los elementos naturales, a las proyecciones de lo humano hipostasiadas, para sustituirlas por explicaciones basadas en algunos principios racionales, que permiten dar cuenta de la variedad y del dinamismo de la realidad. La extraordinaria floración de las escuelas filosóficas de esta primera edad de pensamiento griego que se desarrollaron en el Asia Menor o en la Magna Grecia prepararon la síntesis de Aristóteles. Estos primeros defensores de lo racional fueron ante todo cosmólogos o "físicos" (en el sentido antiguo de la palabra); atentos a los fenómenos meteorológicos y astronómicos intentaron unificar conceptualmente el resultado de sus observaciones, obsesionados por la preocupación de hallar una razón unitaria a la extraordinaria diversidad y a las mutaciones incesantes de los seres de la naturaleza.

El espíritu más filosófico de Anaximandro le hizo rechazar toda sustancia concreta para quedarse solamente con una sustancia primordial abstracta, infinita y eterna que se encontraría en todas las cosas en el devenir continuo. Sobre el apogeo del esfuerzo griego hacia la racionalización de la naturaleza, según J. Chevalier, "no es exagerado afirmar que ha llevado el pensamiento humano a un punto más alto de desarrollo" (Historia del Pensamiento).

El hombre de ciencia (como todo hombre enfrentado con el mundo) cree en la existencia de un mundo exterior, con el que puede entrar en diálogo. ¿Cuál es el resultado de ese diálogo? El esfuerzo científico desemboca en una racionalización y en una teoría que parecen muy alejadas del mundo real. Y sin embargo, esa racionalidad, pese a su gran abstracción, parece no ser una pura construcción del espíritu; se revela como rentable, como verificable. Las leyes que el hombre de ciencia expresa mediante sus ecuaciones parecen expresar algo real.

**Racionalismo:** Racionalismo significa literalmente filosofía de la razón. En concreto se quiere decir que se trabaja preferentemente con la razón o con la inteligencia (en un principio ambas cosas son lo mismo), con el pensamiento y con conceptos. El término fue usado desde el siglo XVII para designar tal actitud en el campo religioso: "Hay una nueva secta difundida entre ellos (presbiterianos e independientes) y es, decía Eduardo conde de Clarendon (1608-1674), la de los



racionalistas: lo que les dicta la razón lo tienen por bueno en el Estado y en la Iglesia, mientras no encuentren algo mejor". Y Alexander Gottlieb (1714-1762) afirmaba: "El racionalismo es el error del que elimina en la religión todas las cosas que están sobre la propia razón" (*Ethica philosophica*, 1765).

Los racionalistas se sirven también de los sentidos, pero parten del supuesto (y en esto se distinguen de los empiristas) de que la energía de la inteligencia y de la razón es más que una integración de la actividad de los sentidos, que la inteligencia y la razón representan todavía una energía propia y que por tanto los resultados de las percepciones pueden también leerse, interpretarse y juzgarse conforme a leyes propias, digamos sencillamente apriorísticas. Entre los racionalistas de los siglos XVII y XVIII descuellan Descartes, Spinoza y Leibniz.

**Radares:** Los progresos de la teoría y el empleo de los aceleradores de partículas (ciclotrones u otros), llevó al descubrimiento del neutrino (previsto por el cálculo) y del mundo extraño de las partículas efímeras que son los diversos mesones (duración inferior a millonésimas de segundo) y aquel no menos raro de las antipartículas.

**Radiación:** La ley de la radiación fue formulada por Max Carlos Planck (1858-1947). En Berlín, Max Planck efectuó algunos cálculos sobre la radiación de cuerpos calientes y halló que no quedaban comprobadas ni la teoría corpuscular de Newton ni la ondulatoria de Huygens y formuló una nueva teoría según la cual las radiaciones (luz, calor, etc.) no recorren el espacio en forma de ondas continuas, sino en unidades de energía discretas e indivisibles, que denominó quanta (en plural; en singular, quantum).

**Radioactividad:** El descubrimiento más importante fue el de la radioactividad natural que lo hizo Antoine-Henri Becquerel (1852-1908) al observar en 1896 que ciertas sales fluorescentes de uranio poseían la propiedad de ennegrecer una emulsión fotográfica a través de un papel ópticamente opaco y una delgada lámina de plata aunque hubiesen pasado varios días después de la última exposición de las sales a la luz solar. Este nuevo fenómeno químico se denominó radioactividad. El fenómeno fue prolongado y ampliado a otros cuerpos por Pierre M. Curie (1859-1906, investigó en cristalografía, magnetismo y piezoelectricidad), y que podía ser provocada artificialmente.

El análisis de esta radioactividad (desintegración) demostró muy pronto que se trataba, de hecho, de reales transmisiones de materia. Ernest Rutherford (1871-1937) descubrió que la degradación del átomo químico que tenía lugar en el proceso de emisión de rayos y partículas  $\alpha$  (alfa),  $\beta$  (beta) y  $\gamma$  (gamma) afectaba de modo inmediato al núcleo, y haciendo el análisis de esta radiación mostró que estaba compuesta de tres clases de radiaciones: el rayo alfa (en realidad, un núcleo de helio), el rayo beta (emisión de electrones ya conocidos) y finalmente el rayo gamma (radiación electromagnética: rayos X muy penetrantes).

Con ello quedaba abierto el camino a la exploración del mundo intra-atómico, consagrando definitivamente el éxito de la teoría atómica. "Todos empezábamos a ver, afirmaba Robert Andrews Millikan (1868-1953), que los físicos del siglo XIX se habían tomado demasiado en serio y que no habíamos ido tan lejos como pensábamos en el estudio del universo".

Los Curie descubrieron también que la radioactividad desencadenaba un fenómeno similar en otros cuerpos sometidos a tal radiación (radioactividad artificial), y, sobre todo, que tal fenómeno sólo podía explicarse por una gran inestabilidad de los átomos interesados, la cual desembocaba en una verdadera transmutación material.

En el rápido progreso de la física y la química nuclear que se produjo entre 1900 y 1935, quedó establecida la fundamental mutabilidad y variabilidad de la parte más interior del microcosmos. El mundo del átomo era más complicado ("más loco", dice el poeta) de lo que se había supuesto antes.

**Rayos X:** Wilhelm Konrad von Röntgen (1845-1923) hizo su descubrimiento al observar que los rayos catódicos, al tropezar con un obstáculo metálico, adquirían propiedades enteramente nuevas y entonces inexplicables (de ahí el nombre de rayos "X"), que no fueron elucidadas hasta más tarde; en particular, se propagan en línea recta a través de los diversos medios (siendo así que los rayos catódicos son detenidos por la pared de vidrio de la ampolla de William Crookes '1832-1910', científico inglés que descubrió el talio y los rayos catódicos); no son desviados por un campo eléctrico o magnético; no pueden consistir, por tanto, en partículas electrizadas (como los electrones); se propagan con la velocidad de la luz; constituyen, pues, una gama de radiaciones electromagnéticas.

**Razón:** Para Hobbes, la razón se reduce a una ración, es decir, a un método de pensar o mejor de contar según un cierto orden (De Corpore), sirviéndose de los nombres generales convenidos para designar una serie de objetos, expresar nuestro pensamiento y darlo a entender a otro (Leviatan). Añade de una manera significativa: "los nombres son signos no de las cosas sino de los pensamientos, o de los conceptos" (De Corpore).

Voltaire, en su decimotercera Carta filosófica, luego de haber sostenido que la proposición de Locke no implica en modo alguno que el alma sea material y mortal, concluye: "La razón humana es tan poco capaz de demostrar por sí misma la inmortalidad del alma, que la religión se vio obligada a revelárnosla. El bien común de todos los hombres exige que se crea en la inmortalidad del alma; la fe nos ordena; apenas se precisa más, pues la cosa está casi decidida" (Obras Completas de Voltaire).

Según Kant lo que nos enseña la razón pura práctica en su enlace con la razón pura especulativa y sus datos tienen un valor supremo y regulador desde el punto de vista del conocimiento mismo, puesto que, en definitiva, todo interés es práctico: el interés de la razón especulativa no es más que condicionado, y tan solo se completa en el uso práctico. En efecto, si la razón pura puede ser práctica por sí misma y si lo

es realmente como la prueba la conciencia de la ley moral, no hay nunca más que una sola y misma razón, que desde el punto de vista teórico o práctico juzga según principios a priori. Pero en este enlace de las dos razones la primacía pertenece a la razón práctica; es ella la que extiende el dominio de la razón y determina lo que la razón teórica dejaba indeterminado. Pero lo determina desde el punto de vista práctico, como objeto de creencia, no como objeto de ciencia.

Kant pretende escapar del escepticismo al que le conduce su idealismo formal por un fideísmo que restaura los objetos supremos de la razón en tanto que dados por los postulados prácticos. La razón no recibe con ello extensión del conocimiento; únicamente la posibilidad, que no era antes más que un problema, se convierte aquí en una aserción, que responde a una necesidad que tiene fuerza de ley. No se trata aquí por lo demás más que de una certeza moral. "Puesto que esta certeza descansa en principios subjetivos (el sentimiento moral), yo no debo siquiera decir: es moralmente cierto, sino: yo estoy moralmente cierto de que hay un Dios. Esto quiere decir que la fe en un Dios y en una otra vida se halla de tal manera unida a mi sentimiento moral que no corro ya riesgo de perder esta fe, ni temo verme nunca privado de este sentimiento".

Para Hegel la razón nace en el momento en que la conciencia adquiere "la certeza de ser toda la realidad". Las etapas fenomenológicas de la razón consisten en las progresivas etapas dialécticas mediante las cuales se va adquiriendo esta certeza de ser todas las cosas. Estas se dan progresivamente: a) la razón que observa la naturaleza; b) la razón que actúa; c) la razón que adquiere la conciencia de ser espíritu.

La razón ha sido entendida, por una parte, como: 1° guía autónoma del hombre en todos los campos en los cuales le es posible el estudio, 2° fundamento o razón de ser, 3° argumento o prueba de algo, 4° "razón directa" o "razón inversa" en las matemáticas; por otra, como: 1° procedimiento discursivo (Platón, Aristóteles, san Agustín, Tomás de Aquino), 2° autoconciencia en Fichte y otros, 3° autorrevelación en Husserl, 4° como tautología en Hume, que por primera vez distinguió entre las "relaciones de ideas" y las "cosas de hecho".

Hoy, la racionalidad de un procedimiento se puede determinar sólo en relación con la situación específica que tal procedimiento permite afrontar. Y la consideración de la razón lleva en seguida a la consideración de las esferas o de los campos específicos respecto a los cuales sólo se puede decidir la racionalidad de un procedimiento.

**Razonar:** El arte de hablar y el arte de razonar se reducen, pues, a un único y mismo arte: el análisis.

**Real:** Recordamos la íntima correlación puesta por el estagirita entre la realidad física y las "cualidades" percibidas por nuestros sentidos; de acuerdo con el sentido común pensaba que sólo es real y corpóreo lo que nuestros sentidos nos revelan; después la inteligencia podía obrar sobre estos datos. Las diferencias específicas

entre los seres corpóreos se manifiestan, pues, por estas cualidades sensibles; ahora bien, estas son innumerables, y si se pretende llegar a las cualidades últimas y elementales, cada agrupación explica la variedad de lo real, hay que llegar a las cualidades fundamentales.

Para Jean Piaget lo real es pensable en virtud de un parentesco de hecho entre el espíritu y el universo material. Esta posición es en sí más sana, porque evita cualquier prejuicio, aunque después haga falta precisar la naturaleza de este parentesco para explicar lo que distingue, a pesar de todo, el espíritu de la materia, mostrando que la heterogeneidad de ambos no destruye su posibilidad de correspondencia y de adecuación. Los datos deben considerarse sin prejuicios.

Lo real aparece en dos formas indisolublemente ligadas, aunque muy diferentes, e incluso contradictorias desde el punto de vista de su representación en imágenes: por un lado aparece en un aspecto continuo, evocado por las ideas de energía, de ondas, etc., y que no dice nada material; por otro, aparece en un aspecto discontinuo, granular; es el dominio de lo que la ciencia llama la materia y que es evocado por las ideas de molécula, de átomo, y a fin de cuentas por la de partículas elementales (principalmente las constitutivas del átomo: protón, neutrón y electrón).

Estos dos aspectos del mundo físico serían contradictorios si se les atribuyese un significado real. Así, la idea de onda apela esencialmente a la de medio continuo, homogéneo, sin desplazamiento de materia, y sólo capaz de ser la sede de conmociones que se transmitan progresivamente; y para las ondas electromagnéticas, ese medio no es material (en el sentido científico) como lo es el aire para las ondas sonoras. En cambio, la idea de corpúsculo es más o menos sinónima de grano de materia que puede desplazarse en el vacío; por tanto, es una idea contradictoria de la de onda. Esta contradicción no constituiría una dificultad, y revelaría simplemente dos dominios de lo real separados, si en realidad se tratase de dos explicaciones aislables, pero no es así.

Esos dos aspectos, tan diametralmente opuestos, de hecho, son dos formas de lo mismo real, dos semblantes que lo real adopta según el tipo de interrogación que le plantea la ciencia (según la técnica empleada), pues el mismo fenómeno puede explicarse según uno u otro de esos aspectos contradictorios, conforme a la experiencia utilizada. Además, todo cuerpo material (el átomo esencialmente) es capaz de emitir una radiación o energía cuando es excitado. Pero sobre todo, a cualquier sistema de onda o de campo corresponde una partícula, un corpúsculo, que obliga a dar a éste un significado especial (el fotón no es ni siquiera material). Por tanto, no sólo hay paso de un aspecto al otro, si hay posibilidad de transformación del uno en el otro; un corpúsculo (electrón por ejemplo) puede "desmaterializarse" y transformarse en energía pura; hay convertibilidad entre masa y energía; sólo se conserva el conjunto de ambas.

La tendencia actual de la ciencia, con vistas a dar una representación de lo real, es sustituir la noción de partículas elementales en interacciones continuas por la de campos y sistemas de relaciones geométricas y dinámicas entre fuerzas, relaciones

que dan a la antigua noción de espacio un significado físico, en el que energía y materia aparecen como dos semblantes de un mismo substrato. Una "partícula" como el electrón, por ejemplo, es concebida entonces como una región muy pequeña del espacio en la que el campo (es decir, la carga eléctrica) adquiere una densidad muy elevada, especie de "nudo de energía" que confiere a ese campo una estructura granular; así, afirma L. de Broglie, "el vacío es la sede de un medio oculto de estructura voraginosa y violentamente caótica; los corpúsculos y las ondas a las que ellos estarían incorporados serían asimilables a superestructuras que emergen, a nivel microfísico, a la superficie de ese substrato profundo" (Histoire général des sciences, 1964).

**Realidad:** La realidad no es una cosa única y homogénea; se halla intensamente diversificada, poseyendo tantos esquemas y patrones diferentes cuantos diferentes organismos hay. La realidad más densa, más auténtica, no es necesariamente la que nos es dada por un dato sensorial, sino la que exige para poderla descubrir, un esfuerzo de abstracción; Aristóteles ha sabido mostrar que un mismo ser posee capas más o menos profundas de realidad, pero no supo explorar esta intuición por falta de un método de exploración de la realidad suficientemente elaborado. Una realidad estrechamente unida al cambio es el tiempo, continua como él, pues su medida sigue la relación de anterioridad y posterioridad; siendo medida del cambio, el tiempo no es, según Aristóteles, una realidad autónoma; supone un espíritu que mide, que adquiere conciencia del desarrollo incluido en el cambio.

La fecundidad de la nueva ciencia se manifestó con todo su esplendor al descubrir al espíritu humano una realidad que no habría podido sospechar jamás, si se hubiera limitado a una física puramente cualitativa; desde este momento sabemos que además de la estrecha gama de realidad que nuestros sentidos pueden percibir directamente (protones y electrones), existe un inmenso campo de realidad que no dice nada a nuestros receptores sensoriales. Su existencia ha sido descubierta gracias a la deducción matemática, manejando los datos proporcionados por un inmenso número de instrumentos científicos (tales como el telescopio, el microscopio y, en nuestros días, el aparato de radio o la cámara de Wilson, etc.) medidores y prolongación de los órganos sensoriales, traduciendo a nuestra escala los mensajes de una realidad, cuya sola representación posible es de orden matemático (la noción de onda electromagnética, por ejemplo).

La mecánica cuántica no quiere significar otra cosa que un límite puesto a nuestra manera de describir la realidad. En particular, rechaza la posibilidad de representarnos las partículas elementales de forma intuitiva, tanto si es en forma de ondas como de corpúsculos y el motivo fundamental que da parece inatacable: al nivel de las partículas elementales, la realidad no puede ser conocida sin tener en cuenta la interacción que provoca sobre ella la técnica operatoria del observador.

**Realismo científico:** Sus defensores son quienes presumiblemente conceden excesiva importancia al poder constructor del espíritu en la aparición de los entes científicos, y que, por lo mismo, parecen prestarse demasiado fácilmente a una explotación idealista. Estiman que el producto de la reflexión científica corresponde

a un orden de realidades extramentales, las cuales, sin embargo, no son representables imaginativamente, como lo son las señalables en nuestra escala. Se trata del mundo de realidad que existe en sí y no solamente en el espíritu, pero según un modo diferente del alcanzado por nuestros sentidos. Para ellos no hay heterogeneidad absoluta entre esas entidades racionales y los fenómenos sensibles (lo dado real); ellas constituyen un orden de realidades encubiertas (parámetros ocultos). Estos dos órdenes de realidades están unidos entre ellos por un vínculo acerca de cuya naturaleza hay divergencias de opinión.

**Recalcitrante:** Obstinación, terquedad.

**Relación:** El concepto relación tiene su antecedente cultural en el marco aristotélico de las categorías, y se recoge en la lógica. Un ejemplo de su utilización nos lo ofrece con toda claridad Bertrand Russell: Sustancia: Sócrates; cualidad: filósofo; cantidad: un metro sesenta y cinco; relación: amigo de Platón; lugar: en el ágora; tiempo: a mediodía; situación: en pie; posesión: mal vestido; acción: hablando; pasión: agobiado de burlas.

La aplicación de los conceptos filosóficos clásicos a los datos propiamente sobrenaturales de la fe para escrutar el misterio, lleva a Tomás de Aquino a hacer estallar su limitada comprensión, tal como Aristóteles la había fijado en vista del conocimiento del mundo material. Por ejemplo, la oposición dialéctica entre sustancia y relación, no siendo ésta más que un "accidente" de la primera y no pudiendo, por tanto, jamás subsistir en cuanto tal (la relación de maestro a discípulo presupone la existencia de dos seres humanos los cuales relaciona, como realidades que pueden subsistir independientemente de ella y cuya misma consistencia funda esta relación especial); a esta dependencia dialéctica entre sustancia y relación Tomás le ha dado la vuelta con el fin de aplicarla al dogma de la Trinidad, en el que, por el contrario, a la relación se le atribuye la propiedad de subsistir por sí misma (relaciones subsistentes). Así también la idea de generación, la cual, en el ámbito de lo creado, está vinculada a la de causalidad (el ser engendrado es creado, producido por su autor), se utiliza en este vínculo para expresar una "procesión" trinitaria, etc. La aplicación de estos conceptos aristotélicos a un mundo nuevo, el de la teología cristiana, resulta muy instructiva en cuanto a la extraordinaria plasticidad de las viejas ideas de Aristóteles, que son capaces de asumir un nuevo destino; con ello se manifiesta uno de los aspectos más típicos del genio asimilador de santo Tomás.

**Relaciones (modos de):** Según J. S. Bruner los modos de relacionarse del individuo con la realidad y de representarla son: 1) representación activa, durante la cual los seres son representados a través de la indicación de las acciones que respecto a ellos se pueden cumplir; 2) representación icónica, en la que las cosas son representadas a través de la referencia a su imagen; 3) representación simbólica, en la que la persona se relaciona con la realidad a través de los propios conceptos y de las propias hipótesis lingüístico-verbales.

**Relatividad:** La idea de la relatividad se remonta a los orígenes de la ciencia, que siempre intentó descubrir las relaciones necesarias que existen entre los fenómenos;

pero relatividad no es sinónimo de escepticismo, como se entiende con frecuencia en el uso corriente del término (todo es relativo, en el sentido de: nada es cierto). Relatividad significa una forma de determinismo (ya Aristóteles vio en la relación una categoría de la realidad). Además, la relatividad no existe sólo entre los fenómenos, también existe entre un fenómeno y su observador (este objeto que yo veo a mi izquierda lo ve a su derecha un observador situado delante de mí); igualmente existe entre un fenómeno y el lugar de observación (la distancia hace aparecer a un objeto más pequeño que otro). Un ejemplo de relatividad de observador proporciona la noción de hora local: de dos observadores, uno en París y otro en Nueva York, los dos tienen razón, si uno dice que es mediodía y el otro las seis; la verdad está en la relatividad y no en los enunciados.

La relatividad es ante todo una visión matemática del mundo; pero las matemáticas no forman un mundo real o separado. Esta teoría (que en su forma restringida no ha superado la prueba de la experiencia) tiene inevitablemente un alcance general, de acuerdo con la idea que el hombre se hace del mundo y de su inserción en él. Esto es lo que queremos decir cuando hablamos de alcance filosófico de la relatividad.

La relatividad nos obliga a abandonar la idea intuitiva de un marco de referencia en cuyo interior se descubrirían los fenómenos, nos lleva a un esfuerzo de superación de nuestra situación acostumbrada, pues el hombre busca un punto de referencia, un marco fijo y familiar que erige en posición privilegiada; con ello tiene la tentación de relacionarlo todo a esta referencia humana. Este reflejo es la expresión de una visión subjetiva o antropocéntrica de las cosas. Entonces la relatividad nos ilumina sobre esta subjetividad, obligándonos a renunciar a toda referencia terrestre para buscar una visión más objetiva de las cosas. La relatividad concierne esencialmente a las medidas efectuadas por el hombre; revela la limitación impuesta a nuestro conocimiento cuantitativo de los fenómenos, por el hecho de que su transmisión jamás es instantánea y hace imposible un señalamiento de referencia absoluta.

El mérito de Galileo consistió en entrever el principio general de la relatividad, en el campo que le era familiar, la mecánica, y pudo hallar este principio gracias a la luz de otro principio sacado de la experiencia, el de la inercia: un cuerpo que no está sometido a ninguna fuerza, o bien está inmóvil, o bien está animado de un movimiento rectilíneo uniforme.

Albert Einstein (1879-1955) tomó el principio de relatividad de Galileo (limitado a movimientos mecánicos) y lo extendió a las ondas electromagnéticas. Sin embargo, esta relatividad de Einstein es llamada restringida puesto que no afecta a los movimientos no rectilíneos y no uniformes (acelerados): su principio se expresa así: todas las leyes de la naturaleza son idénticas para todos los sistemas en movimientos rectilíneos uniformes, unos con relación a otros. La luz no permite descubrir la verdadera velocidad de un sistema; la noción misma de velocidad verdadera pierde todo sentido, pues para ello sería necesario un punto fijo de referencia; y la invariancia de la velocidad de la luz, al no entrar en composición con la velocidad de un sistema dado, no puede asegurar este papel de referencia

absoluta; es una invariante a través de todo el universo; en nada queda afectada por el movimiento de su origen o de observador.

Todo ello hace señalar dos cuestiones: 1) no existe un espacio absoluto, como una especie de medio ambiente que sirva de referencia fija; cada movimiento tiene su propia verdad; ninguno no es más verdadero que otro; la relatividad es la regla de su apreciación. 2) Hay una adquisición de un algo absoluto: la invariancia de las leyes de la naturaleza, independientes de todo sistema, invariancia que es el reflejo de la de la inercia y de la relatividad de la luz. Estas constantes profundas expresan una armonía universal de la naturaleza, desde esta perspectiva la teoría de la relatividad bien hubiera podido llamarse también, por paradójico que parezca, la teoría del absoluto físico.

Consecuencia de ello es descubrir la inutilidad del misterioso éter, último vestigio del espíritu mecanicista en física, que quería imaginar la realidad a partir de modelos familiares. Por otra parte, según la experiencia, la velocidad de la luz no puede entrar en composición con la de otro movimiento; sigue siendo la misma cualquiera que sea el observador, tanto si está inmóvil como si está en movimiento. Es una invariante universal; por tanto, no puede servir para apreciar la objetividad de un movimiento. De este modo, el observador en movimiento estará en la verdad al afirmar que dos acontecimientos son simultáneos, como lo está también el observador inmóvil que los juzgaba simultáneos. Ambos tienen razón porque no existe ningún tipo de referencia fijo o absoluto (un medio ambiente inmóvil) para decidirlo. De qué modo Einstein consiguió explicar este misterio y esta aparente contradicción, revelada por la experiencia? ¿Cómo pudo conciliar la idea de que la velocidad de la luz es una constante invariable con el hecho evidente de que dos velocidades se unan o se restan?. Lo consiguió utilizando las fórmulas de transformación de Albert Lorentz (1852-1931, físico norteamericano que ideó un interferómetro y con él llevó a cabo el llamado experimento de Michelson, mediante el cual demostró que la velocidad de propagación de la luz no era influida por el movimiento de la Tierra), elaboradas primitivamente para explicar el experimento de Michelson, sin contradecir la física clásica (lo que sólo era pensable acudiendo a una hipótesis para las necesidades de la causa, la de la contradicción de los instrumentos por el viento de éter).

De la relatividad de la simultaneidad se derivan otras paradojas: la de la relatividad en la medida de las distancias; pues medir una distancia consiste en hacer coincidir en el mismo momento dos longitudes (la que hay que medir y la que sirve de medida), lo cual implica la simultaneidad de la comparación. Igual sucede a la medida del tiempo que marca un reloj; pues toda medida aprecia una distancia, la recorrida por un móvil que se supone animado de un movimiento regular (isócrono), desplazamiento de un péndulo, espacio recorrido por una luz, cosas todas estas que suponen la comprobación de la simultaneidad. Entonces, para todo observador en movimiento, el espacio parece contraerse en el sentido del desplazamiento, y el tiempo parece dilatarse. Esta relatividad, al afectar recíprocamente a los observadores que pertenecen a sistemas diferentes, muestra que sólo concierne esencialmente a las medidas. La relatividad del tiempo implica la de las



velocidades; cada observador apreciará una velocidad según su manera de apreciar su propio tiempo. Por tanto, las velocidades no se componen absolutamente; y en el caso de la velocidad acelerada, el cálculo demuestra que la aceleración tiende a disminuir cada vez más. Ahora bien, se sabe que la masa de un cuerpo se define por la oposición que crea una aceleración (positiva o negativa); por consiguiente, la disminución de esta última, su amortiguación en el caso de las grandes velocidades, se explica por un aumento de masa; de aquí que el principio del crecimiento de la masa de un cuerpo proporcionalmente a su velocidad. Y si esta velocidad se aproxima a la de la luz, la masa tiende a hacerse infinita y, de este modo, a ofrecer una resistencia infinita al movimiento. De aquí se concluye que ningún cuerpo material puede desplazarse a la velocidad de la luz, límite último de toda velocidad en el universo; de donde la importante ley de la equivalencia de la masa y de la energía:  $E \text{ (energía)} = m \text{ (masa)} \times c^2$  ( $c$  = velocidad de la luz).

La equivalencia masa-energía ha explicado los fenómenos radiactivos (que emiten partículas a velocidades enormes durante millones de años). Así se pudo explicar la energía solar y estelar que irradia luz y calor desde hace miles de millones de años. Esta equivalencia está en la base de la utilización de la energía nuclear o liberación de las energías que vinculan las partículas nucleares (bomba y pila atómica).

En 1916, Einstein franqueó el límite y dio a su teoría un alcance universal, incluyendo en ella los movimientos acelerados (variables en velocidad y dirección); quiso realizar la síntesis de la inercia y de la gravitación.

Newton reconoció la igualdad entre inercia y gravedad, entre masa de inercia y masa de gravitación; pero no pudo justificar esta igualdad; enunció el "cómo" pero no dijo el "por qué"; ceñido al marco de un espacio euclidiano, explicó una gravitación imaginando una misteriosa fuerza que ejercía a distancia e instantáneamente.

Einstein destruyó este mito, volviendo a encontrar otro camino, evidentemente, la antigua negativa de Aristóteles a admitir semejante acción; lo hizo vinculando estrechamente inercia y gravedad, hasta el punto de no poderse distinguir. Inercia y gravedad son completamente convertibles. Einstein eliminó la idea antropomórfica de atracción, de fuerza a distancia, vio en la gravedad un estado debido a una propiedad del espacio; pues son las mismas masas las que causan e influyen las propiedades del espacio, cuyo peso no es más que la curvatura producida por la proximidad de los cuerpos pesados.

La relatividad nos muestra que, si cada una de las medidas considerada aisladamente es relativa a cada observador, son de hecho componentes de una única realidad en el universo espacio-temporal cuatridimensional, que es su resultante que presenta un carácter invariable.

La relatividad al vincular definitivamente el tiempo al universo ha prolongado el esfuerzo del pensamiento moderno, al descubrir la importancia del factor temporal como inteligibilidad del mundo.

Por todos los rasgos, la relatividad constituye un ejemplo típico de la superación de una visión mecanicista y positivista del mundo y con ello muestra la verdadera naturaleza del conocimiento humano, obra de la razón que aprehende la realidad en sus más íntimas leyes, porque lejos de significar relativismo y escepticismo, la relatividad nos da a conocer las verdaderas invariantes de la naturaleza.

La relatividad, como visión matemática del mundo, nos obliga a abandonar la idea intuitiva de un marco de referencia en cuyo interior se descubrirían los fenómenos; nos lleva a un esfuerzo de superación de nuestra situación acostumbrada, pues el hombre, espontáneamente, busca un punto de referencia, un marco fijo y familiar que erige en posición privilegiada; con ello tiene la tentación de relacionarlo todo a esta referencia humana. La relatividad nos ilumina sobre esta subjetividad (que no tiene nada que ver con el subjetivismo), obligándonos a renunciar a toda referencia terrestre para buscar una visión más objetiva de las cosas. La relatividad concierne esencialmente a las medidas efectuadas por el hombre (porque es el ámbito natural de una teoría científica). La relatividad revela la limitación impuesta a nuestro conocimiento cuantitativo de los fenómenos, por el hecho de que su transmisión jamás es instantánea y hace imposible un señalamiento de referencia absoluta.

La relatividad sigue por el camino de todo esfuerzo científico anterior, por el impulso mismo de toda ciencia. El sistema del mundo de Aristóteles o Ptolomeo partía de un punto de referencia geocéntrico universal. Copérnico y Galileo hicieron dar un paso más en el camino de la objetividad, tomando el Sol como referencia. Newton avanzó cogiendo como referencia la idea de un espacio absoluto, existente en sí, especie de marco inmóvil que permitía situar todos los movimientos. Einstein se sitúa en la misma perspectiva, haciéndonos renunciar a esta última referencia. Con la relatividad general nos sitúa en un espacio-tiempo sin referencia extrínseca.

La relatividad nos da a conocer las verdades invariantes de la naturaleza.

**Religión:** Etimológicamente la palabra religión significa "obligación", pero Cicerón la deriva de relegere: "Los que cumplían con sagacidad todos los actos del culto divino y, por así decirlo, lo releían atentamente, fueron denominados religiosos, de relegere, como diligentes de diligere e inteligentes de intelligere; en efecto, en todas estas palabras se nota el mismo valor de legere, que existe en religión". Lactancio y san Agustín hacen derivar el término religión de religare y Lactancio cita a este propósito la expresión de Lucrecio "desligar el ánimo de los nudos de las religiones".

A pesar de que Pedro Bayle (1647-1706) afirmó que la religión y la razón se oponen irreconciliablemente, no podemos negar que la garantía a que apela la religión es sobrenatural, en el sentido de que va más allá de los límites a los que pueden llegar los poderes reconocidos como propios del hombre y que entre religión auténtica y ciencia no hay ninguna clase de oposición, sino más bien, una complementariedad.

**Renacimiento:** El renacimiento del siglo XVI no mejoró la situación de entonces; su entusiasmo por las obras de la antigüedad habría podido desembocar en un más

auténtico retorno a Aristóteles; prácticamente no fue éste el caso; ante una renovación del platonismo, hubo ciertamente en Italia toda una corriente aristotélica; pero con un espíritu liberal que quería romper los marcos de la escolástica (en la ignorancia del siglo XIII), cayó de nuevo en las peores elucubraciones de los comentaristas árabes, mezclando con las consideraciones estoicas y sobre todo con un inverosímil arsenal de supersticiones (un ejemplo de este aristotelismo nos lo proporciona Pomponazzi). De hecho, el renacimiento, que en la estamperia popular representa a menudo como una época de las luces, como el advenimiento del racionalismo, no parece brillado en absoluto por su lucidez y espíritu crítico en cuanto a filosofía natural; rechazó el aristotelismo escolástico para caer en una especie de culto mágico de la naturaleza; "la ruptura con Aristóteles, sostiene R. Lenoble, libró a la naturaleza de las pocas reglas que permitían, por insuficientes que fuesen, darle un sentido; no se encontró otro mejor y desde este momento la naturaleza se convierte otra vez en la magia universal de la imaginación popular. Si la ciencia aristotélica está en esta época de acuerdo con el estado de espíritu de los políticos y de los teólogos dispuestos a imponerse una disciplina, la de la escuela naturalista empalma maravillosamente con los espíritus aventureros y con la masa... A juzgar por la opinión general, esta ciencia ha dado la preciada satisfacción de una consagración racional" (Histoire de la science).

Antes de la entrada en escena de los fundadores de la ciencia moderna, un historiador de las ciencias describe esos espíritus ilustrados así: "Ellos combaten lo sobrenatural en el sentido de que no admiten los milagros ortodoxos de la sociedad católica en que viven. Y estas protestas rituales y tradicionales en favor de "la razón y la experiencia", su repulsa verbal del milagro, han bastado para que ciertos historiadores los sitúen entre los predecesores de la ciencia y del racionalismo moderno. Más valdría leer los textos. Entonces se advertirá inmediatamente que ellos admiten, más que nadie, los prodigios, e incluso hacen de los mismos su consumo asombroso; sin embargo, dijeron que tales prodigios eran naturales, lo cual significa que las pocas reglas elaboradas hasta entonces para definir la naturaleza y la ciencia desaparecen, que la naturaleza vuelve a hacerse mágica como en las primeras edades del pensamiento, y la ciencia, una especie de recetas para uso de los astrólogos, de los cabalistas y demás echadores de cartas... El enorme florecimiento de la superstición en esa época, primeramente en Italia y luego en Francia, ... no es, de ninguna manera - como se está tentado a creer -, una supervivencia de la época precedente, que, desde el advenimiento de Aristóteles, la había mantenido mal que bien a raya, sino una consecuencia lógica del éxito de los primeros innovadores".

Esta pretensión de la ciencia "natural" iba acompañada, además, por un dogmatismo ciego, que no tenía nada que envidiar al de sus adversarios, teólogos católicos o protestantes. Jacques Chevalier (1882-1962) nos recuenta que en aquel tiempo acaso no se decía del paduano Cremonini, como de Melanchton, compilador de Aristóteles al servicio de la Reforma protestante, que se habían negado a mirar el cielo por el telescopio, por miedo, decía Galileo, de alterar en algo el cielo de Aristóteles?.

Cuando la ciencia moderna empezó a tomar vuelo, no tenía ante ella más que lamentables caricaturas del aristotelismo (el de la escolástica decadente, y el del renacimiento antiescolástico), cuya molesta autoridad tenía que destruir. Lo triste fue que lo hizo creyendo que se trataba del verdadero Aristóteles y su nombre se convirtió durante mucho tiempo en sinónimo del mayor obstáculo que había que destruir, obstáculo contra el cual se cristalizó el esfuerzo de renovación. El aristotelismo de entonces se convirtió verdaderamente en la ciudadela intelectual que había que destruir. El asedio se prolongó durante los siglos XVII y XVIII.

Un tanto aparte de este movimiento, es importante señalar, que la escolástica conoció en esa época un renacimiento verdadero y fecundo: la famosa escolástica española (llamada la segunda escolástica) del siglo XVI, cuyos principales representantes fueron, además de la escuela de Salamanca, Vitoria, Soto, Báñez, Molina, Vázquez, Suárez, y, fuera de España, el cardenal Belarmino y Lessius. Uno de sus principales méritos es haber aplicado la doctrina escolástica medieval a los nuevos problemas humanos, y en particular haber creado una moral internacional y el derecho de gentes (sobre todo Vitoria y Suárez). También debe anotarse que uno de sus representantes, Domingo de Soto (1494-1560), hizo una hermosa obra de cosmólogo y de pionero científico: más de medio siglo antes de Galileo, enunció la ley de la proporcionalidad de la velocidad con la duración de la caída de los cuerpos (los trabajos de Pierre Duhem (1861-1916) y de Anneliese Maier (1905-1971) la han sacado del olvido).

**Renovación:** La renovación de la visión del mundo, a partir del siglo XVII, fue debida, principalmente, al progreso científico; y si bien todos los sectores de la ciencia fueron objeto de dicha renovación, se manifestó sobre todo en tres ámbitos esenciales, como en tres oleadas sucesivas, extendiéndose en el tiempo hasta el final del siglo XIX, en astronomía, en física (y química) y en biología. La filosofía moderna, paralelamente y en íntima unión con este proceso científico, constituyó el contexto ideológico de esta revolución intelectual.

**Revolución copernicana:** Frase empleada por Emmanuel Kant en el prefacio a la segunda edición de la Crítica de la razón pura, para expresar el cambio radical del punto de vista gnoseológico. Lo revolucionario en la obra de Copérnico está más en lo implícito que en lo explícito; había en ella gérmenes de cambios radicales: de la nueva visión del cosmos podía nacer el estímulo para la revisión de toda la weltanschauung (concepto de cosmovisión introducido por Kant) en la que estaba encuadrada la antigua visión; revisión filosófica, científica, que afectaba incluso a las relaciones entre la razón y la fe.

**Revolución industrial:** No se puede olvidar la importancia del maquinismo y de la revolución industrial que ha transformado completamente nuestro mundo y ha creado una forma típica de civilización (confort, iluminación, medios de transporte, comunicaciones, aparatos electrodomésticos, medios audiovisuales, etc.); a través de todo este cambio material, a través de este crecimiento técnico, es la ciencia la que extiende su dominio sobre el hombre, y le asegura este progreso, que algunos quisieran condenar en nombre de algunos excesos o de un pesimismo irracional.

Esta nueva manera de vivir, aunque es de origen occidental, no deja de tender a universalizarse, a conquistar el mundo. De hecho todos los países, antiguamente colonizados y actualmente independientes, manifiestan una prisa y una avidez características por abrirse al progreso científico y técnico de la civilización occidental; todos están atentos a ver cuál tiene más pronto sus ingenieros, sus técnicos, sus centros de investigación o su pila atómica.

Antiguamente la técnica era tenida por el sabio como una especie de subproducto de la ciencia, considerándose a ésta en una perspectiva desinteresada, nada utilitaria. En nuestros días no puede suceder así: la ciencia necesita enormes medios técnicos para progresar, no puede encerrarse en los laboratorios, se dirige directamente a aplicaciones prácticas que, por otra parte, la estimulan; entre ella y la técnica la diferencia disminuye sin cesar, por el juego de crecientes interacciones, hasta el punto que no hay quizá ya ciencia pura y teórica. Ahora bien, es evidente que la técnica ha modificado profundamente nuestra vida cotidiana en todos sus detalles.

**Revolución intelectual:** La mentalidad primitiva, la conducta original del hombre hacia su universo, se caracteriza por el animismo, tendencia a ver y a proyectar hacia los seres exteriores lo que el hombre experimenta en sí mismo; es un sentimiento de participación, de simpatía y de comunión con la naturaleza. Este animismo manifestaba, en forma primitiva, el eterno deseo del hombre de explicarse el universo, de hacerlo inteligible, situándose ante él, para apropiárselo. Esta tendencia era la misma que la que motivará la ciencia, que tendrá la inmensa ventaja de asegurar su realización efectiva. La revolución intelectual de occidente estalló en el ámbito de la astronomía, en una especie de "prólogo de los cielos" (Koyré), y a menudo fue debida a hombres de Iglesia. En el siglo XV el cardenal Nicolás de Cusa (1401-1464) fue el primero en atacar directamente la antigua representación del mundo, dos veces milenaria. Sustituyó el cosmos finito de Aristóteles por un mundo infinito e ilimitado; "al hacer estallar las esferas celestes que rodeaban el mundo y le daban su ser y su estructura, afirma A. Koyré, rechazando la existencia de un centro del mundo ocupado por la tierra - el lugar más bajo, ocupado por el cuerpo más débil - Nicolás de Cusa suprime la bipartición del universo en región sublunar y celeste. El universo es uno, diversificado y semejante a sí mismo, animado por todas partes de movimiento y de vida. De este modo, la tierra se halla, en cierto modo, elevada al cielo, promovida al rango de las estrellas. La tierra no es la cloaca del universo, es una noble estrella, proclama Nicolás de Cusa" (Histoire General).

El golpe decisivo lo dio otro hombre de Iglesia, Nicolás Copérnico (1473-1543), canónigo de Cracovia; él sustituyó definitivamente la visión aristotélica de un mundo jerarquizado (parte terrestre corruptible, parte celeste incorruptible) por la de un universo homogéneo; además, ubicó el Sol en el centro del mundo y consideró a la Tierra como un planeta que gravita alrededor de él y dando vueltas sobre sí misma; Copérnico simplificó considerablemente la explicación del movimiento de los astros (es más sencillo, contra todas las apariencias, hacer girar la Tierra sobre sí misma, que hacer girar alrededor de ella todo el universo, especialmente el conjunto de las estrellas).

Se trataba de una revolución mucho más importante; fue una transformación de mentalidad: el lugar central del universo no era ya el más indigno; ocupado por el Sol se convertía en el más honorífico (influencia pitagórica). El sistema de Copérnico no tuvo influencia inmediata, porque estaba aún lejos de la verdadera explicación que más adelante, con Galileo, daría la física clásica. Copérnico dedicó su obra *De Revolutionibus orbium caelestium* al Papa Paulo III, y los ambientes romanos de entonces no expresaron observación alguna contra la teoría expuesta en esta obra, la misma teoría que más tarde habría de causar a Galileo muchas contrariedades; en cambio, desde ese momento, afirma A. Koyré, "las iglesias protestantes parecen haber sido mucho más clarividentes. Ellas reaccionan acto seguido. Lutero, incluso antes de la publicación de *De Revolutionibus*; Melanchton, antes y después, Calvino, todos condenan la nueva doctrina como contraria a las Escrituras".

Con Giordano Bruno (1548-1600) la crítica a Aristóteles alcanzó una amplitud y una audacia hasta entonces desconocida. La idea central de esta crítica (que le costó la vida a su autor) era sobre todo la del carácter infinito y homogéneo del universo, opuesta a la del cosmos cerrado, bien delimitado y jerarquizado, del aristotelismo.

La astronomía de observación aportó su capital subsidio a la verificación de estas ideas. Así, Tycho-Brahe (1546-1601), fundador de un tercer sistema del mundo, de tipo intermedio entre el de Ptolomeo y el de Copérnico (alrededor de la Tierra como centro gravita el Sol, alrededor del cual gravita el universo), habiendo observado la aparición de una estrella nueva (nova) mostró que los cielos no son inmutables y por tanto incorruptibles.

Johannes Kepler (1571-1634) fue quien asestó el golpe final a esas ideas. Su gran descubrimiento del carácter elíptico de las órbitas planetarias redujo a la nada la veneración mítica hacia el movimiento circular (el movimiento unívoco perfecto que podía convenir a cuerpos celestes incorruptibles), e hizo inútil el complicado sistema de los antiguos en epiciclos y deferentes, creado bajo el efecto de esta veneración. Así se descubrió teóricamente lo esencial de la revolución astronómica y se consumó la ruina de la representación antigua. Pero faltaba aún dar un paso más: divulgar entre el gran público estos descubrimientos y formularlos de manera más rigurosa.

Galileo Galilei (1564-1642) se convirtió en el símbolo mismo del enfrentamiento entre la joven ciencia revolucionaria y la tradición escolástica tardía que había vinculado la teología a una representación del mundo de tipo aristotélico. Galileo fue uno de los fundadores de la física moderna. En la astronomía su aportación decisiva fue doble: por una parte, introdujo y vulgarizó el empleo de instrumentos de observación, que pusieron de manifiesto rápidamente el carácter artificial e irreal de la idea tradicional del mundo; el descubrimiento de montañas en la superficie de la Luna y de manchas en el Sol dejó desprovistos a estos astros del privilegio de la incorruptibilidad; en 1612 Galileo escribía: "yo presumo que estas novedades serán los funerales o más bien el acabamiento y el juicio final de la falsa filosofía; algunos signos de ello han aparecido ya en la Luna y el Sol"; por otra, aunque no llegó a

expresar el principio de la inercia de una forma precisa, mostró que el movimiento de los astros no necesita una acción motriz externa, que era un estado de los cuerpos tan natural como el reposo.

**Saber:** Es poseer intelectivamente la verdad de las cosas. Aristóteles en las primeras líneas de la Metafísica afirma: "Por naturaleza todos los hombres desean saber"; pero haciendo acentuación de que estamos impulsados no a un saber cualquiera, sino a un saber en el que estamos firmes en la verdad de las cosas. Y de que tenemos este deseo por naturaleza es un signo (s h m e i o n ) la delectación, el deleite que tenemos en el ejercicio de la función de sentir.

El hombre comparte este deseo de saber con los animales, porque un primer esbozo de este saber está incardinado en el sentir mismo, en la aísthesis. Porque, en primer lugar, el mero hecho de sentir es efectivamente tener la mostración (muestra) de algo. En segundo lugar, algunos animales (Aristóteles excluye de ellos a las abejas) tienen la facultad de mantener, de retener, lo que han sentido. Y entonces el mero sentir, que sería en sí mismo una serie de impresiones fugitivas, como un ejército en desbandada, se va reorganizando gracias a este "retentiva": una percepción queda firme; a ella se agrega la segunda, etc. Y así sucesivamente se va organizando un orden. Este orden organizado por el retentiva o memoria sobre el sentir, es lo que Aristóteles llama experiencia, empeiría (e m p e r i a ). De tal manera que los animales, cuanto más experiencia tengan, en cierto modo, decimos, que son más inteligentes.

El hombre tiene otros modos de saber exclusivos suyos, de distinta índole, pero todos apoyados en la experiencia, en la empeiría organizada por la memoria: 1) t e c n h , traducido por los latinos como arte, capacidad de producir algo; 2) j r o n h s i s , la prudencia; 3) e p i s t h m h , ciencia en sentido estricto; 4) n o u s , propiamente inteligencia; 5) s o j i a , sabiduría. Según Aristóteles son los modos de a l h J e u w (decir la verdad), un verbo denominativo de a l h J e i a (verdad). El verbo suele traducirse brillantemente por "patentizar"; pero algunos prefieren traducirlo en forma más literal por "estar en la verdad". Así, los cinco modos de saber son cinco modos de estar en la verdad de algo.

**Saber científico:** Las insuficiencias de la inteligibilidad propia del sentido común, en tanto que saber primitivo, explican la formación progresiva del saber científico como búsqueda de un conocimiento desinteresado, menos relativo al observador, por consiguiente, más libre de toda subjetividad y, de este modo, comunicable y universal. Estos son los principales aspectos de este saber, que floreció a partir de siglo XVII.

Un idealista nunca podrá comprender que hay ciertas cosas que no han de ser probadas, pues son evidentes por sí mismas; así, la experiencia inmediata del mundo

corporal. Encerrado en el reino del pensamiento puro, donde todo es cuestión de razonamientos y de pruebas, el idealismo no puede comprender que hay otro mundo, el de la experiencia de lo real, que es algo dado y no el fruto de un razonamiento. Cuando tal idealista tropieza con la vida cotidiana o experimenta un dolor cualquiera, se ve obligado a admitir la inutilidad de una prueba. "Por tanto, decía, P. Chambadal, no es a los idealistas a quienes incumbe la carga de la prueba, sino a aquellos que afirman la realidad objetiva del mundo exterior. Ahora bien, ya hemos visto que, por muy arraigada que esté en los cerebros, la concepción realista nunca ha podido ser probada" (La physique moderne et son interprétation, 1956).

El saber científico representa inmenso progreso con relación al saber vulgar, alcanza una comprensión del mundo más profunda, situada en un nivel de abstracción muy alto, y, por otra parte, inevitablemente desemboca en cierto empobrecimiento desde el punto de vista antropológico. Al describirle por estas diversas características, podría pensarse equivocadamente que este saber no es sino un desarrollo homogéneo del saber vulgar; por ello, conviene percibir claramente su profunda originalidad, es decir, la forma en que realiza el contacto del hombre con la naturaleza.

A primera vista podría pensarse que el conocimiento científico se distingue esencialmente del vulgar por alguno de los criterios siguientes: 1) tendría, ante todo, un carácter teórico y sistemático. Ciertamente, esto es exacto, pero sabemos que el saber empírico presupone también elementos teóricos, aunque menos zarandeados por la crítica y menos elaborados; emplea siempre, más o menos, representaciones teóricas; el contacto con el mundo vivido no es puro pragmatismo. 2) Muchos autores ponen estas dos clases de saber, limitando el primero (el vulgar) a los datos cualitativos y el científico a los cuantitativos. Ciertamente cada uno de ellos insiste especialmente en uno de estos dos aspectos de la realidad, pero sin que pueda decirse que lo haga de un modo exclusivo. El sentido común no puede ignorar el aspecto cuantitativo de las cosas, y la medida científica supone una diferenciación cualitativa que la define (tres voltios no designan la misma propiedad que tres amperios); pues según F. Renoirte (1894-1958) "no deja de ser cierto que la ciencia, aunque lo expresa todo en números, no es exclusivamente cuantitativa y matemática, pues el estudio físico del mundo material se efectúa con ayuda de muchos procedimientos de medida que son cualitativamente diferentes" (Eléments de critique des sciences et cosmologie, 1945). Por tanto, conviene discernir mejor el punto exacto que separa estas dos clases de saber y éste es esencialmente el empleo del método que condiciona un tipo especial de inteligibilidad y de limitaciones en la ciencia.

**Saber conjetural:** Es un saber probable, aproximativo.

**Saber empírico:** Se ha meditado acerca de este conocimiento empírico del mundo vivido, sobre todo después del resurgimiento de la ciencia moderna, que conviene subrayar sus méritos y su importancia. En efecto, por una parte es ampliamente suficiente para las necesidades de la vida cotidiana, hasta el punto que, fuera de su especialidad, todo científico se convierte de nuevo en empirista, reanudando con la



naturaleza el diálogo eterno del sentido común. Por otra parte, no hay que olvidar que dicho conocimiento, susceptible de afinarse por el sentido crítico, ha sido el de toda la humanidad hasta la edad científica, y sigue siendo el de las técnicas, de las artes utilitarias y de la vida social. Pues, de hecho, conserva una prioridad en la vida práctica y, por ello, es el punto de partida de cualquier conocimiento del mundo, en particular del conocimiento científico: "Todo el universo de la ciencia, afirma M. Maurice Merleau-Ponty (1908-1961), se construye sobre el mundo vivido y si queremos pensar con rigor la ciencia misma, apreciar exactamente su sentido y su alcance, tenemos que despertar primero esta experiencia del mundo de la que es su expresión secundaria" (Phénoménologie de la perception, 1945).

**Saber filosófico:** La filosofía, respecto a su propia historia, conserva un vínculo fundamental, pues dado su carácter itinerante y siempre en constitución, como dice Javier Zubiri (1898-1983), vuelve siempre en formas concéntricas o en forma de espiral sobre sus fuentes, su punto de partida, su objeto, su método, sus problemas y sobre un núcleo de respuestas y sistemas que no son un agregado de tesis sino una articulación histórica relacionada con la historia misma del hombre y de la cultura. La filosofía, como saber filosófico, no es estrictamente un saber acumulativo progresivo como en las ciencias particulares, es posible y factible un comenzar no desde cero sino desde los fundamentos de otros puntos de partida.

**Saber metafísico:** Con el fin de distinguir mejor el grado de inteligibilidad frente al de la ciencia, conviene ubicar las características del saber metafísico:

a) La inteligibilidad metafísica se orienta a la totalidad. La metafísica aristotélica ha podido ser definida por A. Mansion (1882-1966) como la ciencia de todas las cosas de la realidad entera sin ningún límite (L'objet de la science philosophique suprême d'après Aristote), concepción recogida por muchos filósofos modernos. Para Martín Heidegger (1889-1976) lo propio de la filosofía es la comprensión radical de todas las cosas. Tal proyecto se justifica porque la ciencia no puede tener acceso a la esencia de su propio dominio; para eso es necesario otro saber, más global y total, y además susceptible de reflexionar sobre los presupuestos mismos de la ciencia. La ciencia procura sólo una visión parcial, especie de corte transversal de lo real, con ayuda de la herramienta matemática; pues con razón afirma Georges Gusdorf (1912-?)\_que "el espacio-tiempo de la ciencia que pretende inmovilizar la totalidad en la cautividad de una cifra dada de una vez para siempre no coincide con el espacio vivido ni con el tiempo real de una vida personal, cualquiera que ésta sea" (Traité de métaphysique); y Karl Jaspers (1883-1969) añade "lo que no se puede tomar por representaciones del universo, nunca son más que mundos particulares, conocidos según tal o cual método particular, y de los cuales se ha hecho erróneamente lo absoluto, el ser universal mismo"(Introduction à la philosophie, 1951).

La inteligencia, incluso en el plano puramente científico, no deja de estar en busca de una verdad más vasta, justamente porque la inteligencia esta destinada a alcanzar el ser de las cosas, su interioridad podríamos decir (el "dentro" de las cosas, diría Teilhard de Chardin). La exigencia metafísica no tiende a desembocar en un simple

saber particular, junto con los demás, sino que se inserta en todos los saberes, de los cuales ella es como el alma, un impulso hacia la "totalización".

b) La inteligibilidad metafísica busca un saber radical y primero. "El hombre de ciencia, afirma A. de Waelhens, no podría replicar a lo que él piensa sin trasfondo metafísico. Creer que uno no hace metafísica, o querer abstenerse de hacerla, es siempre implicar una ontología, pero no crítica: del mismo modo que los gobiernos de "técnicos" no hacen política, pero nunca dejan de tener una política, y casi siempre la peor de todas" (Prólogo a *La structure du comportement* de Merleau-Ponty, 1953). G. Gusdorf apunta: "un trasfondo de filosofía no discutida es a menudo el refugio nocturno del hombre de ciencia. El cree que su filosofía es un resumen de su saber, pero muchas veces no es más que una juventud de su saber, un condensado de los primeros intereses que le llevaron a su saber. El hombre de ciencia ni siquiera profesa siempre la filosofía clarividente de su propia ciencia" (*Le matérialisme rationnel*, 1953).

Es legítimo e incluso necesario que ese dato fundamental, base de todo diálogo del hombre con el mundo, sea objeto de una reflexión crítica, la del metafísico, reflexión que ipso facto adquiere el privilegio de no poder ser recusada (argumento de retorsión). Por ello G. Isaye afirma: "En cuanto a los puntos de partida de la metafísica, lejos de ser inferiores en certidumbre a las experiencias sensibles, tienen un privilegio: su necesidad, su vulgaridad. Son tan necesarios que, si los niego, ipso facto los afirmo" (*La métaphysique et les sciences*, en *Nouvelle revue Théol.*, 1961). Hay un mundo que desborda a aquel otro al que se aplica el hombre de ciencia, mundo que se descubre en todos los contactos del hombre con la realidad cotidiana, y que justifica un saber que lo estudia como propio, saber aspirante al título de sabiduría: la metafísica.

**Saber primario y saber primitivo:** Conviene no confundir el saber vulgar y empírico con el buen sentido o el ejercicio espontáneo de la razón práctica, que se encuentra o se echa en falta tanto en ciertos individuos incultos como en el hombre de ciencia o en el filósofo. Es una cualidad humana básica que la educación o la cultura perfecciona, pero que no crea, y que desde el nacimiento reside en germen en todo hombre. De aquí que sea preciso distinguir en el saber vulgar dos niveles distintos, dos actitudes diferentes, aunque de hecho, estrechamente vinculadas:

1) Un saber que puede llamarse "primario", toma de contacto con el mundo, certeza de poder distinguir en él estructuras más o menos universales; en efecto, ante la mirada humana del mundo no aparece como un inmenso conglomerado caótico, juntando seres sin ningún vínculo entre ellos. Inmediatamente el hombre se ve obligado a hacer comparaciones, clasificaciones, agrupaciones; aunque sean erróneas o simplistas el mundo no puede ser pensado (desde el hombre primitivo hasta el científico) si no es a partir de este esquema, que distribuye a los seres en categorías más o menos amplias; y, en particular, toda ciencia empieza así, y como sabemos, uno de los aspectos de la obra científica de Aristóteles fue el de empezar a poner un poco de orden en la variedad de los seres, antes de integrarlos por medio de la experiencia.

2) Sobreponiéndose a este saber primario y fundamental, formando parte de todo esfuerzo ulterior, ya sea científico o filosófico, el sentido común comprende otro saber que puede llamarse "primitivo", que no es sino el contenido no crítico que precisa el saber precedente. Comprende los primeros materiales, a los que se referirá la investigación científica; datos de la experiencia cotidiana enriquecida con las representaciones históricas y sociales de cada época y clase social.

Estos dos tipos de saber, presentes en el conocimiento vulgar, no constituyen dos terrenos extraños el uno al otro, sino que ambos expresan el diálogo del hombre con el mundo. El primero es más bien una actitud típicamente humana, inalienable, estructura de fondo que se encuentra en el ejercicio de la razón ante la realidad; se trata, por consiguiente, de un presupuesto a cualquier otro saber. El segundo es una simple etapa primitiva, un intento de dar contenido a la actitud precedente, y punto de partida que el progreso científico tiene que superar. Insistimos en la importancia de esta distinción: sólo ella permite atribuir a la filosofía de la naturaleza su función propia, frente a la ciencia en el estudio del mundo material: reflexionar acerca de lo que significa este saber primitivo, esta experiencia fundamental, que se halla en toda actuación de la presencia del hombre en el mundo, es decir, en el ejercicio espontáneo de la razón ante la naturaleza.

**Saber sin sujeto:** Que haya un saber sin sujeto es la consecuencia inevitable de la interpretación exacta del inconsciente freudiano afirmó J. Lacan (1901-1981)

**Saber vulgar:** A partir del contacto con el mundo, con el ser de las cosas dado por la sensación confusa y globalmente, el pensamiento espontáneo intenta instintivamente ir más allá, es decir, descubrir el significado de las cosas, lo que son (la "quiddidad") de los escolásticos. Y es fácil ver que a este nivel del saber vulgar, llamado empírico propiamente hablando, la inteligibilidad alcanzada presenta caracteres particulares: se limita a menudo a generalidades vagas y poco seguras, carece de orden, de método y de certeza; pero, sobre todo, es objetivamente limitada. Todo el esfuerzo del pensamiento crítico y científico intenta mitigar todos estos defectos, a fin de seguir una comprensión más objetiva, universal y comunicable.

Los caracteres de la inteligibilidad propia del conocimiento vulgar se suscitan en que es interesada, prolongación del carácter antropocéntrico de la sensación (sin ningún matiz proyectivo). Pues la sensación afirma M. Merleau-Ponty, "presupone en mí cierto montaje general por el cual me adapto al mundo" (*Phénoménologie de la perception*, 1945). Pues el hombre es, ante todo, un ser en el mundo, sumergido en él como en su medio vital, a partir del cual se construye y tiende a emerger, busca espontáneamente su adaptación a él, en un encuentro asegurado por el saber del sentido común. A este simple nivel, se trata ante todo de un mundo vivido, sin que esto implique un pragmatismo que niegue toda objetividad. Esta adaptación al mundo se realiza por un verdadero conocimiento, que llega al ser de las cosas, pero de manera confusa y no desinteresada. No se trata de la contemplación teórica del mundo hecha a distancia en una especie de perspectiva (la ciencia o la filosofía), sino que se trata de lo que los fenomenólogos llaman "la preocupación originaria del

mundo". Por otra parte, y en ello radica la importancia de este conocimiento espontáneo, no puede eliminarse jamás efectivamente; tiene un carácter radical y fundamental.

**Sapiencial:** Forma de saber derivado más de la práctica y la experiencia humana directa, que de las ciencias o de la técnica.

**Secretaria:** La imagen de la secretaria se asoció a las máquinas de escribir, de la misma manera que el origen de esta profesión se relaciona con este instrumento que revolucionó la escritura y cuya utilidad, tal vez, podrá compararse a la que tuvo la imprenta de Johannes Gutenberg (1394-1468). La primera secretaria que registra la historia fue Miss Liliam Sholes, quien el 4 de junio de 1873 logró dar al fin uso comercial a la máquina inventada dos años antes por su padre, Christopher Latham Sholes. El origen de este ingenioso invento se remonta al año de 1714, cuando un inglés de nombre Henry Mill patentó una rudimentaria "máquina artificial, capaz de volcar cualquier escritura en papel, tan limpia y exactamente que no puede diferenciarse de la imprenta". Pero la historia indica como inventor de la máquina de escribir, patentada en Estados Unidos en 1868. En 1873 decide firmar un contrato con E. Remington, quien intuye la utilidad comercial de la máquina.

**Secularización:** Proceso histórico de gradual autonomía de la cultura respecto a la tutela religiosa o eclesiástica. La secularización ha jugado un rol muy importante, quizá fundamental, en las recientes reflexiones sobre la religión. Ello se debe a la amplitud y a la complejidad de los problemas que lleva consigo. "La secularización no puede interpretarse, manifiesta G. Palo, a la luz del pasado, volviendo a asumir las categorías del mismo; no puede inscribirse en un horizonte que confirma una concepción tradicional de la religión en virtud de la cual en la actualidad no puede constatarse, por la misma definición, sino decadencia religiosa". Parece que el término secularizare comienza a utilizarse por vez primera hacia el año 1648 en un ámbito político (la paz de Westfalia) para definir un tipo de acuerdo que se respeta de palabra, pero no de hecho, para admitir y negar al mismo tiempo la laicización de algunos territorios conquistados.

Para E. Troeltsch secularización significa "pérdida de cualidades específicamente religiosas" e "implica que el contenido comprendido en una forma religiosa se conserve y actúe incluso después de la pérdida de esa forma específica". Y D. Bonhoeffer empleó, más que el término, el significado mismo de secularización para indicar una nueva consideración positiva de un mundo hecho adulto y desvinculado de la dependencia religiosa; acercándose a F. Gogarten, quien concibió la secularización como fruto de la fe cristiana.

**Sensación:** Según A. Burloud, "la sensación es, si duda, muy diferente de la percepción; pero al pasar de la una a la otra no se va de la subjetividad a la objetividad, sino más bien de la objetividad indeterminada de la sensación a la objetividad definida de la percepción. En primer momento, yo oigo un ruido que llega de fuera. En un segundo momento, yo oigo el ruido determinado que hace el canto de los pájaros" (La pensée conceptuelle).

Se trata de ver cuál es la realidad con la que la sensación pone al hombre en contacto (en el seno de la percepción). Esta realidad que excita nuestros sentidos, ¿es en sí misma, en cuanto proveniente del mundo exterior, del mismo orden que lo que constituye la sensación?. Por ejemplo, el color rojo de esta cortina que atrae mi mirada ¿existe tal cual en el objeto, tal como lo veo, o bien no es sino una interpretación de mi sentido, que reacciona a un estímulo físico para el cual el término "rojo" no tiene ningún significado? En otros términos, ¿hay o no hay continuidad y homogeneidad entre el dato bruto de la sensación y la realidad física que ella nos da a conocer, pero tal como existe independientemente de ella? Es importante precisarlo, pues la respuesta dirige la concepción misma del encuentro del hombre con el mundo de la naturaleza. Además, dada la importancia de la sensación para cualquier conocimiento, conviene hablar aquí de ella, con ocasión del saber vulgar y empírico, punto de partida de cualquier otro saber. Por consiguiente, no se trata aquí de la discusión entre idealismo y realismo (esto corresponde a la crítica del conocimiento), sino que más bien se trata de determinar, en el seno de una concepción realista, qué se entiende por valor óptico de la sensación?

1) El percepcionismo de Aristóteles y de la escolástica medieval fue la primera respuesta: los datos de la sensación nos proporcionan toda la realidad física. Habría continuidad mas o menos perfecta entre los dos (el color rojo existente en el objeto como yo lo veo), homogeneidad entre la realidad sentida y la realidad física. Sostuvieron también esta opinión los neoescolásticos del siglo XIX (los siglos XX prácticamente la han abandonado). No obstante, ha sido recogida en otra forma por algunos autores modernos (J. Nogué en *Esquisse d'un système des qualités sensibles* '1943' ha defendido obstinadamente el carácter irreductible de los datos sensoriales propios 'sonido, color' a otra realidad que le sería heterogénea).

Esta idea no parece sostenible desde el momento en que hemos sido conscientes de la relatividad parcial que afecta nuestras sensaciones. Sabemos que la sensación es una reacción fisiológica propia de cada órgano receptor, a partir de un estímulo físico, cuyo proceso la ciencia ha revelado. La sensación del rojo que yo siento es el modo propio de mi reacción sensorial a una ondulación electromagnética de una frecuencia precisa; y tal o cual objeto, supuestamente iluminado con luz blanca, me parece rojo porque la estructura molecular de su superficie absorbe todas las radiaciones luminosas comprendidas en bloque en la luz blanca, salvo la de la longitud de onda correspondiente al rojo, que es entonces la única en ser difundida; se dice que un cuerpo es negro cuando absorbe todas las relaciones, y no devuelve ninguna; blanco, cuando las devuelve todas. Y si tal cuerpo no es ya iluminado por la luz blanca, sino por una roja, por ejemplo, sólo volverá esta, y entonces parecerá rojo (así es como en un laboratorio de fotografía iluminado únicamente en rojo, si una hoja de papel blanco lleva inscripciones en rojo, éstas se hacen invisibles; sólo devuelven la luz roja que las ilumina, por la misma razón que la hoja blanca, la cual tampoco tiene más que esta luz por difundir). Compárese esta enseñanza con la opinión de algunos autores medievales (que la luz es la hipóstasis, el agente del color). Por tanto, lo que corresponde a la sensación de rojo es una realidad

plenamente objetiva que resulta de la interacción de la luz con la superficie del cuerpo coloreado.

Según esta concepción habría univocidad entre la sensación y el objeto real que la causa. A guisa de comparación: en esa opinión en favor de la univocidad entre la sensación y el objeto real, la sensación sería a la realidad lo que un reportaje cinematográfico en directo es al acontecimiento que él ha registrado fielmente: lo reconstruye en su forma visual y sonora, sin interpretación.

2) El concepcionismo se encuentra en el extremo opuesto al percepcionismo medieval, la mayoría de los neoescolásticos, queriendo explicar la relatividad de la sensación e intentar su explicación científica, se ha inclinado, en general, por una heterogeneidad entre sensación y realidad física. La sensación conserva siempre su valor óptico, pero de una manera no inmediata; lo que nos da, sería de una naturaleza distinta que la realidad que la ha provocado (por ejemplo el color rojo percibido por mi retina es una cosa, la ondulación electromagnética que la ha provocado es otra cosa distinta). Sin embargo, esta opinión, a pesar de la discontinuidad que admite, evita el exceso del criticismo para el cual no hay ninguna correspondencia posible entre los dos órdenes de cosas. En efecto, conserva una estrecha relación entre estos dos órdenes y con ello explica la posibilidad de un conocimiento cierto de la realidad física por medio de la sensación, concebida como su traducción.

Esta opinión, en su forma metafísica, se remonta a Demócrito (un cuerpo es coloreado, dulce o amargo, etc. ... con relación a nosotros; en sí mismo no es tal sino por átomos y el vacío). De nuevo se encuentra esta opinión en el mecanicismo moderno, por ejemplo, en Descartes, después en Locke, Leibniz y los dinamicistas, y en nuestros días en un gran número de pensadores (así en Werner Heisenberg '1901-1976'), conscientes de la heterogeneidad que reina entre las propiedades sensibles de los cuerpos y los seres teóricos y abstractos concebidos por la ciencia para explicar estas propiedades (átomos y corpúsculos elementales que, por definición, nada dicen a nuestra intuición sensible). Los neoescolásticos que la han adoptado lo han hecho en otro sentido: las cualidades sensibles de los cuerpos no se explican solamente por los puros datos cuantitativos de los elementos últimos de la materia, sino sobre todo por otras cualidades ocultas situadas a este nivel microfísico.

De todos modos, esta concepción parece subestimar la unidad viva del proceso sensorial; olvida que "las cualidades son propiedades del objeto mismo, no del objeto tal como aparece a una conciencia dotada de determinados órganos", según afirma Fernand Van Steenberghen (1904-?). Al querer convertir la sensación en una especie de interpretación de la realidad ¿no se corre el riesgo de disociar excesivamente los dos órdenes de cosas y de no poder explicar su correspondencia?

Volviendo a la comparación anterior en favor de la univocidad, en esta opinión en favor de la equivocidad entre la sensación y lo real, la sensación ya no sería una reconstitución cinematográfica, sino una descripción misteriosa en lenguaje cifrado;

el cometido del espíritu crítico sería entonces dar la clave o la cifra de esa misteriosa traducción (con la incertidumbre y el carácter aleatorio de tal desciframiento). Aunque sucede de modo enteramente distinto con la correspondencia entre lo real entregado por la sensación y el ente científico y abstracto encargado de ser el soporte de las relaciones descubiertas; a ese nivel, se trata entonces de un verdadero descifrado. Pues "los hechos, afirma J. Ladrière, no son más que un punto de partida y los fenómenos no son más que un pretexto. La ciencia no se termina en los hechos ni en los fenómenos. Apunta al más allá de los hechos, al hecho inteligible, del cual aquellos no son más que la huella, la proyección tangible. Comprender en el sentido de la ciencia, es pasar del plano de los hechos al plano del sistema. Es elevarse al punto de vista de la *J e w r i a* . Por tanto, es necesario salir de uno mismo y de los estados de un yo simplemente psicológico, para ir a la experiencia metapsicológica del *l o g o s* . Pues hay un *l o g o s* científico, es decir, un discurso organizado que posee en sí mismo su propia claridad y en el que la oscuridad del mundo sensible, en medio del cual nosotros erramos, deja sitio a la trascendencia de las relaciones puras. Lo sensible es solamente signo. Debe ser descifrado, como un mensaje en clave... Este discurso no se reduce a nuestros símbolos. Es la verdad del mundo. Es como el alma secreta, el tejido inteligible del mundo..., la ciencia es el *l o g o s* del mundo que se dice en nosotros" (*Intégration de la recherche scientifique dans la vie chrétienne*, 1960).

3) El realismo moderado de algunos autores recientes, para paliar estos inconvenientes, se esfuerza por mantener un justo medio entre las dos opiniones precedentes. Rechazando toda univocidad así como también toda equivocidad entre sensación y realidad, ven entre ambas una relación real analógica: continuidad y heterogeneidad de fondo, que representan dos modalidades de una única realidad, siendo la una (la sensación) la manifestación de la otra. En efecto, por una parte, la experiencia no nos da jamás una cualidad sensible (un color, por ejemplo) aisladamente. Se trata siempre de un cuerpo afectado de esa cualidad (un cuerpo coloreado). La experiencia no nos pone ante un dualismo entre una cosa en sí y otra que es sentida; ésta está indisolublemente ligada a la primera. Además, si la realidad física fuera enteramente de otro orden que el que nos es dado por los sentidos, nada garantizaría el paso del segundo al primero; y no es hablando de "ser síquico" a propósito de la sensación como se puede conservar el valor del encuentro que asegura con el mundo. Pues si no se quiere caer en el subjetivismo, hay que admitir tal continuidad. En efecto, si la realidad física en sí misma era enteramente de otro orden que la que nos es dada por la sensación, no se ve qué garantizaría el paso de la una a la otra y la correspondencia entre ambas; porque si la ciencia manifiesta su poder y su eficacia sobre lo real, es porque alcanza algo de ello a través de sus propias construcciones teóricas.

Esta opinión parece que evita los inconvenientes de las dos precedentes. Por una parte, contra la primera, tiene en cuenta la relatividad de la sensación y todo lo que la diferencia de la realidad que la manifiesta. Por otra parte, contra la segunda, conserva mejor la correspondencia entre las dos. Admite, ciertamente un dualismo, pero en vez de colocarlo en el seno de la realidad constitutiva de los dos campos, lo pone en la forma especial y analógica que esta misma realidad reviste en los dos

casos (siendo la analogía del orden de la manifestación). Es la misma realidad la que tiene una existencia propia en el mundo de la naturaleza y que se manifiesta por la sensación que la traduce según su propio modo (propio de cada sentido). Volviendo a la comparación anterior, en esta tercera opinión en favor de un vínculo real pero analógico entre sensación y objeto físico, la sensación sería una traducción clara, y por tanto ni reportaje cinematográfico ni mensaje cifrado. Evidentemente, aquí sólo se trata de comparaciones, que no deben llevarse demasiado lejos. Este modo, adaptado a la existencia humana, es el que condiciona el punto de partida de la inteligibilidad del mundo vivido, del que vamos a tratar ahora.

En otros términos, la realidad del ser físico no es algo irremediamente oculto, que sólo podría deducirse a partir de la sensación; ésta lo da inmediatamente, a su modo, traducido en su propio lenguaje; es la misma realidad pero manifestada en una forma adaptada a la vida humana. La vocación del saber científico consiste entonces en investigar bajo qué forma existe esta misma realidad, independientemente del hombre y de su traducción sensitiva. Sólo lo puede conseguir por vías muy abstractas, lo que no quiere decir que lo disuelva o lo haga desaparecer (aunque la traducción dada por la ciencia de esta realidad - por el ente científico - no está en continuidad completa con ella; mientras que la traducción sensorial alcanza la realidad, la proporcionada por la ciencia teórica no es más que un ente de razón fundado en la realidad).

Finalmente, esta doctrina deja el camino abierto a todo progreso ulterior en cuanto a la precisión de estas dos modalidades de la realidad. En particular, no implica en absoluto que la única realidad sea la que nos es dada por los sentidos; significa simplemente que lo que estos últimos nos transmiten es un mensaje adaptado nuestra situación de ser en el mundo, expresando una realidad ya existente en sí, antes de que el hombre la conozca. Sabemos que la realidad desborda ampliamente aquello para la cual están equipados nuestros registros sensoriales, y que más allá de la estrecha ventana (limitada por los umbrales sensitivos) de nuestros sentidos existe un mundo en continuidad con el que nos es familiar, mundo que la ciencia nos descubre cada vez más grande y más complejo (sin la certeza, no obstante, de poder llegar a explotarlo exhaustivamente). En resumen, el conocimiento sensitivo, en continuidad con el mundo físico, nos lo da a conocer en una forma típicamente humana; pero, sin embargo, nos lo da a conocer con su contenido óptico global, aunque vago y aún confuso. De este modo puede ofrecer a la actividad racional el material con el que debe trabajar para descubrir su contenido inteligible.

**Sensibilidad cinestésica:** Destutt de Tracy (1754-1836) descubre la sensibilidad cinestésica.

**Sensualismo:** La doctrina que reduce todo el conocimiento a la sensación y toda la realidad al objeto de la sensación. El sensualismo, para Berkeley, es la actitud que consiste en atribuir importancia excesiva a los placeres de los sentidos.

**Sentido común:** El sentido común y el espíritu científico constantemente están al acecho de una explicación causal, ante un fenómeno nuevo que despierta la



curiosidad. Pero la diferencia entre el sentido común y el espíritu científico radica en la mayor exigencia y rigor del segundo para hallar una causa bien proporcionada, que explique bien el fenómeno, que dé cuenta de su totalidad; para ello, solamente con el método científico se puede llevar a cabo una elección cuidadosa entre todos los factores susceptibles de ser responsables del fenómeno.

Examinar el conocimiento del sentido común es referirse, entre otros, a las relaciones humanas, interpersonales o al descubrimiento de otras intimidades. El ejercicio espontáneo del conocimiento vulgar, llamado empírico, que se dirige al mundo físico, es el de los seres naturales, con los que el hombre entra en diálogo con anterioridad a toda elaboración científica.

Este conocimiento del mundo físico, que puede tener el hombre de la calle, el hombre concreto en sus contactos con la vida cotidiana y metido en una sociedad determinada, este saber ha sido tema de abundantes discusiones entre científicos y filósofos. Unos sólo veían en él sus limitaciones y sus radicales imperfecciones y con frecuencia lo denigraron. Entonces olvidaban que, cuando abandonaban su laboratorio, para reanudar su vida social, familiar o de descanso, encontraban de nuevo espontáneamente este viejo estilo de pensamiento: "Por más que el sabio, sostiene G. Gusdorf, como filósofo intelectualista, condene la vida corriente, que carecería de verdad, y defienda que la verdadera vida está en otra parte, no por eso deja de ser el habitante de la tierra de los hombres, en la que los observatorios, los laboratorios, los gabinetes de trabajo solamente por ficción gozan de una apariencia de extraterritorialidad" (*Traité de métaphysique*, 1956).

Otros, por el contrario, filósofos tradicionales, han enlazado este conocimiento vulgar, inclinándose a ver en él el único fundamento de un conocimiento verdadero de las cosas. Un poco desorientados por la matematización de la ciencia y su abstracción cada vez más profunda, pensaban encontrar en la experiencia vulgar el confortable apoyo de una filosofía llamada entonces el sentido común, como si esta experiencia tuviese un carácter privilegiado y nos abriera de golpe el acceso a las cosas. Por eso, es preciso desde un principio situar exactamente el valor y los límites de esta manera de comprender el mundo, propia del sentido común y de la percepción cotidiana.

Este saber del sentido común no es de suyo privilegiado con relación a los demás. Aunque es más espontáneo que el de la ciencia, sin embargo acarrea elementos muy diversos que lo hace ambiguo. En efecto, a pesar de la apariencia, no es un saber virgen de toda implicación ulterior. Se trata ya de un saber muy elaborado, que inconscientemente utiliza representaciones complejas, de origen histórico y social y expresadas por el lenguaje; la experiencia empírica, el sentido común del hombre de la calle persuadido de no tener ninguna idea preconcebida, arrastra de hecho, inconscientemente un bagaje conceptual que tiene una larga historia detrás de él, producto de la educación, del ambiente social, etc. La psicología moderna ha demostrado claramente la inanidad mítica del hecho puro; el hombre más primitivo juzga cualquier acontecimiento, cualquier ser, en función de un mundo de

representaciones, sin hablar de los arquetipos inconscientes que de vez en cuando pueden aflorar a la conciencia.

**Sentimiento:** En sentido genérico puede significar una forma o tipo superior de emoción; por otra parte, toma el significado de opinión; en tercer lugar, podemos decir que se lo considera como la fuente de las emociones o el órgano que preside las emociones mismas y de las cuales dependen. El uso del término encuentra justificación en una tradición filosófica relativamente reciente, o mejor en la filosofía moderna. Pascal utiliza las expresiones el "sentimiento", el "corazón", el "espíritu de fineza" para indicar el principio y el órgano de las emociones. En el siglo XIX se difunde como esquema más o menos constante la triple división de las facultades del espíritu: conocimiento, sentimiento y voluntad; Cousin hace corresponder a éstos los tres valores absolutos: lo Verdadero, lo Bello y el Bien. Scheler y Heidegger reconociendo la importancia fundamental del sentimiento lo consideran radicado en la sustancia misma del hombre, o sea en la estructura ontológica. Finalmente Nicolai Hartmann reconoce que el sentimiento es como la "sede primaria del darse de los valores".

Georges-Louis Buffon (1707-1788) piensa que nuestros sentimientos, fundamento de nuestros conocimientos humanos, no pueden darnos ideas más que de los efectos y nunca de las causas. "No prestamos atención, dice, al hecho de que alteramos la filosofía, desnaturalizamos su objeto, que es conocer el cómo de las cosas, la manera como obra la naturaleza, y sustituimos este objeto real por una idea vana, tratando de adivinar el por qué de los hechos, el fin que ella se propone".

Marie Jean Antoine Nicolas Condorcet (1743-1794) sustituye el sentimiento religioso por una religión del progreso de la humanidad.

**Ser físico:** El ser físico es un ser compuesto, no es radicalmente simple. Más allá de todas las estructuras inteligibles descubiertas por el sentido común o la ciencia, la reflexión metafísica discierne una estructura aún más fundamental y radial absolutamente común a todos los seres de la naturaleza, que consiste en una cierta composición; ésta no consiste, sin embargo, en una separación entre dos partes del ser que puedan existir aisladamente, sino que es una composición de aspecto (aspectos diversos), cuyo género habrá que precisar. En otros términos: todo individuo, toda porción de materia, no limita a su propia individualidad la estructura específica que lo hace ser tal más bien que tal otro. Por tanto, el principio que debe explicar que ese individuo está separado de los demás y es aislable y localizable singularmente, no puede ser el mismo principio que permite definir, clasificar ese ser y decir lo que es; pues este último principio no le es propio, está presente también en otros seres, realizado en todos ellos, siendo así que cada uno de ellos no comparte su individualidad con los demás.

El ser físico tiene una composición del tipo de potencia-acto; pues si especificación formal e individualidad corresponden a principios de su explicación, conviene precisar cómo se realiza tal composición. No es posible concebir esos dos elementos como susceptibles de tener una existencia propia; nunca son el uno sin el otro (y es

lo que explica que su diferenciación no sea advertida en muchas ocasiones); nunca hay un individuo que no sea algo, que no sea tal o cual ser, que sea absolutamente indeterminado; un ser material concreto es siempre de un tipo de materia, posee una estructura. Los dos principios no pueden concebirse como seres reales susceptibles de existir separados uno del otro. No son entes de razón, creados por el espíritu para explicar a su manera algo real situado a un nivel demasiado alejado de la percepción; por el contrario, se descubren en todo contacto con el mundo; y todo ser individual, que exista concretamente, sólo es pensable como resultante de la interacción de esos dos elementos. Al ser uno más o menos universal y el otro estrictamente individual, corresponden a algo diferente. Por esos dos motivos habrá que decir que se trata de principios de ser, que explican a la vez la existencia de todo ser y su inteligibilidad.

El ser potencial que da cuenta de la individuación de las estructuras generales, de hecho, es también universal; y por tanto, siendo subyacente a todas las determinaciones específicas posibles, por sí mismo no comporta ninguna de éstas; no tiene estructura propia; en consecuencia, es llamado "pura potencia" en relación a todas las formas susceptibles de ser los "actos" de esa potencia. Sólo puede existir en una o en otra; por eso no puede ser una realidad autónoma; es el ser en el grado más ínfimo de consistencia, situado por Aristóteles entre la nada pura (no-ser) y el ser real, determinado; es el ser en potencia. Su cometido es únicamente hacer individuales todas las determinaciones específicas, sin proporcionar ninguna él mismo. Toda determinación formal no es otra cosa que lo que la tradición tomista llama sustancia.

La materia, así entendida (que no tiene nada que ver con lo que el lenguaje corriente llama con ese mismo nombre), debe ser llamada materia prima, en cuanto potencialidad abierta a toda determinación. En cambio, esa materia, "actuada" por una forma, da un cuerpo individual de tal o cual especie particular. Semejante ser individual, que tiene una consistencia y un contenido real, ontológico, es entonces la sede de otras determinaciones, accidentales éstas, que pueden variar en ciertos límites (ejemplos: color, dureza, temperatura, etc.).

El ser físico se ofrece al conocimiento sensible por sus "accidentes" situados al mismo nivel que él; lo importante es descubrirlos y situarlos en sus relaciones mutuas y en su dependencia de la "sustancia", a fin de descubrir el contenido inteligible, a través y más allá de ellos; para conseguir este fin, entre estos accidentes, la cantidad tiene una función importante, puesto que es el primero y el más inmediatamente ligado a la sustancia, y el soporte a la vez de los demás.

Las causas internas del ser son: la material, aquello de lo que una cosa está hecha (con un ejemplo cómodo, en una materia segunda, será el material en el cual se talla una estatua); la formal o forma, en el sentido de estructura inteligible, que constituye al ser en su especificidad; podrá ser también, de modo secundario, la forma considerada como modelo ejemplar (en el ejemplo de la estatua será, en primer lugar, la figura esculpida en la piedra, y en segundo lugar, la persona que ha servido de modelo, vista la íntima relación formal entre los dos).

Ser metafísico: "El ser metafísico, afirma Jacques Maritain (1882-1973), está realmente aquí, dice algo al sentido común; es el nervio secreto de todo lo que él conoce de las cosas del espíritu, pero no es aprehendido como tal... el ser como tal, a este nivel, es aprehendido ciegamente, en un signo, en un objeto del pensamiento que es como el vicario y la máscara del ens in quantum ens" (Sept leçons sur l'être).

El desconocimiento de la doctrina sobre la sustancia es frecuente en algunos medios científicos (y muy competentes), que se representan el ser metafísico como monolítico y congelado; así, por ejemplo, afirma J. Ullmo al escribir: "El ser metafísico es o no es; no es susceptible de más o menos" (La pensée scientifique moderne, 1958), confundiendo el vocablo "ser", empleado como cópula verbal en una proposición y que no admite entonces variación (es o no es), con el ser como realidad que tiene un contenido esencialmente analógico. Así, por ejemplo, decir "el agua es transparente" es dar al verbo ser un contenido unificador de los dos términos (y entonces no puedo hacerlo más o menos); pero, en cambio, decir "el ser que se llama agua es un líquido", y "el ser transparente es una propiedad del agua" es dar al vocablo ser un contenido muy diferente; en el primer caso, designa un cuerpo químico, en el segundo una pura propiedad; sin embargo, en los dos casos, el verbo "es" tiene la misma función. La confusión proviene del empleo del mismo vocablo para cumplir dos funciones muy diferentes, una ontológica y otra lógica. Esta confusión, vulgarizada por el neopositivismo, ha desembocado en juzgar toda la filosofía aristotélica en función al lenguaje. Conviene estudiar sobre el particular las luminosas páginas dedicadas por Maurice Blondel (1861-1949) a la disociación del verbo y del nombre "ser" (L'être et les êtres, 1935).

**Seres (Multiplicidad de los):** Si la doctrina hilemórfica explica del devenir, la aparición de nuevos seres permite también explicar la aparición de seres múltiples y variados, sea de la misma especie, sea de especies diferentes (la palabra "especie" no hay que tomarla aquí en el sentido de clasificación zoológica, sino en el de tipo formal que expresa una estructura inteligible bien caracterizada).

En efecto, en el seno de la extraordinaria variedad de los seres individuales que existen en la naturaleza, el espíritu discierne semejanzas y diferencias; es capaz de elegir entre ellas y descubrir bajo las variaciones individuales una estructura permanente, una estabilidad de fondo, que le permite clasificar estos seres en una misma categoría; y se da cuenta de que estas categorías no son simples etiquetas cómodas que esconden su ignorancia; sabe que por una clasificación química o biológica llega a algo real, que se expresa en la estabilidad de propiedades específicas o de un comportamiento particular. Todo esto es explicable si los clasificados, de este modo, realizan estructuras típicas, una inteligibilidad propia. El filósofo afirmará que realizan todos una misma forma, individualizada en la materia, a partir de la cual se han constituido y que permite la multiplicación del mismo tipo formal, encarnado y realizado en ella.

Lo mismo sucede con la multiplicidad, no ya de individuos en la misma especie, sino de especies diferentes por sus propiedades, que sólo pueden justificarse por una diferencia de forma; aquí se manifiesta también la importancia de la noción de

formas de seres, tipos estructurales que revelan diferencias mucho más profundas entre individuos que pertenecen a especies diferentes.

En todos estos casos, esa multiplicidad y diferenciación formales no pueden provenir de un único principio homogéneo, sino de la interpenetración de dos principios situados el uno con referencia al otro en la relación de potencialidad y de determinación.

**Ser (principios del):** Los dos elementos del cuerpo físico, materia y forma, no pueden tener una existencia aislable: la forma, estructura inteligible del cuerpo, se da siempre encarnada en una porción de materia, no puede ser un en-sí (un determinado grado de temperatura sólo es concebible como propiedad de un determinado cuerpo); lo mismo sucede con la materia; no existe jamás sin ser determinada por una forma, puesto que el cambio consiste en la sustitución de estas formas sucesivas que afectan a la misma materia; incluso si el cambio exige cierto tiempo (por ejemplo, el agua que se calienta lentamente), habrá una serie continua de formas intermedias; forma y materia no existen jamás en estado puro; no son seres, sino solamente principios de ser; únicamente existe su compuesto.

Todo esfuerzo de conocimiento de los seres naturales, que se expresa por las diversas clasificaciones gracias a las que se los sitúa a los unos respecto a los otros, presupone tal doctrina (la noción de metaloide es diferente de la del azufre, aunque la primera pueda ser aplicada a la segunda en un juicio afirmativo, y no viceversa). Es esencial comprender que todo progreso, en el conocimiento de la naturaleza, supone esta discriminación, esta repartición, que no es una simple operación lógica (juicio "predicativo", que atribuye tal "predicado" o cualidad a un sujeto) o una transposición ingenua del lenguaje humano a la estructura de la realidad; se trata de la aprehensión objetiva de una realidad cuya densidad puede variar, lo que revela precisamente el proceso de cambio y que expresa el nivel en que se sitúa la relación materia-forma.

**Signo:** La doctrina del signo fue formulada por vez primera por los estoicos, que denominaron signo en general a "lo que parece revelar algo". Guillermo Occam (1295-1350) definió el signo como "todo lo que, una vez aprehendido, hace conocer alguna otra cosa". Tomás Hobbes (1588-1679) sostenía que "un signo es el acontecimiento antecedente del consiguiente; y, por el contrario, el consiguiente el es antecedente, cuando antes han sido observadas las mismas consecuencias. Cuanto más frecuentemente han sido observadas, tanto menos incierto es el signo". David Hilbert (1862-1943) afirma que "en el principio era el signo".

Según se refiera al objeto inmediato, el signo puede ser: de una cualidad, de un ente, o de una ley. Y refiriéndose a su intérprete, el signo puede ser: un rema, un dicente o un argumento, o sea un término, una proposición o un razonamiento. Una clasificación de los signos un tanto articulada es la de Charles Morris (1901-?) que distingue: los identificadores, que significan la localización en el espacio y en el tiempo; los designadores, que significan las características del ambiente; los

apreciadores, que significan un status preferencial; y los prescriptores, que significan el requerimiento de respuestas específicas.

Ferdinand de Saussure (1857-1913) estima que la "lengua es un sistema de signos que expresan ideas, y por tanto se puede confrontar con la escritura, con el alfabeto de los sordomudos, con los ritos simbólicos, con las formas de cortesía, con los símbolos militares, etc. Esta es simplemente el más importante de dichos sistemas. Así pues, se puede concebir una ciencia que estudia la vida de los signos en el marco de la vida social y, en consecuencia, de la psicología general" (Cours de linguistique générale, 1916).

**Silogismo:** originariamente significa cálculo y Platón lo empleó como razonamiento en general; Aristóteles identifica el silogismo como el tipo perfecto de razonamiento deductivo y lo define como "un discurso en el cual, puestas unas cosas, otras resultan necesariamente". Así puede razonarse: "Todos los hombres son animales; todos los animales son mortales; por lo tanto, todos los hombres son mortales". A partir de Teofrasto (372-288 a.C.), los aristotélicos tradujeron a los esquemas aristotélicos los razonamientos anapodícticos de los estoicos, agregando al silogismo categórico aristotélico, como otras especies de silogismo, el hipotético y el disyuntivo. La doctrina del silogismo pasó a la filosofía occidental por obra de Boecio que inspiró a los autores posteriores. George Boole (1815-1864) intentó cuestionar la validez y utilidad del silogismo.

En los tiempos modernos vivamente se ha reprochado a Aristóteles el que abuse de la lógica del silogismo, olvidando la parte que en su método ocupa la inducción, todavía en sus comienzos, y que él no explotó lo suficiente: "entre el intelectualismo inadecuado de los unos (los eleatas), afirma R. Lenoble, y el sensualismo perezoso de los otros (los escépticos), él se gana el mérito singular de crear una razón ya organizadora y capaz de establecer los primeros principios de una ciencia socialmente útil, al empezar a poner en la diversidad de las apariencias el orden de las ideas. La ciencia ha concebido después otras ideas y un orden más exacto: la historia debe poner en evidencia cuanto de revolucionario y de fecundo tenían las primeras tentativas" (Origine de la pensée scientifique moderne, Histoire de la science, 1957).

La forma sencilla de silogismo categórico es el silogismo constituido por dos premisas y una conclusión. La conveniencia entre sujeto (S) y predicado (P) se infiere de que tanto el primero como el segundo se identifican con un término medio (M) común. Esta identidad se expresa en las premisas (mayor y menor). Por ejemplo:

M - P

S - M

S - P

Las reglas de la consecuencia en el silogismo categórico fluyen de su naturaleza. Las más importantes de ellas son: 1ra. M debe tomarse por lo menos una vez en toda su extensión. 2da. La extensión de S y P en la conclusión no puede ser mayor que en las premisas, debiendo tenerse en cuenta para tal efecto que un concepto negado tiene extensión ilimitada. De la diversa posición de M resultan las distintas figuras del silogismo, y de las diferentes combinaciones de cantidad y cualidad de las proposiciones (designadas en las letras A (universal afirmativa), E (universal negativa), Y (particular afirmativa), O (particular negativa), los modos silogísticos.

**Síntesis inductiva:** La "síntesis inductiva" es la fórmula propuesta por el físico Jean-Louis Destouches (1909-?) y precisada por D. Dubarle (*Problèmes de la philosophie des sciences*, 1949) para expresar el proceso mediante el cual genéticamente el espíritu elabora el ente científico con el dato empírico. Se dice síntesis para expresar la aportación racional independiente de la experiencia y ligada al grado de evolución del espíritu científico; inductiva para señalar el origen experimental del proceso que estructura una realidad susceptible de serlo. Pues, con tal expresión se designa un verdadero diálogo; un diálogo que supone, en principio, una cierta correspondencia, una posibilidad de comunicación. Y puesto que el éxito de la ciencia nos muestra que ese diálogo es posible y rentable, eso es justamente señal de que hay una cierta correspondencia y comunicación. La naturaleza se revela como descifrable; el hombre puede llegar a "desentrañarla". Es lo que afirman las siguientes palabras de Jean Ladrière (1921-?) "... el mundo está en la conciencia y la conciencia en el mundo; no solamente hay armonía preestablecida, misteriosa y providencial, correspondencia entre dos términos paralelos, sino interioridad recíproca, circumincesión, paso perpetuo del uno al otro. Todo sucede como si la conciencia poseyese en ella, de antemano, las estructuras objetivas que el rodeo de la experiencia le hará recuperar progresivamente, y como si el mundo estuviese de antemano penetrado todo él de las categorías de la conciencia, dispuesto a dejarse mirar por su iniciativa efectiva" (*La philosophie des mathématiques et le problème du formalisme*, en la Revista Filosófica de Lovaina, 1959)

**Socialización:** Proceso creciente de interdependencia a nivel institucional, de valores e ideas. El término socialización designa el extraordinario aumento de los vínculos sociales que hacen a todos los hombres cada vez más solidarios: "uno de los rasgos característicos de nuestra época es, sin duda alguna, la socialización: esas interdependencias, cada día más numerosas, que han acarreado a la vida y a la acción de los hombres múltiples formas de vínculos sociales..." (Juan XXIII en *Mater et magistra*, n. 59); "piénsese, por ejemplo, afirma Jean-Marie Aubert, en las innumerables interacciones humanas que supone la fabricación del menor objeto de uso corriente, desde el estadio de la producción de la materia prima hasta su distribución última; cada una de las participaciones humanas, de la más humilde a la más importante, depende de múltiples redes de otras colaboraciones que la hacen posible; las interacciones son entonces en número ilimitado y constituyen una solidaridad de hecho que expresa el poder de esta tendencia humana fundamental; llegada al estado actual de interdependencia generalizada, constituye el fenómeno de la socialización" (*Ley de Dios, leyes de los hombres*, "El misterio Cristiano,

1969). "La ciencia y la técnica científica aparecen como el primer valor tangiblemente ecuménico del pensamiento y de la existencia del hombre" (Prólogo a J. L. Cottier, en *La technocratie, nouveau pouvoir*, 1959).

**Sociedad:** El siglo XVIII no solamente planteó y en cierta medida elucidó los problemas que conciernen al origen, la naturaleza y las leyes del desenvolvimiento de las sociedades humanas como especies naturales, sino que, siguiendo en esto el camino abierto por John Locke (1632-1704), se aplicó a escrutar, por un análisis exacto y gracias tan solo a los recursos de la experiencia interna, los fundamentos, la extensión y la certeza de nuestros conocimientos, refiriéndolos constantemente a su origen, a su naturaleza y a su desenvolvimiento en el espíritu humano, sin preocuparse de las cosas que nuestra sonda no puede alcanzar y que exceden las posibilidades del entendimiento.

J. J. Rousseau (1712-1778) muestra que la sociedad condenó al hombre al fracaso, a la desgracia y al vicio, por las desigualdades que consagra y la servidumbre que engendra, pues "todo está bien al salir de las manos del Autor de las cosas, pero que todo degenera en las manos del hombre"; es preciso, pues, volver a la naturaleza y seguirla, hacer una llamada en el individuo al sentimiento de su existencia, del existir o del ser y escuchar la voz de la conciencia, que es nuestro único guía seguro.

**Sol:** En el cuarto capítulo de la *Astronomia nova*, Kepler describe el Sol como el "único cuerpo apto, en virtud de su dignidad y potencia (para mover los planetas en sus órbitas), y digno de convertirse en morada del mismo Dios, por no decir el primer motor". En el *Epitome astronomiae copernicanae* leemos lo siguiente: "El Sol es el cuerpo más hermoso; en cierta manera, es el ojo del mundo. En tanto que fuente de la luz o fanal resplandeciente, adorna, pinta y embellece los demás cuerpos del mundo ... En lo que respecta al calor, el Sol es el hogar del mundo, que sirve para calentar los globos existentes en el espacio intermedio ... En lo que respecta al movimiento, el Sol es la causa primera del movimiento de los planetas, el primer motor del universo, a causa de su propio cuerpo".

**Sordomudos:** Juan Wallis (1616-1703) fue uno de los creadores de la enseñanza de los sordomudos.

**Subdesarrollo:** En la teoría de la dependencia, el subdesarrollado es una estructura de dominación y una historia de dependencia que explica las condiciones de atraso de Latinoamérica y otros continentes.

**Subjetivismo:** En el contexto de la teoría de los cuantos, se comprende que no ha lugar hablar de subjetivismo con respecto a la incertidumbre. Habría subjetivismo si el espíritu del investigador quedara cortado en la realidad, la cual no sería sino una proyección inconsciente del mismo, ilusionándole acerca de la objetividad de lo que mide. Aquí, el hombre de ciencia, a través de la abstracción y de la incertidumbre de sus conclusiones, no se hace ilusiones. Tiene plena conciencia de conseguir el último conocimiento objetivo que está al alcance de sus medios; sin hablar del descubrimiento de invariantes universales absolutas, que expresan un aspecto muy



objetivo de la realidad (invariancia de la velocidad de la luz, cuantos de acción de Max Planck '1858-1947, etc.), sabe que la realidad observada es todo un complejo resultante de dos datos plenamente objetivos, el fenómeno mismo tal como puede existir en sí, y la técnica de observación que infiere con él, ofreciéndose los dos indisolublemente ligados a su esfuerzo de comprensión.

**Superestructura:** Hace relación al nivel de las ideologías y las instituciones jurídico-políticas. Término empleado por Karl Marx (1818-1883) para designar en general la ideología de una sociedad.

**Sustancia:** La idea general que domina toda la cuestión es la idea (grata a Aristóteles y a santo Tomás) de la extraordinaria variedad de los grados de los seres, en realidad de contenido y densidad ontológicos; unos no necesitan de ningún ser para existir, y los otros sólo son propiedades o modalidades que afectan a los primeros y que van de la cantidad o la relación hasta modos de ser tan fugaces y efímeros como la posición en el espacio. La idea de sustancia quiere significar simplemente que hay un nivel radical del ser que no puede ser eliminado, fundamento de todo conocimiento cierto.

El vocablo de sustancia es el que en la historia de la filosofía ha suscitado muchas discusiones e incomprensiones; unos, defensores de la idea de sustancia, frecuentemente la han endurecido, la han concebido demasiado en función de la sustancia humana, olvidando el carácter esencialmente analógico de esa noción, reflejo de la analogía del ser; otros, adversarios de esa idea (casi todos los modernos), se constituyen en reacción contra los excesos precedentes y parten de una verdadera caricatura de la doctrina de la sustancia.

Pero antes de centrar la noción de sustancia, anotemos aquello que no es la sustancia:

1) No es una realidad oculta bajo las apariencias. La sustancia no es otra realidad misteriosa y subyacente que existe separadamente de los "accidentes" que la manifiestan. No es una realidad nueva por alcanzar en una cosa o en un fenómeno ya conocido por otra parte; no es una realidad oculta que escaparía en sí al alcance del físico y de su técnica. Si se puede decir que la sustancia es algo escondido u oculto, es únicamente porque sólo la inteligencia la descubre en la única realidad revelada por los sentidos. Es ante todo una nueva formalidad, un nuevo significado de ser por percibir en la única realidad que es conocida. La cuestión no es preguntarse si hay una sustancia en tal o cual cuerpo físico (eso no tiene ningún sentido), sino si ese cuerpo es una sustancia, lo cual es enteramente distinto.

2) Se dice que la sustancia es una realidad analógica. Es otra tendencia a extrapolar a todas las sustancias la noción de sustancia humana, con su consistencia, su autonomía, su autoconservación en el ser. No olvidemos que, entre todos los seres naturales, el hombre en cuanto sustancia realiza esa noción en un grado eminente y único; por eso hay el peligro de que, para hacer más comprensible la idea de sustancia, se parta de su modo de realización en el hombre, lo cual es un

procedimiento pedagógico (predilecto, a veces, para algunos autores de manuales) por lo menos dudoso. Cuando se piensa que la noción de sustancia es aplicable tanto a Dios como al ser material más ínfimo, se debe estar advertido del carácter profundamente analógico de esa idea. Y así, si se quiere dar una definición exacta de ella, conviene partir de su característica, que debe reconocerse en todas partes, a todos los grados de los seres, y no solamente en el hombre por ejemplo, y hacerlo cuidando muy bien de salvaguardar la analogía que esa característica debe revestir.

3) La sustancia no es necesariamente substrato ni permanencia. La noción trascendental de sustancia (= aplicable a todo ser) no incluye obligatoriamente: a) la idea de substrato, de soporte o de sujeto de otras realidades que son los accidentes (en Dios la idea de sustancia no cumple este cometido, pues tiene accidentes); inversamente, la idea de soporte de accidentes no es propia de la sustancia, por ejemplo, la cantidad es el soporte de las cualidades sensibles (un cuerpo tiene color porque es extenso), pero no por eso es una sustancia. b) la idea de permanencia, de estabilidad inmutable (los átomos de Demócrito). La sustancia no es forzosamente una realidad que permanece igual bajo los cambios. Esa es una de las graves confusiones y caricaturas de la sustancia, y ha motivado el repudio de ésta en los tiempos modernos. Cuando se sabe que el hilemorfismo hizo del cambio sustancial el punto de partida de su dialéctica, se comprende que la sustancia no es contradictoria con el cambio ni con un devenir incluso perpetuo: el pensamiento aristotélico estaba persuadido de que todo cambiaba, hasta el punto de hacer del ser cambiante (*ens mobile*) el objeto mismo de la filosofía de la naturaleza. Por ello Tomás de Aquino afirmó: "Puesto que todo lo material es cambiante, el cambio es el sujeto de la filosofía natural" (Comentario de la Física, I, lección 1). La sustancia corporal es modificada intrínsecamente no sólo por los cambios esenciales, sino incluso por los accidentales. Y en el mismo orden de las ideas, la noción de sustancia no comporta de suyo la de inercia o la de inmovilismo; por el contrario, puede ser foco de acción y fuente de dinamismo. "Rechazo un yo cosa, afirmaba A.D. Sertillanges, es decir, un yo inmóvil, y de un modo general una sustancia soporte, inerte e indefinible. Pero definir la sustancia y el yo por su movilidad misma no es negarlos, al igual que los temas de una sinfonía, que son también una movilidad esencial" (Avec Henri Bergson, 1941).

4) La sustancia rechazada por la ciencia moderna no es más que una caricatura de la verdadera noción de sustancia. La idea de Demócrito (los átomos son el substrato de los cuerpos y cambios, sustancia inmutable), recogida por Descartes y en otra forma por Leibniz (las mónadas son las sustancias que constituyen la realidad) es la idea que desde Heráclito ha provocado las reacciones contra la idea de sustancia identificada a la de substrato permanente y oculto. El ataque corrió primero a cargo de Hume (las sensaciones son la única realidad) y después del neopositivismo de Mach y el Círculo de Viena. Desde allí la negación de sustancia se convirtió en algo común; para unos (los positivistas) es una negación radical de orden filosófico, para otros más lúcidos (Gaston Bachelard '1884-1962') es más bien el afán de rechazar una idea (la de substrato, de "cosa") que es un obstáculo para el progreso científico.

A pesar de todo, debemos sustentar que la sustancia implica esencialmente independencia y suficiencia del ser. No es una noción pasada de moda y desalojada del mundo material por el progreso científico, conserva su pleno valor cuando es definida por su característica esencial. El ser subsistente es aquel que no necesita de otro para existir. La idea que tradicionalmente expresa lo que es la sustancia es: independencia y suficiencia en el orden de la esencia (la definición misma del ser) y en el orden de la existencia. Un ser es llamado subsistente cuando no tiene necesidad de otro para existir. Tal independencia no concierne más que al ser en cuanto existente, lo que no implica que no necesite de otro para nacer, para explicar su origen; ni quiere decir que el ser sustancial sea una especie de bloque errático, encerrado en su aislamiento: puede tener una permanente necesidad de otros seres, que le proporcionan los materiales y las condiciones de su permanencia en el ser, a condición de que presente una real unidad.

Además, la sustancia es descubierta solamente por un esfuerzo intelectual; es una nueva formalidad de lo real, una inteligibilidad más profunda, que el pensamiento discierne en el seno de los fenómenos. Sólo la inteligencia humana puede hacerlo, y no descubriendo la existencia de una nueva realidad, sino descubriendo un semblante del ser, una formalidad única de lo real: la de su independencia en el modo de ser. Pues, si la sustancia escapa al conocimiento sensible, es sin embargo descubierta en la realidad percibida por nuestros sentidos, es en ella inteligible en potencia.

Un ser, o bien existe por sí mismo, sin necesitar de otro ser como sujeto de inhesión, o bien no se basta a sí mismo y entonces dice referencia a otra realidad, para ser definido y para existir. La alternativa así enunciada es propiamente disyuntiva. En los dos casos nos encontramos con el concepto de sustancia; en el primero, es el mismo ser en cuestión el que la realiza, en el otro es la realidad exigida por la insuficiencia, detectada en el ser que necesita de otro para existir; ese otro es llamado entonces sustancia. La idea de sustancia no puede ser despejada ni rechazada por nadie, pues es lo que se concibe sin que para eso haya que apelar a otra cosa que no sea ella.

Quienes rechazan esto no lo hacen sino porque tienen una idea diferente de la sustancia partiendo de una idea falsa. Lo que es combatido es generalmente la idea de una sustancia concebida como un substrato absolutamente permanente y estable, y lo que es rechazado entonces no es la sustancia aristotélica y tomista, sino lo que corresponde a la idea de sustancia que sirve de base a la doctrina atomística de Demócrito.

El carácter inalienable de la sustancia se revela en el simple hecho de que incluso aquellos que no admiten más que una realidad fluyente (devenir perpetuo) atribuyen de hecho a esa realidad la verdadera noción de sustancia. En resumen, la sustancialidad de una realidad cualquiera se afirma por el simple hecho de que le es negada a esa realidad: su negación sólo puede ser verbal. Por tanto, la inmensa multitud de los adversarios de la sustancia (de Heráclito a Bergson o Bachelard) no

pueden rechazar la idea trascendental de sustancia precisada aquí, sino la noción de "substrato" más o menos inmóvil o estático, que es enteramente distinta.

**Sustancia y accidentes:** Si la mutabilidad temporal constituye el meollo de la sustancia corporal, no es tan sólo para señalar su aparición y su desaparición (generación-corrupción) mediante la renovación de la forma sustancia; la mutabilidad afecta a la sustancia en la permanencia misma de su ser temporal, en la realización progresiva de su forma propia en el curso del tiempo. Pues los cambios que sufre un ser en el curso del tiempo, lejos de aniquilar ese ser y su unidad, manifiestan su dinamismo, sus reacciones frente al medio cósmico ambiente, etc.

El concebir sustancia y accidente como dos realidades diferentes, como dos seres distintos, uno de los cuales estaba oculto y era invisible, y el otro era sensible y cambiante, es una verdadera falsificación de la doctrina aristotélica y tomista, y ello es una de las principales causas del rechazo de la idea de sustancia. La sustancia y su accidente no pueden consistir entonces en realidades existenciales distintas; no son dos cosas individualmente aislables; los accidentes constituyen con la sustancia una única realidad, aunque sean distintos como modalidades del ser; los accidentes son entes que no tienen ninguna suficiencia o independencia, sólo pueden existir inherentes al ente de la sustancia.

El accidente no es ente sino por participación del de la sustancia; no es ser sino secundariamente y no de modo primario y simpliciter como la sustancia; es ens entis, ente de un ser que en él se manifiesta. Los accidentes particularizan la sustancia; ponen de relieve su aspecto individualizado; permiten una medida y un conocimiento precisos del ser corporal. En suma: si la medida de la variación accidental es cuestión de ciencia, no se puede olvidar que la realidad a que concierne la medida linda con la sustancia, y por tanto interesa al metafísico.

**Sustancia y fenómeno físico:** Algunos filósofos se han visto tentados a reconocer la oposición fenómeno-noumeno (la cosa en sí) en la oposición de fenómenos a sustancia: los primeros serían los accidentes, y la segunda las manifestaciones de lo verdadero real. Semejante dicotomía y oposición (frecuente en algunos autores que se creen tradicionales) no tiene nada que ver con la doctrina tomista de la sustancia, y ha contribuido al descrédito moderno que ha caído sobre la idea misma de sustancia, como idea inútil (pues, concebida así, efectivamente es inútil).

El fenómeno físico no es la manifestación de una realidad otra, oculta en alguna parte; no es otro que esa misma realidad en tanto en cuanto actúa y se manifiesta. El fenómeno no es, pues, solamente lo que es accesible a los sentidos (o a los instrumentos), sino también, a través de ellos, es objeto de la mirada intelectual capaz de leer en él la sustancia. Es toda la realidad entregándose en bloque a los dos niveles del conocimiento: inmediata y directamente al conocimiento por los sentidos (sensible per se), y mediatamente al conocimiento por la inteligencia, el cual puede discernir y pensar aparte la sustancia que está presente confusamente en el fenómeno (la sustancia es entonces sensible per accidens).

Por tanto, lo que el espíritu alcanza de modo primario y fundamental, en toda experiencia vulgar o científica, es la realidad global, existencial y concreta, es decir, ante todo ens simpliciter, la sustancia a través de sus manifestaciones accidentales. Entonces se comprende que el concepto de sustancia presente un carácter inalienable incluso al nivel del fenómeno estudiado por la ciencia. Ciertamente, desde una perspectiva científica, se podrá juzgar que esta doctrina no presenta ningún interés, pues no aporta ninguna ayuda-solución de los problemas de la ciencia. Y efectivamente no puede aportarla, pues se sitúa en un plano diferente; y sobre todo es esencial comprender que la introducción de la idea de sustancia en el dominio físico no constituye una novedad; con ello la filosofía no hace más que explicitar una realidad necesariamente implicada en toda afirmación científica y todo conocimiento de la naturaleza; todo acontecimiento o fenómeno supone la existencia de una realidad existente en sí y no en otra, es decir, la sustancia.

En tal perspectiva, es fácil ver que la noción de sustancia, aplicada al mundo físico, no tiene absolutamente nada de contradictorio con el espíritu y la enseñanza de la ciencia; lo que ésta rechaza en nuestros días con el nombre de sustancia, como cuerpo extraño a su desarrollo, es la falsa noción nacida de Demócrito y vulgarizada por Descartes e introducida después en toda la ciencia clásica; también la filosofía de Aristóteles y de santo Tomás repudia esta noción. Y entonces, lo esencial es no quedarse en un estadio de negación purificadora, sino devolver a la idea de sustancia su verdadero contenido, expresión de la realidad elemental y fundamental que es la base de toda experiencia y de toda comprensión del mundo.

**Sustancia y temporalidad:** Dando una definición muy general de sustancia, correspondiente a su naturaleza trascendental, aplicable a todas las sustancias, tanto espirituales como corporales, vivientes o no; es importante partir de esa noción fundamental, pues es esencialmente analógica y está llamada a ser "contraída" a los diversos niveles de los seres. Por lo que debe verse cómo se realiza, se determina y se precisa esa idea analógica de sustancia en el mundo físico. ¿Cuál es la modalidad de su realización propia de este mundo? No ocultamos que el problema presenta numerosas dificultades; aunque aquí sólo podremos tratar brevemente, resumiendo la enseñanza tradicional (pero haciendo notar que ésta, en muchas ocasiones, ha sido más o menos edulcorada en este punto, por miedo a brindar argumentos al evolucionismo materialista).

Importa subrayar aquí la actualidad de este problema. En efecto, una de las componentes del espíritu moderno es ciertamente la introducción del factor tiempo en la comprensión de la naturaleza; es decir, que la movilidad de la naturaleza, su historicidad, su temporalidad, son nociones familiares a un espíritu moderno. En particular el existencialismo (y sobre todo en Heidegger) ha hecho de ello el rasgo constitutivo y esencial del mundo. El materialismo dialéctico marxista, aunque en otra forma (hegeliana), ha situado la evolución dialéctica del mundo en el centro mismo de la idea que él se hace de éste. Ahora bien, tal movimiento de idea, ¿no parece contradecir la enseñanza propuesta acerca de sustancia?. Digamos en seguida que a primera vista lo parecería si se hiciese de la sustancia una idea "inmovilista", como por ejemplo la de Descartes. Por eso, cosa extraña, es innegable que los

excesos del pensamiento moderno en materia de movilidad y de evolucionismo generalizados (y muy a menudo materialistas y monistas) han desencadenado una reacción opuesta, también excesiva, por parte de los representantes del espiritualismo tradicional, quienes entonces se hallan de acuerdo con el mecanicismo nacido de Descartes, para repudiar una evolución monopolizada por el materialismo; lo triste es que ese acuerdo se hizo generalmente sobre la base, indefendible, de una noción de sustancia (substrato permanente e inmóvil) heredada más de Demócrito que de Aristóteles.

Ahora bien, ¿cuál era, a tal respecto, la posición de Aristóteles y de toda la escuela tomista?. En otros términos: ¿cómo se manifiesta la noción de sustancia en el mundo físico? ¿Cómo se contrae en la naturaleza la idea trascendental de sustancia (independencia en la existencia)?.

La sustancia corporal se realiza en la movilidad temporal. Aquí se trata, esencialmente, de las sustancias corporales de los seres vivientes o no; por tanto, esta tesis no concierne fundamentalmente a la sustancia espiritual que es el alma humana; ahora bien, como ésta es fuente de la unidad humana, unidad de persona, el ser humano, en su carácter específico de ser espiritual, escapa a esa movilidad. Sin embargo, ésta le afecta indirectamente, pero sin acarrear mutación radical, en cuanto ser corporal, inserto dentro de un marco geográfico, de un medio físico. No deja de ser cierto, también, que la temporalidad marca profundamente al hombre (está expresada por su progreso en el curso de la historia, por el avance de las civilizaciones, etc.), pero de un modo esencialmente diferente que para los seres puramente materiales.

Precisado esto, la respuesta de la doctrina tomista a nuestro problema es clara: la propiedad más fundamental del ser corporal es su movilidad, su capacidad de cambio; tal es, incluso, su definición más clásica: *ens movile*, ser cambiante. Fue este hecho el que dirigió toda la problemática de Aristóteles; y los descubrimientos modernos acerca de su amplitud no han hecho más que prolongar esta intuición básica, y por tanto no tienen nada que deba chocar a un espíritu que pretenda ser respetuoso de la tradición; pues, de hecho, la verdadera tradición no está en el inmovilismo, que es un reflejo del mecanicismo cartesiano, sino más bien en la apertura de espíritu a la idea de cambio en la naturaleza. Y no se invoque el hecho de que la materia prima de Aristóteles instaure una permanencia oculta en los cambios; eso sería olvidar que la materia prima no es un ser, no es una realidad aislable y determinada, sino solamente principio de ser. E incluso al contrario: su radical potencialidad la hace receptiva de los cambios más profundos y más variados que la ciencia puede descubrir; no es una materia en el sentido actual del término (= materia segunda ya determinada), sino una potencialidad siempre susceptible de cambiar de forma. Y la noción de sustancia, lejos de oponerse a esa mutabilidad, es receptiva de ella, tanto como la materia prima, que es principio de la misma (pues la sustancia es el ser resultante de una actuación de la materia prima).

Tal movilidad se llama temporal, pues todo ser corporal, que está sometido a los cambios, no realiza su "ser", su estructura inteligible, sino en el seno mismo de esos

cambios, que aportan algo positivo (la perfección del ser). El ser corporal se realiza así en la sucesión temporal y en las mutaciones que le afectan; no le corresponde, como al ser espiritual, poseerse a sí mismo totalmente y en acto fuera de un proceso temporal (de lo contrario, estaría en la eternidad). Tiene, pues, una unidad temporal. Eso no quiere decir que el ser temporal se reduzca a esas mutaciones y esos procesos (tal es la idea de Heráclito), sino que se realiza en su plenitud a través de ellos; es decir, que esos cambios suponen un elemento formal e inteligible, una estructura, de la que ellos son realización progresiva, por etapas positivas. En resumen, la doctrina tomista es receptiva, a más no poder, de la idea moderna de temporalidad, siempre que ésta se sitúe en el contexto hilemórfico de la sustancia. Pues según J. P. Sartre "la temporalidad es, evidentemente, una estructura organizada y esos tres pretendidos "elementos" del tiempo: pasado, presente y futuro no deben encararse como una colección de 'data' cuya suma haya de efectuarse, por ejemplo, como una serie infinita de "ahoras", de los cuales unos no son aún y otros no son ya, sino como momentos estructurales de una existencia concreta" (El Ser y la Nada, 1970)

**Tablas:** "Las tablas de Bacon, afirma Carlos Péguy (1873-1914), no han llevado nunca a hacer una invención o un descubrimiento. No sirvieron nunca más que para que los historiadores de invenciones explicasen cómo fueron hechas las invenciones, luego que éstas fueron hechas... Las tablas de Bacon están hechas tal vez para el inspector. No están hechas ciertamente para el conductor".

Según Bacon en la tabla de presencia deben consignarse todas las experiencias en que la naturaleza, cuya forma o ley se busca, no obstante la diversidad de los sujetos y de las circunstancias. En la tabla de ausencia se anotarán todos los casos en que, no obstante su semejanza con los primeros, la misma naturaleza está ausente, lo que conduce por vía de exclusión (per reiectiones debitas) al descubrimiento de la forma, o de la causa cuya ausencia produce la ausencia de la naturaleza o del efecto. La tabla de los grados registra todos los casos en que la naturaleza dada varía al mismo tiempo que otra naturaleza, aumentando o disminuyendo con ella, lo que permite concluir su conexión.

**Táctica:** Conjunto de medios para conseguir un objeto.

**Técnica operatoria:** La técnica operatoria consiste en poner en el lugar de nuestros órganos sensoriales un proceso material capaz de manifestar (de una manera más imparcial) el desarrollo del fenómeno percibido por nuestros sentidos (dilatación de una columna de mercurio para la temperatura, despliegue de un espectro luminoso para los colores, etc.). Se trata de una transferencia en el medio de encuentro con el mundo, especie de intérprete que sustituye nuestros órganos sensoriales por un instrumento apropiado. Por el hecho de que la técnica operatoria acaba generalmente con la lectura de un cuadrante, de un gráfico, advierte la coincidencia de dos rasgos, conserva radicalmente un carácter sensorial elemental, por lo menos

de un orden visual. Por tanto, aunque limitada, es esta mediación sensorial la que asegura en último término la información instrumental.

Es esencial comprender que la definición operatoria designa ante todo una actividad racional; según G. Bachelard "en un tiempo en que la física hacía profesión de positivismo absoluto... se llegó incluso a presentar los hechos estudiados por el físico como conglomerados de lecturas de índices... Se abusó de la reducción de los pensamientos del físico a las medidas. El resultado de una medida es siempre pensado, no solamente con el método de medida, sino también con el sentido teórico profundo del método de medida" (L'activité réaliste)

**Tecnócratas:** Funcionarios que utilizan la técnica y la ciencia, sin ninguna perspectiva filosófica.

**Tematizar:** Elaboración crítica y sistemática.

**Temporalidad:** En general, indica la unidad dinámica del tiempo en el que se privilegia el futuro como posibilidad de proyección del hombre.

**Teología:** La función de la teología (saber acerca de Dios) es ayudar al crecimiento de la Fe exponiendo la densidad del ser de Dios reconocido hace miles de años y sus múltiples relaciones con el hombre y, por el hombre, con el mundo. Como todo saber, la Teología no debe pretender interferir en los campos de otros saberes, pero tampoco puede aceptar las limitaciones o exclusiones que otros pretenden imponerle.

**Teología de la liberación:** Movimiento teológico propio de América Latina que supone una forma distinta de hacer y entender la teología desde el compromiso con los oprimidos; es conocida la obra de Gustavo Gutiérrez titulada Teología de la liberación publicada el 1972 en el Perú.

**Teoría:** Es un conjunto de enunciados verdaderos (o falsos) sobre un objeto determinado, es decir, sobre individuos y relaciones que existen entre éstos. Se puede decir que una teoría es un lenguaje sobre un universo:  $T = \langle L, U \rangle$ . Pero una teoría  $T$  a su vez se puede convertir en objeto de investigación. La teoría  $T_1$  que habla de la teoría  $T$  se llama metateoría de la teoría  $T$ , cuya teoría, en este contexto, se convierte en la teoría-objeto. El objetivo del trabajo científico es la búsqueda de teorías ciertas.

**Teoría científica:** La ciencia tiende hacia la unidad cuanto está en poder de las leyes y de los objetos científicos. El resultado parcialmente adquirido por las leyes descubiertas, desea extenderlo y universalizarlo en un esfuerzo general de síntesis, reagrupando los resultados anteriores en una teoría general de tipo matemático cada vez más profunda.



Mientras la teoría no está comprobada ni ha manifestado su capacidad explicativa, sigue siendo una hipótesis (por ejemplo, la teoría atómica durante el siglo XIX). Función esencial de la teoría científica es procurar una explicación global, que proporcione la justificación de las leyes descubiertas anteriormente. Esta función del saber científico era bien conocida por los antiguos; santo Tomás había elaborado ya una definición elemental de la misma, a propósito de las hipótesis astronómicas (S.T. 1, q. 32, a.1). Además, la función consiste en hacer posible la previsión de otras leyes, por la vía deductiva, surgiendo nuevos experimentos (la historia de la ciencia está llena de estos descubrimientos que la teoría ha hecho posibles, desde el descubrimiento de Neptuno en virtud de la mecánica celeste de Newton, hasta el del neutrino o el del electrón positivo, aunque estos descubrimientos sean de un orden diferente); también permite dar un significado a un hecho bruto y convertirle en un hecho científico, es decir, elaborado en función de ella misma.

De este modo se establece una especie de movimiento de ida y vuelta constante entre hipótesis y comprobación que permite que las teorías se realicen y se perfeccionen. Finalmente, y es ésta la última función de la teoría, llegando a fórmulas cada vez más simples y sintéticas, asegura una gran economía de pensamiento, sentida sobre todo por los grandes teorizadores, convencidos de que corresponde a la armonía que reina en la misma naturaleza. Pues es en la investigación teórica donde el espíritu científico se despliega con mayor satisfacción, utilizando el poder de las matemáticas, con la finalidad de integrar y de coordinar en una sabia jerarquía las leyes expresadas por ecuaciones y reduciendo el número de entes científicos. En resumen, se trata de una obra gigantesca que intenta aportar una inteligibilidad general de los fenómenos de la naturaleza, procurando siempre no convertirse en ilusoria y demostrándolo mediante nuevos progresos.

La clasificación más aceptada de las teorías científicas se manifiesta: primero, según su forma usual en: teorías formales (lógica y matemáticas) y teorías empíricas, que se dividen en físicas, naturales y sociales; segundo, según la clasificación metateórica: la teoría en sentido amplio incluye los siguientes tipos de teorías: La metateoría es la disciplina que estudia las propiedades de las teorías científicas. Y desde este punto se puede formular una clasificación novedosa:

- a. Teorías perfectas: Una teoría es perfecta si cumple las siguientes propiedades: 1) consistencia (libre de toda contradicción); 2) compleción (todas las fórmulas verdaderas de la teoría pueden derivarse como teoremas de teoría); 3) decidibilidad (existe un método infalible para saber si un teorema de teoría es o no derivable dentro de la teoría); 4) categoricidad (todas las interpretaciones de las fórmulas de teoría tienen la misma estructura). La única teoría perfecta es la lógica proposicional clásica que posee las cuatro cualidades mencionadas.
- b. Teorías cuasiperfectas: las que poseen las dos primeras cualidades de las perfectas: consistentes y completas (la lógica clásica de primer orden).
- c. Teorías cuasi-imperfectas: las que son consistentes, pero no son ni completas ni decidibles (teoría de los conjuntos).

d. Teorías imperfectas: las que no tienen ninguna de las cuatro propiedades mencionadas. En ellas hay contradicciones, pero lo que la teoría enseña es tan importante que se mantiene a pesar de sus contradicciones. Ejemplo de la teoría imperfecta es el cálculo infinitesimal creado por Newton y Leibniz; y la base de esta teoría era el concepto de infinitésimo que era un concepto contradictorio. De acuerdo a su definición un infinitésimo era una cantidad menor que todas, pero que no era cero. Y esto era contradictorio, pues una cantidad menor que todas (en números positivos) es cero. Pero un infinitésimo era diferente de cero. Un ejemplo moderno es la física cuántica que presenta algunos aspectos contradictorios como la famosa paradoja llamada el "Gato de Schrödinger", según la cual dentro de ciertas condiciones estipuladas por la teoría, el gato resulta vivo y muerto.

**Teoría de la evolución:** Sucediendo a una visión estática del mundo vivo (habría existido siempre tal como el hombre la conoce), hallamos en el origen de la hipótesis evolucionista dos progresos científicos importantes: por una parte, la anatomía comparada fundada por Cuvier (1769-1832) que descubría las semejanzas y correlaciones entre los diversos organismos; por otra, los principios de la Paleontología (debidos también en gran parte a Cuvier), ciencia de los restos fósiles de los seres vivos, enterrados en las capas geológicas cuya historia empezaba a hacerse. La relación entre estos fósiles y esta historia de la tierra, de la que constituían los puntos de apoyo, obligaron al hombre a hacerse la idea de que la vida tenía un largo pasado detrás de ella, y sobre todo, de que no había revestido siempre la forma actual. Por consiguiente, la vida había evolucionado, había sufrido cambios. Hablar de evolución a este nivel es hablar de una comprobación y de un hecho definitivamente adquiridos.

Pero debe señalarse que la palabra evolución designa también otra cosa, no ya el hecho mismo revelado por la paleontología, sino su interpretación; y ¿cuál podía ser dicha interpretación? Ante la expresa variedad de las especies en el curso de las edades, se hacía posible una primera interpretación, la que dieron el mismo Cuvier y el fijismo: había que explicar esta extraordinaria evolución y modificación de las especies vivas por un número más o menos grande de renovaciones periódicas de la fauna y de la flora en las diversas edades, ocurridas a causa de los cataclismos, en forma de creaciones sucesivas. Además de las dificultades teológicas (la idea de Dios rehaciendo continuamente su obra después de haberla aniquilado, no tenía ningún fundamento tradicional), la hipótesis parecía puramente gratuita y no aportaba nada en el plano científico; dejaba el problema intacto.

La segunda explicación fue la del evolucionismo científico. Había sido sugerida por el sentido común y el deseo de hacer inteligible el hecho de la evolución: puesto que la paleontología demuestra que hay numerosos rasgos comunes que persisten a través de todas las variaciones (correlaciones orgánicas, las mismas piezas del esqueleto se encuentran modificadas a través de órdenes y clases de vertebrados, por ejemplo), había que encontrar la causa de estas semejanzas profundas, puesto que una unidad en la diversidad exige una explicación (principio de razón suficiente). Ahora bien, en el mundo viviente, una semejanza persistente se explica normalmente por un parentesco, un vínculo genealógico. Y la idea de evolución no

expresa suficientemente este sentido genealógico. Por eso, muchos autores, sobre todo alemanes, prefieren hablar de "teoría de la descendencia". Así nació la idea de evolución, como teoría explicativa, sinónima en este caso de la teoría de la descendencia. Dicha teoría vinculaba a todos los seres vivos por una filiación general. De este modo, todos los seres vivos actuales no serían sino los últimos descendientes de líneas geológicas que han ido divergiendo y transformándose a lo largo de las edades. Se empezó a establecer así la historia de tal o tal ramo (phylum) que había evolucionado más o menos dentro de un marco limitado. Fueron descubiertos fósiles que presentaban caracteres intermedios y parecían proporcionar algunos eslabones de evolución. En todo caso, se podía esperar poder establecer teóricamente un día un verdadero árbol genealógico de todo el mundo vivo, que explicara el reparto actual de la fauna y de la flora, y que integrara en lugares exactos los fósiles de cada época.

Considerada la evolución, a este nivel, en tanto que teoría de la descendencia, ofrece evidentemente un carácter explicativo real y, desde esta perspectiva, hay que señalar que ofrece una satisfacción mucho mayor que los esquemas mecanicistas imaginados por la ciencia clásica, para explicar las estructuras del mundo físico. Apelando a la idea de descendencia permanece homogénea en su propio terreno; aplicando el principio de razón suficiente reviste un carácter filosófico innegable, en la medida, evidentemente, en que se refiere a hechos reales y documentos suficientemente abundantes.

Está claro que la evolución por estar basada en el pasado, nunca podrá ser probada, en el sentido de prueba física (un vínculo genealógico no deja huellas; por eso, al nivel humano, las civilizaciones han subsanado tal hecho mediante un acto jurídico o una presunción legal). Así, en este terreno, la prueba adquiere un sentido especial. Además, se añade a esta consideración el hecho de que los archivos del pasado de la vida (fósiles) por definición son muy fragmentarios (la fosilización exige un conjunto de condiciones que muchos seres vivos no han podido realizar), sin hablar del hecho de que la inmensa masa de estos fósiles es inaccesible, enterrada en los estratos geológicos que no afloran a la superficie del suelo. Como ejemplo de la idea genealógica básica de la evolución piénsese en la comparación siguiente: recorriendo en un castillo una galería de retratos, pese a la diversidad de los personajes y a las desemejanzas de los mismos, yo advierto la permanencia de rasgos comunes, de una semejanza de fondo, y deduciré que me hallo ante una serie de retratos de una misma línea familiar.

**Teoricismo:** Desviación que supone un privilegiar la teoría en su relación con la práctica.

**Terminus a quo:** Límite desde el cual...

**Terminus ad quem:** Límite hasta el cual...

**Tétrada de los eruditos:** Pierre Gassendi (1592-1655) formó la tétrada de los eruditos con Gabriel Naude, ateo, Francisco La Mothe le Varger, escéptico, y Elie Diodati, protestante.

**Tiempo:** El tiempo, en su acepción propia, sólo se realiza plenamente en el alma o el espíritu que mide; por ello Aristóteles afirma que si no hubiera ningún ser humano no habría tiempo.

Puesto que el tiempo en un lugar está ligado a este espacio, es considerado como una cuarta dimensión de dicho espacio; de aquí la idea de un universo concebido como un continuo espacio-temporal (modelo de Hermann Minkowski '1864-1909'). Costa de Beauregard ha señalado que la representación del tiempo en términos de espacio se situaba en la línea de la concepción aristotélica del tiempo.

La relatividad, al vincular definitivamente el tiempo al universo, ha prolongado el esfuerzo del pensamiento moderno, al descubrir la importancia del factor temporal como inteligibilidad del mundo.

Tiempo absoluto y espacio absoluto: Newton introduce las nociones de tiempo absoluto y espacio absoluto, que suscitaron grandes debates y una viva oposición. "El tiempo absoluto verdadero y matemático, en sí y por su propia naturaleza, afirma Newton, fluye de manera uniforme sin relación con nada externo, y por otro nombre se le llama duración; el tiempo relativo, aparente y común, es la medida sensible y externa ... de la duración a través del medio del movimiento, y se lo utiliza comúnmente en lugar del tiempo verdadero: es la hora, el día, el mes, el año." "El espacio absoluto, que por su propia naturaleza carece de toda relación con nada externo, permanece siempre semejante a sí mismo e inmóvil". Estos dos conceptos de tiempo absoluto y espacio absoluto no tienen significado operativo, son conceptos incontrolables empíricamente y, entre otras críticas que se han alzado en su contra, se hizo célebre la de Ernst Mach (1838-1916), quien en el libro *La Mecánica en su desarrollo histórico-crítico* afirmó que el espacio y el tiempo absolutos de Newton son "monstruosidades conceptuales".

**Tierra:** Según el pitagórico Filalao, la Tierra no ocupa el lugar central del cosmos.

**Tomista** (visión): No fue sólo el dogma de la creación el que llevó a Tomás de Aquino a retocar la síntesis de Aristóteles; es toda la visión cristiana del mundo la que entra en juego, exigiendo que todo sea repensado a partir de ella. Por tanto, si Aristóteles se encuentra materialmente completo en Tomás de Aquino, es después de haber sido repensado en profundidad, en función de un nuevo contexto, incluido en una vasta síntesis teológica, cuyos principales elementos fueron proporcionados por san Agustín alimentando modificaciones en el campo de la filosofía de la naturaleza.

El cambio más importante se refiere a la concepción misma del universo, no en su representación astronómica, sino en su significación general: Tomás sustituye el mundo de Aristóteles cerrado sobre sí mismo, sin verdadera historia, permaneciendo

siempre idéntico a sí mismo en su movimiento cíclico, y constituido por el acoplamiento eterno de la naturaleza y de la divinidad, por un universo radicalmente dependiente de Dios, su obra siempre nueva, surgiendo del poder divino para realizar un proyecto divino. Este universo está, de hecho, englobado en una historia, un destino, orientado hacia un término escatológico desde y por la encarnación de Cristo en la humanidad, llamada a desempeñar una función de la mayor importancia en esta historia. Vemos cómo esta concepción axiológica puede acoger (en forma muy distinta de la de Aristóteles) el gran descubrimiento de la historia y de la evolución del universo. Tal mutación implicaba una manera nueva de comprender el universo y al hombre:

1) Nueva visión del mundo. Tomás de Aquino refiere todo el universo a Dios según una doble relación fundamental: Primero, como un movimiento descendente (exitus), el mundo emana de Dios, extrae de su sabiduría creadora su ser, su actividad, y su significación; por su acción esencialmente polivalente y primera, Dios es la fuente de toda actividad en el universo, que se diversifica en cada criatura según su modo propio (causalidad segunda); esta relación íntima de dependencia respecto a Dios, como fuente del ser, es permanente y constituye el sentido formal de la idea de creación; el hecho de que ésta haya empezado en el tiempo es un dato de la fe que subraya aún más esta dependencia; ésta revela, de una parte, la trascendencia de Dios, radicalmente separado del mundo por un abismo ontológico, porque es el único absoluto, el ser subsistente por sí mismo en el más alto grado, sin necesidad de otro.

Además, está la dependencia, la inmanencia de Dios en el mundo, porque éste para subsistir necesita constantemente el influjo divino que lo penetra hasta lo último de sí mismo. "El mundo está como suspendido de Dios, afirma J. M. Aubert, la fuente más íntima y a la vez más heterogénea de su fluctuante existencia. Precisamente porque Dios es el Absoluto y el mundo depende en todo de él, su inmanencia en el universo no destruye en nada la infinita diferencia que hay entre ellos; por el hecho de estar el universo como "colgado" de Dios, que lo penetra hasta sus raíces, esta presencia divina sigue siendo trascendente" (*Recherche scientifique et foi chrétienne*, 1965).

Segundo, como un movimiento ascendente (reditus), el universo es como levantado por una finalidad que lo recorre en todas sus dimensiones y lo empuja a volver a Dios, a remontarse hacia su Autor, para expresar su grandeza; "puesto que todas las criaturas realizan, cada una en su orden, una idea de Dios, un proyecto creador, vuelven hacia el cumplimiento de sus designios, desarrollando sus propias perfecciones. Las obras de Dios no son inertes y en la manifestación de su dinamismo realizan este entorno y, por lo mismo, glorifican a su autor" (Aubert). Pero cómo estos seres realizan tal movimiento ascendente? Lo hacen desarrollando aquello para lo cual han sido hechos; pues el fin último de toda criatura (incluido el hombre) es el de hacerse semejante a Dios, y esto en grados infinitamente variables, en razón de la riqueza infinita e inagotable del divino modelo.

Estos dos movimientos, descendente y ascendente, se expresan con la fórmula tradicional: Dios es el alfa y el omega de todo. Esta visión implica una profunda valoración del mundo sublunar, el mundo terrestre, sede de las mutaciones, del devenir y de la inestabilidad fundamental. La ciencia moderna, al reducir a la nada la distinción entre mundo astral (incorruptible) y mundo terrestre (corruptible) al generalizar las características de este último mundo para todo el universo, hará posible dar a esta visión religiosa de santo Tomás una extensión cósmica general.

2) Nueva visión de la función del hombre. En la concepción cíclica griega de un mundo idéntico a sí mismo, la finalidad de la vida humana no podía ser otra que la contemplación y la impasibilidad, de la sumisión al destino inexorable; sumergido en un mundo que no estaba metido en una historia, el hombre no estaba invitado a transformarlo, por ello un cierto desprecio hacia la acción técnica y las artes utilitarias.

En la síntesis tomista, la concepción cristiana del mundo no podía acomodarse a semejante inmovilismo; el hombre, metido en este universo en movimiento hacia Dios, debe también, de un modo especial, participar en este dinamismo; es su misión más grande y se realiza a diversos niveles: primero, en cuanto a sí mismo, siendo criatura, debe realizar el ideal común, realizar el querer divino, el proyecto de Dios sobre él, es decir, aquello para lo cual ha sido creado (conocer, amar a Dios e irradiarlo); se trata de todo el terreno de la vida moral, que tiende a expansionar al ser humano en su sentido más profundo, a hacerlo bueno y feliz; luego, al nivel de su medio cósmico, del que es íntimamente solidario (pues su cuerpo está sumergido en el mundo de materia); gozando de autonomía y de libertad por su naturaleza espiritual, el ser humano está llamado también a dominar este universo, a hacerse dueño de él; y es ésta una forma de su misión, irradiación de su vida moral, expresada en el mandamiento divino de dominar la tierra.

Este dominio humano sobre la naturaleza consiste en dar su plena significación al retorno de las criaturas a Dios, para darle mayor gloria; puesto que el sentido de la finalidad del universo es revelar a Dios, realizar su voluntad, y, por tanto, parecersele; la misión del hombre es la de hacer con su acción esta semejanza más perfecta. No se trata, pues, como para los antiguos, de contemplar pasivamente, sino que se trata de actuar en un campo propuesto al hombre. Esta doctrina hace posible una valoración del esfuerzo técnico, y funda una verdadera teología del trabajo y de la investigación.

Esta vocación del hombre está históricamente condicionada por la inserción de Cristo en la humanidad, hecho que ha tenido una doble consecuencia: 1° la de curar este destino humano de toda ambigüedad, impedir su limitación al puro provecho del hombre, colocándose inútilmente, por el pecado, en el lugar de Dios (el gran obstáculo que puede oponer el hombre al plan divino, deteniendo el movimiento general para apropiárselo); 2° la de ofrecer al hombre la posibilidad de una más completa semejanza con Dios, en una verdadera asimilación por la gracia; pues por la encarnación, la humanidad e indirectamente todas las demás criaturas reciben un

nuevo significado: la vuelta hacia Dios se hace más explícita, más segura y más plena.

La valoración del hombre en el plan divino expresada por Tomás de Aquino es un esfuerzo para precisar considerablemente la antropología aristotélica. Pues, los excesos de los filósofos árabes le habían mostrado a dónde podía conducir una interpretación demasiado estricta de Aristóteles. Utilizando datos platónicos, Tomás plantea el problema de la dignidad humana sobre una base nueva, la del mundo de la individualidad humana, de la persona humana. Por el hecho de ser el alma humana independiente de la materia, no es posible situar el principio de su individuación en esta materia, como para los otros seres, sino hay que explicarla por la misma estructura del alma, cuya espiritualidad asegura a la vez la suficiencia autónoma y la inmortalidad. Únicamente esta doctrina puede explicar cómo el hombre es capaz de dominar el universo material, hacerse independiente del mismo y convertirse en su dueño; pues participa de otro universo, el del espíritu, participación mucho más próxima de la naturaleza de Dios.

3) Consecuencias de esta síntesis. 1º Nueva extensión otorgada a las categorías de Aristóteles. La idea de naturaleza primitivamente limitada a los seres del universo material, para significar su dinamismo específico (ya sea al nivel de cada ser, ya al del conjunto del universo), desde Tomás se utiliza analógicamente para hablar de Dios (naturaleza divina). Asimismo, la idea de infinito: para Aristóteles era sinónima de imperfecto, de inacabado, porque sólo la había concebido y aplicado en el orden material y cuantitativo (infinito cuantitativo); infinito significaba, en este caso, indefinido, aquello que no está determinado, acabado; en efecto, un ser material no es perfecto en su orden por la finitud que le confiere su forma, que lo limita y distingue de los demás y que, a su vez, recíprocamente, queda individualizada por la materia, cuantitativamente determinada; en cambio, al aplicar santo Tomás a Dios la idea de infinito, percibe que en el orden de la cualidad (o de modo más general, a propósito de formas no limitadas por una materia), esa idea de infinito implicaba, por el contrario, la de perfección (infinito cualitativo). Por el mismo motivo, Tomás de Aquino utilizó también el concepto de potencia en el nuevo sentido de potencia activa, aplicable a Dios, por oposición a la potencia pasiva concebida por Aristóteles como propiedad del ser cambiante; de este modo, esta idea que primitivamente implicaba un mayor o menor no-ser (potencia por oposición a acto) se hace aplicable al ser por excelencia en su máxima densidad (la omnipotencia divina expresa entonces el acto puro).

2º Menor interés por la investigación científica. Si la síntesis tomista ofrecía el marco y la posibilidad, con su teología de la acción humana, de revalorizar el estudio de la naturaleza, hay que reconocer que, de hecho, Tomás de Aquino y sus sucesores inmediatos no explotaron esta apertura; el estancamiento científico y técnico, lejos de ser una actitud exigida por el aristotelismo cristiano y la teología, debe explicarse por otras causas.

En particular, la orientación profundamente teológica de la obra del doctor Angélico, la explotación del campo inmenso de la fe con la ayuda de las categorías

de Aristóteles, repensadas y ajustadas con esta finalidad, todo esto absorbió casi exclusivamente su pensamiento; la magnitud de la tarea y su novedad acapararon prácticamente todo su esfuerzo, e importa medir en su justa proporción lo que esto significa en cuanto documentación, reflexión y síntesis, para excusarle de haberse alejado de la observación de la naturaleza. Y de hecho, excepto san Alberto Magno, cuya obra científica fue considerable, hay que reconocer que la vuelta a Aristóteles hecha por el tomismo no tuvo el sentido de una explotación y una prolongación de su obra propiamente científica. Y lo más curioso de esta historia es comprobar que este esfuerzo científico fue más bien tarea de la escuela franciscana, de inspiración agustiniana y platónica (junto con algunos dominicos que permanecieron extraños al aristotelismo, como por ejemplo Roberto Kilwardby), con sus principales representantes de Oxford, Roberto Grosseteste, Dietrich de Friedberg y sobre todo Roberto Bacon, que supieron aliar la especulación metafísica con el estudio cuantitativo de los fenómenos naturales; de hecho, hay que buscar entre ellos a los precursores de la ciencia moderna.

Sin embargo, no hay que pensar que Tomás haya ignorado el progreso científico realizado desde Aristóteles, del cual tuvo conocimiento sobre todo por la ciencia árabe; así, por ejemplo, describe con frecuencia (cerca de quince veces en sus obras) la precesión de los equinoccios ignorada por Aristóteles (¿cuántos de sus modernos discípulos serían capaces de explicarla?); pero sobre todo habla con frecuencia del sistema astronómico, de Ptolomeo, sin atreverse, no obstante, a optar definitivamente por esta representación del mundo mucho más perfecta que la de Eudoxio y de Aristóteles. Sin embargo, todo esto es muy poca cosa, y hay que confesar que Tomás de Aquino se preocupó mucho menos de describir el universo que de integrar la visión aristotélica en una perspectiva teológica; en este sentido no prolongó la profunda vocación de la obra de su maestro, lo cual, paradójicamente, será llevado a cabo por los detractores mismos de Aristóteles en el siglo XVII.

En todo caso, hay que notar aquí que el hecho de que la doctrina del estagirita haya podido ser repensada por santo Tomás en un contexto teológico, imprevisto por su autor, demuestra su profunda plasticidad y ductilidad, una ambivalencia al nivel de las categorías y de las ideas, que la hacen capaz de ser explotada por muy diversas orientaciones de pensamiento. Después de su explotación teológica realizada por santo Tomás, veremos que en el fondo la ciencia moderna, "desacralizando" al Aristóteles cristianizado por la edad media, ha prolongado su método y ha explotado (inconscientemente) unas categorías conceptuales, cuyo origen estaba en él, pero no tuvo ni el tiempo ni las ganas de desarrollarlas. Se plantea entonces la cuestión esencial de saber si es posible intentar un esfuerzo de unificación entre estas dos corrientes de pensamiento, profundamente divergentes desde hace tres siglos.

**Tomismo:** Se llama tomismo al sistema doctrinal filosófico-teológico de santo Tomás de Aquino y de su escuela, consolidada a partir del siglo XIV, la misma que se irradia hasta la actualidad con eminentes representantes. El tomismo se caracteriza por la distinción real de esencia y existencia, la doctrina de la individuación y del alma como forma esencial única, considerando que Tomás



aplica la teoría del acto y la potencia no sólo a la materia y a la forma, concibiéndose entonces la materia prima como pura potencia, sino también a la relación de esencia y existencia en el ser creado cuya limitación se funda en la potencialidad de la esencia. Por otra parte, el principio de individuación es la materia determinada de manera espacio-temporal; y finalmente el alma espiritual e inmortal es a la vez forma, y forma esencial única del cuerpo, de suerte que el hombre resulta de ella y de la materia como únicos principios esenciales.

Roberto Busa (1913-?) publicó el *Index Tomisticus* 1974-1979 en 49 volúmenes de 70,000 palabras presentando la semántica, la morfología y tipología del discurso de Tomás de Aquino.

**Totalidad cerrada:** Visión del mundo donde todo ya está determinado o contenido, y por tanto es imposible una novedad radical o absoluta. En este sentido se opone a una totalidad abierta que supone que realidad no es sólo lo que es o lo que existe, sino también lo inédito, lo que puede existir.

**Transformismo:** Durante el siglo XIX, la idea general subyacente a las hipótesis evolutivas fue la de que las variaciones evolutivas no habían podido tener lugar sino gradualmente, en forma de transformaciones sucesivas, de donde la apelación de transformismo a estas diversas explicaciones. Cada una de ellas apeló a un factor especial de explicación. Se obtuvo así la adaptación al medio (Lamarck, 1744-1829). Se suponía que cada individuo podía transmitir a su descendencia los caracteres nuevos adquiridos durante su vida por causa del medio (lo que no ha sido demostrado). Surgió especialmente, la genial hipótesis de la selección natural afirmando la sobrevivencia de los más aptos, debida a C. Darwin (1809-1882), uno de los más ilustres nombres de la biología y cuya influencia fue considerable. Estas tentativas se habían revelado insuficientes para explicar la amplitud de las transformaciones y nacieron otras hipótesis, a finales del siglo XIX (neolamarckismo, teoría de la constitución del germen de Weismann), y en el siglo XX (teoría de las mutaciones de De Vries, aportaciones de la genética y de la embriología, estadística de la población, etc.).

**Unificación planetaria:** Uno de los rasgos más espectaculares de la historia contemporánea es ciertamente la marcha de la sociedad actual hacia una unificación planetaria. Los individuos y los grupos se hacen cada vez más solidarios. La política muestra esta unificación de hecho (pues está aún lejos de alcanzar el nivel de las voluntades y de los corazones) por el efecto de "resonancia" del más pequeño acontecimiento político. Este fenómeno de planetización, de masticación y de convergencia de la humanidad sobre sí misma, tan importante para comprender nuestra época, ha sido puesta en evidencia, como prolongación de la historia biológica de la humanidad, por Teilhard de Chardin, quien ha tratado de extraer las implicaciones y la finalidad del mismo.

**Universal inteligible:** En un proceso ascendente, después de la primera etapa de la experiencia, del contacto directo con la realidad sensible, tiene que venir la del hallazgo del universal inteligible presente en el seno mismo de esta realidad (recordemos que estos fueron los dos elementos del problema que se planteó al pensamiento griego). Esta operación constituye la inducción de la que el estagirita hace una teoría que pretende respetar la complejidad de la realidad. "Hay que notar también, afirma L. Bourgey, la enorme extensión del campo de la inducción que va de las abstracciones matemáticas al mundo psicológico y social, respetando y manifestando la originalidad de cada aspecto fundamental de lo real, pues es sabido con qué fuerza ha insistido el aristotelismo en la importancia de los principios propios de las diversas ciencias".

Por la inducción el espíritu extrae de los datos múltiples y particulares resultados unificados y universales, que se expresan mediante conceptos y juicios; procede de una comprobación de hechos repetidos y a partir de ellos se pueden formar deducciones que intentan descubrir las causas permanentes de los fenómenos, a la luz de los primeros principios.

**Universo:** El universo es "incorregiblemente plural", como dice el poeta, pero se halla en un estado de estabilidad dinámica de inconcebible complejidad, estado en el que el científico continúa descubriendo un ordenado sistema de leyes.

El progreso en el conocimiento de lo infinitamente pequeño del mundo confirmó la profunda unidad y homogeneidad del universo, lo cual constituyó una de las adquisiciones más importantes de la ciencia clásica. El resultado fue una extensión considerable del campo de la ciencia, planteando el problema de la finitud del mundo. La escala total, yendo de las partículas elementales hasta los astros más alejados, es del orden de 40 a 50 potencias de diez.

El estudio de la vida, aunque no ha sido posible todavía encontrar el mecanismo de la evolución (se han lanzado muchas hipótesis durante el siglo XX, pero todas se han mostrado insuficientes), no obstante, ha señalado importantes progresos en la elucidación del fenómeno vital; en particular, la genética ha desarrollado considerablemente y ha descubierto los mecanismos de la herencia. Así, la estructura de algunas macromoléculas nos obliga a ver en ellas los soportes de una verdadera "información", que rige la organización específica de la célula.

Un rasgo característico de este progreso, ha sido la desaparición progresiva de las separaciones que existían entre las ciencias, interpenetrándose cada vez mejor, pues se aglutinan más y más planteándose el problema de la unificación del saber, acerca del cual la filosofía puede decir alguna cosa. El surgimiento de las ciencias, como la cibernética, es un ejemplo de esta tendencia a utilizar los recursos de la física, de la biología e incluso de la psicología. Este progreso se hizo posible por el empleo de instrumentos científicos cada vez más complejos y potentes: el telescopio gigante de monte Palomar o de los radiotelescopios que nos descubren un mundo totalmente insospechado hace algunas décadas. Y hacia lo infinitamente pequeño, el microscopio electrónico alcanza el nivel de la molécula; y el mundo de las

partículas elementales es explorado por aceleradores de alta energía que provocan interacciones a este nivel último, y que se nos hacen perceptibles por el empleo de diversos detectores de partículas (contador de Geiger, cámara de Wilson, etc.). Significa ello que el uso del método científico, esencialmente operatorio, tiene una repercusión directa sobre la naturaleza misma del conocimiento de la realidad a escala correspondiente (la mayor distancia alcanzada por los radiotelescopios gigantes actuales es del orden de 5 mil millones de años-luz, teniendo el año-luz, a su vez, 9.461 mil millones de km.).

El cálculo matemático ha desempeñado una función fundamental. Ya no puede ser considerado como un puro instrumento de la ciencia, es su alma, la modela y la lleva a un alto grado de abstracción; estamos ya muy lejos de la vieja ilusión de creer que la realidad podía representarse, imaginarse con ayuda de elementos de nivel humano. Las matemáticas elaboradas antiguamente en función de esta escala (por ejemplo, la geometría euclidiana) se han revelado inaplicables a las nuevas dimensiones, lo que ha exigido el empleo e incluso la creación de nuevos tipos de cálculo.

El modelo de Hermann Minkowski (1864-1909) alimenta la idea de un universo concebido como un continuo espacio-temporal; y la importancia de esta noción se revela en la manifestación de una segunda constante en la naturaleza, la llamada de intervalo de universo de dos acontecimientos. Pues, dados dos acontecimientos en el universo situables en el espacio y en el tiempo, el hecho de que un observador no goce de ninguna situación privilegiada, hace que la relatividad reinante en las medidas impida una medida absoluta, tanto en el espacio (distancia entre ellos) como en el tiempo que les separa.

El universo no se presenta ya como un edificio inmutable y estable, constituido por una materia independiente repartida en islotes, y existente en un espacio y en un tiempo también independientes; es una continuidad completa con una estructura espacio-temporal que le es intrínseca. Pues se tuvo que apelar a la mediación de un nuevo instrumento matemático (el cálculo tensorial) y a la geometría no euclidiana o generalizada, de Karl Friedrich Gauss (1777-1855) y Georg Friedrich Riemann (1826-1866).

**Unívoco:** Término que posee un solo sentido y significado.

**Utopía:** En términos usuales, un proyecto irrealizable, imaginario aunque existe una reevaluación crítica de su estructura como horizonte de autosuperación que indica al límite de las posibilidades humanas.

**Vacío:** Aristóteles no retuvo la correspondencia establecida por Platón entre los elementos de los cuerpos y los poliedros, pues, habiendo eliminado de su doctrina la

posibilidad del vacío (= no ser), no podía retener, de todos los poliedros, más que el cubo y el tetraedro, los únicos en no dejar vacío entre ellos, para ocupar un volumen cualquiera.

**Valores:** La fundamentación ontológica de los valores no descarta de ninguna manera el hecho de que son valores en relación con el hombre, a un sujeto histórico que evoluciona con la sociedad. Por ello los valores tienen un carácter dinámico; no son formulaciones intemporales, sino que deben ser continuamente reformulados, replanteados e incluso creados. Si bien dicha relación se manifiesta como histórica y, por tanto, conexas con los factores socioeconómicos, de la sociedad, los valores conservan una autonomía relativa que les permite una dinámica propia en virtud de la cual no podemos mecánicamente señalar: crisis social-crisis de valores o crisis de valores-crisis social.

El fundamento mismo de los valores y sus características, aunque se ven dentro de ciertas condiciones materiales, no se reducen a ellas, y corresponde a la filosofía una tarea decisiva en su clasificación.

**Verbalismo:** Las explicaciones de los antiguos en materia científica (explicaciones en las que se manifiesta el verbalismo) abusaban de una finalidad concebida según el modo humano, que, por lo mismo, dispensaba de la investigación de la causa eficiente. Así, por ejemplo, para explicar la ascensión del agua en la tubería de una bomba aspirante, los antiguos invocaban el "horror al vacío" en la naturaleza (tipo de explicación antropomórfica, verbal); Evangelista Torricelli (1608-1647, discípulo de Galileo e inventor del barómetro de mercurio para demostrar la existencia de la presión atmosférica) tuvo el genio de suponer que eso era la presión atmosférica (peso de la masa de aire), pues, pese a todos los refinamientos técnicos para obtener la estanquidad de los conductos, el agua nunca subía por encima de un cierto límite: su horror al vacío se detenía a un cierto nivel; había que hallar otra cosa: el equilibrio ponderal entre la columna de agua y la columna de aire correspondiente. Pascal confirmó la hipótesis variando la experiencia: la masa de aire disminuía con la altitud, y la altura a que podía subir el agua disminuía de modo proporcional.

Es comprensible que Francisco Bacon pudiese decir, a este respecto, que la causa final era estéril como una virgen consagrada a Dios. La investigación de la causa final supone normalmente el análisis del determinismo, que, por otra parte, ella puede facilitar si es conducida con rigor. Anotemos también que la investigación de una finalidad en el mundo viviente (a propósito, sobre todo, del instinto animal) estuvo en muchos casos motivada por una preocupación apologética: probar la existencia de Dios; ciertamente ello es posible, pero ya no es cuestión de la ciencia, sino solamente de la filosofía (y además no separando la finalidad del determinismo).

**Verdad básica:** Una verdad básica gobierna todo problema: el ser humano realiza una unidad profunda, simbiosis viviente, pese a una dualidad de composición; en él, materia y espíritu no son dos realidades autónomas y separadas, extrañas la una a la

otra; pese a su diversidad, estas realidades no destruyen la unidad de la persona. Ahora bien, el mundo real, extrahumano, objeto de la ciencia, el mundo de la materia, está en continuidad con el cuerpo humano, que está situado a su nivel como su prolongación en el hombre (y cuyo conocimiento sensible asegura una forma superior de contacto). Este hecho de la unión de la materia y el espíritu en el ser humano puede ser muy esclarecedor para el otro hecho, objeto del problema presente: la adecuación del espíritu humano y la materia "mundana".

Continuamente experimentamos que nuestro pensamiento y nuestra voluntad más espirituales (dirigidos a las realidades más depuradas, más abstractas) se encarnan en nuestro comportamiento físico, en nuestros gestos, nuestra mímica, nuestro lenguaje sobre todo; e inversamente, sólo son posibles por el instrumento que es nuestro cuerpo en su función más noble (sistema nervioso central). Todo nuestro ser es a la vez espiritual y material, pero bajo dos aspectos diferentes; cuerpo y alma no son dos realidades yuxtapuestas, sino que se compenetran íntimamente: el primero toma su especificidad y su sentido de la segunda, y ésta, además, es capaz de emerger de esa función animadora para tomar perspectiva y conocer su cuerpo como porción del mundo. Lo esencial es comprender que el alma no tiene solamente esa función "pensante" en la que la confinó el dualismo cartesiano, sino que es también "forma" del cuerpo, principio de su dinamismo vital, que se expresa en él y le da todo su sentido.

**Vida celular:** La vida es un equilibrio dinámicamente activo que se mantiene entre el organismo y el ambiente, un equilibrio que solamente puede conservarse si el ambiente al que se adapta el organismo es adecuado a las limitadas capacidades del animal o la planta. En toda la vida del organismo, desde el nacimiento hasta la muerte, actúa la adaptación al ambiente, estructural, funcional y operacionalmente.

Tradicionalmente se considera que: 1) Según L.I. Wooldruff y G.A. Baitzell, la vida es el resultado de la actividad del protoplasma (materia viva), cuyas propiedades (características únicas) son: organización celular, una composición química especial, metabolismo (en el que se comprenden las facultades de mantenimiento, reparación y reproducción); irritabilidad, de la que resulta la capacidad de adaptación. 2) La vida, para el biólogo, denota la totalidad de las organizaciones metabólicas autoreproductoras de materia y energía comprendidas en el concepto de "organismo". 3) Según E.S. Russell, un ser vivo es un organismo o unidad organizada que presenta las actividades de mantenimiento, desarrollo y reproducción dirigidas por el proceso vital a la realización del ciclo de vida normal. Esta actividad directiva de los organismos individuales es lo que distingue a los seres vivos de los objetos inanimados.

Un ser vivo es un sistema molecular peculiar que produce "orden a partir de orden", como dice Schrödinger.

Jakob Johann Uexküll (1864-1944) es un resuelto campeón del vitalismo y defiende el principio de la vida. La vida es una realidad última y que depende de sí misma; no puede ser descrita o explicada en términos de física o de química. Partiendo de

este punto de vista Uexküll desarrolla un nuevo esquema general de investigación biológica. Como filósofo es un idealista o fenomenista, pero su fenomenismo no se basa en consideraciones metafísicas o epistemológicas sino que se funda, más bien, en principios empíricos.

**Vida humana:** Los hechos y las inferencias sobre la capacidad del hombre de razonar abstractamente y elegir libremente forman la base del estudio filosófico y teológico de la espiritualidad del hombre. Las facultades propias del hombre, tan distintas, que lo diferencian de todos los demás primates, pueden estudiarse a base de los efectos materiales que producen en la naturaleza animal del hombre. Alguna de las facultades que posee el hombre y algún aspecto de su conducta deben tener su fuente o principio en algo no material, en algo espiritual. Esta es la constante tradición de la filosofía y de la teología cristianas, basadas en un análisis que va más allá de los métodos de la ciencia positiva.

El alma humana, principio espiritual de las actividades instintivas del hombre, no es objeto de las investigaciones antropológicas, y el origen, la naturaleza y propiedades del alma no entra en lo que explica la ciencia. Los antropólogos, en cuanto científicos, permanecen neutrales frente a tales consideraciones: la espiritualidad, la inmortalidad y sus especiales orígenes divinos quedan fuera del área de estudios de la prehistoria científica del hombre. Al filósofo y al teólogo les basta saber que, en el momento de la prehistoria de los homínidos en que el homo sapiens manifiesta inequívocamente la presencia de pensamiento abstracto y libre elección, aparece en el mundo un animal con un alma espiritual.

**Vitalismo:** las limitaciones del mecanicismo y la imposibilidad de aplicarlo al puro mundo viviente, inclinaron hacia el extremo contrario, convirtiéndose el alma (o forma del ser viviente, según Aristóteles) en un principio vital, especie de realidad indemostrable e irracional. Con ello quedó comprometida durante mucho tiempo la vuelta a la verdadera doctrina hilemórfica, mucho más equilibrada y realista.

El ejemplo típico de la reacción antimecanicista fue el de la famosa escuela de Montpellier (P. Barthez sobre todo) que puso de moda, en el siglo XVIII, el vitalismo, recurriendo para explicar la vida a un misterioso "principio vital" extraño a los elementos físicos. La esterilidad de esta doctrina en biología y el carácter gratuito de su explicación hicieron que el mundo científico la olvidara rápidamente.

**Vivir:** Rousseau afirma: "Vivir es el menester que quiero enseñarle. Al salir de mis manos no será, puedo afirmarlo, ni magistrado, ni soldado, ni sacerdote: será primeramente hombre". Así, ya se trate de "la primera educación", que "debe ser puramente negativa", o de la educación positiva, que hacia los doce años vendrá a completarla y a perfeccionarla, o en fin de la iniciación en las ideas y en las ciencias, luego en la moral y en la religión que será enseñada al niño hacia los quince años, cuando entre en la edad de las pasiones, en el orden moral, y se encuentre en cierto modo colocado "fuera de la naturaleza" (entonces "es tiempo de cambiar de método"), no es el preceptor quien le enseñará o le impondrá las respuestas, sino que será el niño quien por sí mismo marchará por delante de ellas y

aprenderá de esta manera a elevarse a sí mismo; en suma, "siempre hay que sacar de la naturaleza misma los instrumentos apropiados para regularla".

(CONTRACARÁTULA)

Ramón R. Abarca Fernández es doctorado en Ciencias Sociales por la Facultad de Filosofía de la Pontificia Universidad de Santo Tomás de Aquino, Roma - Italia, mediante la sustentación de su trabajo "El Vínculo Matrimonial en la Legislación y en la Sociedad Peruana".

Se ha desempeñado como docente en el Colegio Independencia Americana de Arequipa y en la Universidad Católica de Santa María, desde 1966 hasta 1973, en el primero, y en la segunda hasta la actualidad. En ésta última, además de cumplir la actividad docente ha asumido las responsabilidades de Director Universitario de Proyección Social y Bienestar Universitario, Director encargado de los programas de Comunicación Social y Trabajo Social, Reorganizador de la Biblioteca Central de la Universidad, Coordinador del Centro de Investigaciones (CICA), Reorganizador del Archivo Central, Vice Rector Académico, y actualmente es encargado de la difícil tarea de Auditoría Académica.

Es autor de los siguientes libros:

- El Vínculo matrimonial en la legislación y en la sociedad peruana
- El Grupo en Acción Formadora
- Didáctica y Religión
- El Proceso del Conocimiento, Gnoseología o Epistemología
- Filosofía Cristiana
- Vocabulario Jurídico Latino
- Vocabulario Didáctico
- Filosofía y Lógica

Además ha publicado los textos universitarios: Sociología, Sociología Económica, Sociología Rural y Urbana, Doctrina Políticas, Historia del Pensamiento Social, América Latina en la Encrucijada, Historia de la Filosofía Antigua, América Latina: Problemas?, Filosofía, Metodología del Trabajo Intelectual.