

# Clasificación y Coordinación de las Ciencias

Por ISMAEL QUILES, S. I. — San Miguel

## 1. — INTRODUCCION

Ha sido siempre una íntima exigencia del hombre la de ordenar sus conocimientos, para orientarse entre la multiplicidad y variedad de las ciencias humanas. De ahí han brotado, a través de toda la historia de la filosofía y de las ciencias, las tentativas de una división y clasificación de los conocimientos humanos, que le sirviera al hombre como *mapa mundi del universo científico*, según la expresión de D'Alembert.

El problema es de tanto interés como dificultad intrínseca. Pues, por una parte, todas las ciencias humanas parecen formar un todo unitario, y reducirse a una como ciencia única universal. Por otra, sin embargo, la multiplicidad de objetos que deben abarcar, y la limitación de la inteligencia humana, contribuyen a que aquella unidad primitiva se quiebre en múltiples fragmentos, difíciles de coordinar entre sí.

Al final de este trabajo estudiaremos el grado de unidad que puede exigirse al conjunto de los conocimientos humanos. Este problema supone, en el orden metodológico, el de una reunión y clasificación previa de lo que se presenta como multiplicidad de ciencias. Solamente después del trabajo de reunión, clasificación y coordinación de las ciencias es posible estudiar el grado de unidad con que se hallan entrelazadas.

Vamos, pues, a intentar la *clasificación y ordenamiento de las ciencias*<sup>1</sup>.

Este trabajo supone el de la *división* de las ciencias. *Dividir* es separar, para distinguir y comprender mejor por sí misma

<sup>1</sup> Desarrollamos en este trabajo la concepción que ya apuntamos en nuestro tratado general de metafísica, *Metaphysica Generalis sive Ontologia*, Buenos Aires, 1943.

cada una de las partes. Y este trabajo de división y distinción del saber científico es imprescindible para que podamos luego conscientemente clasificar y finalmente coordinar y unir.

## 2. — CRITERIO DE DIVISION

Pero, ¿cuál debe ser el *criterio de división y distinción de las ciencias*? Para distinguir una ciencia de otra el criterio definitivo debe ser el del *objeto* propio de la misma. Y en este punto nada más acertado, claro y preciso que el aporte aristotélico-escolástico sobre la teoría del *objeto formal*. No basta que dos ciencias se refieran a dos realidades diferentes, v. g. la *materia* y el *hombre*, para que ya se puedan considerar distintas entre sí. Hay aspectos comunes en la materia y en el hombre, los cuales se refieren a su común realidad de seres corporales. Ahora bien, querer distinguir simplemente dos ciencias porque se refieren a objetos *reales* diferentes, obligaría a repetir en la ciencia del hombre y en la ciencia de la materia los mismos problemas, lo cual, además de no ser práctico, se presta a las mayores confusiones. Nunca sería posible un especialista, por ejemplo, en la ciencia del hombre, porque necesitaría saber a la vez física, química, biología, psicología, sociología, derecho, filosofía... Todas estas ciencias tienen en el hombre su campo de estudio. De aquí resulta que, ni por el hecho de que dos ciencias tengan *objetos reales diferentes* se distinguen, ni por el hecho de que tengan el *mismo objeto real* llegan a ser una ciencia.

Los escolásticos han resuelto esta dificultad con la mencionada teoría del *objeto formal* y del *objeto material* del conocimiento o de la ciencia. Objeto material es aquel al que se refiere un conocimiento o ciencia, *tal como en realidad existe dicho objeto*. Por ejemplo, la *flor* es un objeto material para la botánica, para la química orgánica, y también un objeto de conocimiento del artista. La flor en sí misma considerada es *objeto material* de todas estas ciencias o tipos de conocimiento.

Pero tanto el botánico, como el químico, como el poeta, consideran la flor bajo *un aspecto diferente*; para cada uno la flor, que en sí es siempre la misma realidad, viene a ser un *objeto de conocimiento diferente*, porque frente a cada ciencia

presenta un campo de realidad, un aspecto cognoscitivo diverso. Tal es lo que se llama *el objeto formal* del conocimiento o de la ciencia: aquella realidad, aquel aspecto o *formalidad* de la cosa, que una ciencia considera es el objeto propio de dicha ciencia, aun cuando dicho objeto propio sea por otra parte común a realidades entre sí diferentes en otros aspectos.

Es evidente que este criterio de distinción entre las ciencias, que prescinde de los objetos materiales y se apoya en los objetos formales, da una división nítida, precisa y definitiva entre los diversos campos del conocimiento humano y de las ciencias. Por eso creemos que debe tenerse ante todo presente para el trabajo de distinción de las ciencias entre sí, con preferencia a otros criterios que no pueden dar una división nítida, coherente, en una palabra, verdaderamente *científica*: tales son por ejemplo los criterios basados en los *objetos materiales*, o en las diversas *facultades del conocimiento*, o en el proceso de *evolución histórica* de las ciencias, y aun en el mismo proceso de *evolución psicológica* de los conocimientos científicos.

No queremos decir que estos últimos criterios no puedan también aportar alguna luz a la división de las ciencias. Para ciertos aspectos pueden tener alguna utilidad práctica. Pero la división definitiva y propiamente *científica* estriba en el criterio de la distinción de los objetos formales: *son ciencias distintas aquellas que tienen UN OBJETO FORMAL DISTINTO*.

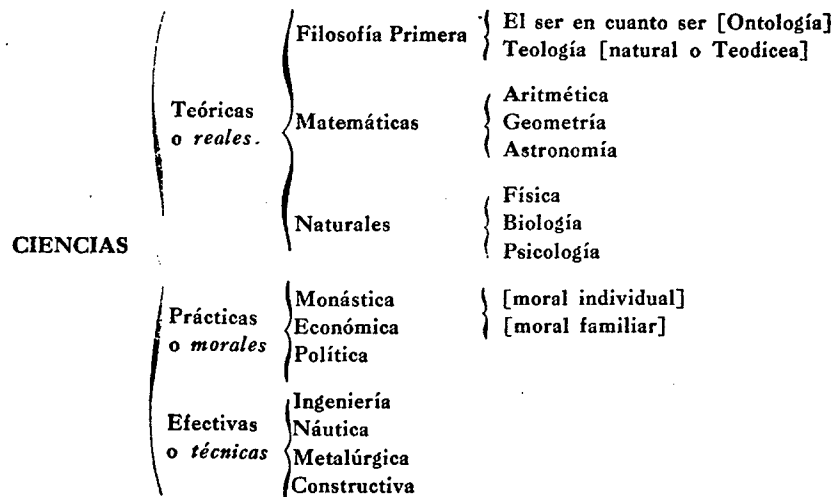
## 3. — CRITERIO DE CLASIFICACION Y COORDINACION

Además del criterio de división o distinción de las ciencias entre sí, necesitamos otro criterio para la clasificación y coordinación de las ciencias. Es éste un paso ulterior en nuestro esfuerzo por reconstruir el *mapamundi* del universo científico. Después de haber separado en la nebulosa de los conocimientos humanos cada una de las ciencias, debemos volver a agruparlas *ordenadamente*, lo que supone una clasificación en grupos afines y una coordinación, tanto de las ciencias pertenecientes al mismo grupo, como de los diferentes grupos o clases entre sí.

Los criterios que para la «clasificación» de las ciencias se han ensayado hasta el presente han sido múltiples. Una enu-

meración de ellos en el orden histórico en que han ido apareciendo será útil para nuestro propósito:

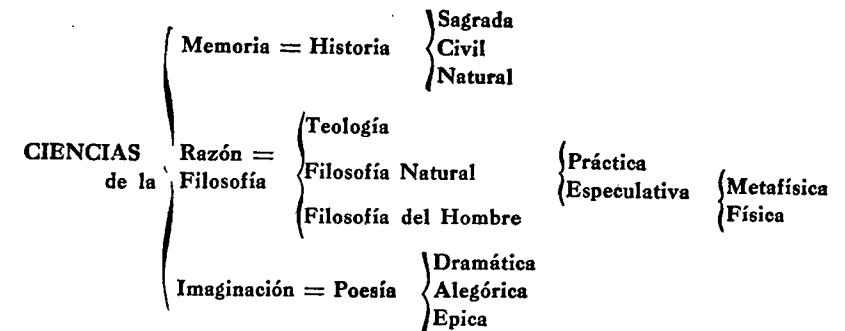
1) ARISTÓTELES, (384-322 a. C.) contra lo que comúnmente se suele decir, no nos ha dejado en ninguna parte una clasificación de las ciencias intentada *exprofeso*. Pero, en varias oportunidades, ha insinuado los elementos para ello<sup>2</sup>. De estos elementos se ha sacado la división aristotélica de las ciencias, tomando por criterio no el *fin* únicamente, como suelen decir muchos manuales de Lógica, sino el *objeto* de las ciencias: Ciencias a) *teóricas*, b) *prácticas* (que se refieren a las acciones humanas) y c) *poéticas* (factores que se refieren a la producción por técnica).



2) FRANCISCO BACON (1561-1626), en su obra *De dignitate et augmentis scientiarum*, parte del principio *subjetivo* como criterio de clasificación. Según las diversas facultades del hombre, clasifica las ciencias en a) *ciencias de la memoria*, b) *ciencias de la imaginación* y c) *ciencias de la razón*<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Véase, por ejemplo, *Segundos Analíticos*, L. I; *Ética a Nicómaco*, L. VII y X; *Metafísica*, L. I c. 1 y 2, L. VII c. 1 y 7. Ver también Diógenes Laercio, L. V, 1, n. 12: «Dice Aristóteles que la filosofía es de dos especies: una práctica y otra teórica... la lógica... no es parte de la Filosofía teórica, sino como un exacto instrumento de ella...». En la Lógica se incluye aquí «la Dialéctica y la Retórica».

<sup>3</sup> *De dignitate et augmentis scientiarum* (1623), II, 1.



D'ALEMBERT (1717-1783) se inspiró en Bacon, desarrollando más algunos puntos, de acuerdo con el mayor progreso de las ciencias y cultura en su época<sup>4</sup>.



3) HEGEL (1770-1831), adopta el criterio del *objeto* de la ciencia, aunque ésta es para él siempre «ciencia de la idea»<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> *Discours préliminaire à l'Encyclopédie* (1750).

<sup>5</sup> HEGEL, W. F., *Enzyklopaedie der philosophischen Wissenschaften* (1847), Einleitung, n. 18.

CIENCIA DE LA IDEA	}	En sí y para sí	= Lógica
		En su existencia exterior a sí misma	= Filosofía de la Naturaleza
		Que después de haberse exteriorizado vuelve sobre sí misma	= Filosofía del Espíritu

Pero quien en la época moderna adopta el criterio *objetivo* con un sentido realista es AMPÈRE (1775-1836). Clasifica las ciencias por los diversos *objetos* a que se refieren. Así nos ha dejado una gran división en a) *ciencias de la materia* y b) *ciencias del espíritu*. Cada grupo se subdivide en órdenes y subórdenes con el mismo criterio objetivo <sup>6</sup>.

CIENCIAS	}	Cosmológicas	Cosmológicas propiamente dichas	{ Matemáticas Física
			Fisiológicas	{ Ciencias naturales Medicina
		Noológicas	Noológicas propiamente dichas	{ Filosóficas Dialegmáticas
			Sociales	{ Etnológicas Políticas

Se va subdividiendo uniformemente cada una en dos hasta formar 128 ciencias particulares.

4) AUGUSTO COMTE (1798-1851), al criterio objetivo añade una nueva característica, la de la comparación de simplicidad y complejidad en los objetos como criterio de su orden. Así nos ha dado una división o clasificación, la cual, según él, va de lo *más simple* a lo *más complejo*, de lo más fácil de conocer a lo más difícil de conocer, y de lo más general a lo menos general: *matemáticas, astronomía, física, química, biología y sociología* <sup>7</sup>.

<sup>6</sup> AMPÈRE, A., *Essai sur la philosophie des sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines* (1834).

<sup>7</sup> COMTE, A., *Cours de Philosophie Positive* (1830-42). T. I, Deuxième Leçon.

CIENCIAS FUNDAMENTALES	}	Máxima universalidad - Mínima complejidad
		1 - Matemática
		2 - Astronomía
		3 - Física
		4 - Química
		5 - Biología
		6 - Sociología
Mínima universalidad - Máxima complejidad		

5) SPENCER (1820-1903), sigue un criterio parecido al de COMTE, clasificando las ciencias en *abstractas, abstracto-concretas y concretas* <sup>8</sup>.

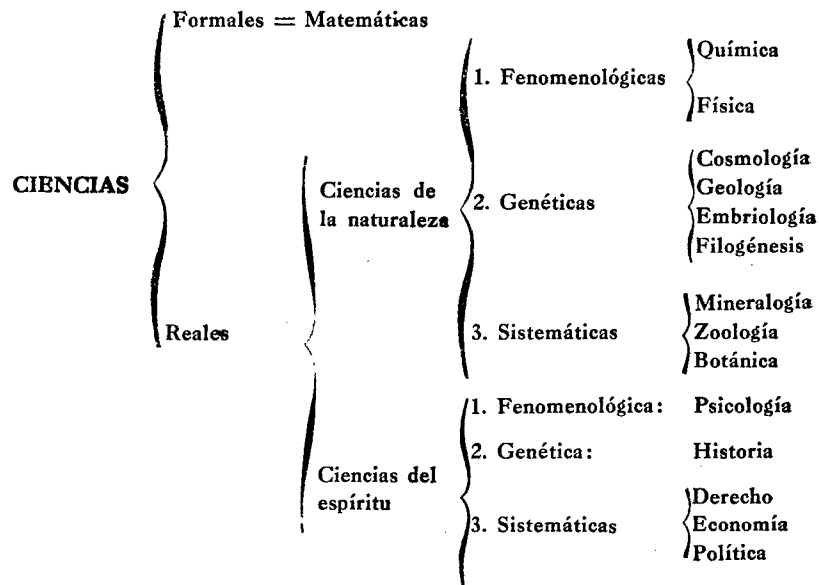
CIENCIA	}	Abstracta	{ Lógica Matemáticas
		Abstracto-concreta	{ Mecánica Física Química
		Concreta	{ Astronomía Geología Biología Psicología Sociología

6) Otros modernos, BECHER, MEINONG, WUNDT (1832-1920) han adoptado un principio *subjetivo-objetivo* como criterio de clasificación; de donde ha nacido la división en ciencias *reales e ideales*. (BECHER, MEINONG), que en no pocos aspectos coincide con la división de AMPÈRE; o en ciencias *formales y reales* (WUNDT), subdivididas éstas otra vez, en ciencias de la *naturaleza y del espíritu* <sup>9</sup>.

<sup>8</sup> SPENCER, H., *Classification des sciences* (1864), I. Se han inspirado en Spencer dos autores ingleses posteriores, Karl Pearson, *The Grammar of science* y J. A. Thompson, *Introduction to Science*.

<sup>9</sup> WUNDT, W., *System der Philosophie* (1889). La distinción entre ciencias de la naturaleza y del espíritu, que en Hegel es *idealista* y en Ampère *realista*, en Wundt es *naturalista*, de acuerdo con su negativa de la metafísica y del espíritu propiamente dicho. A partir de Dilthey (1833-1911), se acentúa más el carácter propiamente espiritual de las «ciencias del espíritu», que han recogido (con sentido realista o idealista) los modernos cultivadores de las «ciencias del espíritu» y de la «filosofía de la cultura».

He aquí la clasificación de WUNDT, como ejemplo de este tipo moderno. En ella se echa de ver a la vez el influjo de HEGEL y de AMPÈRE.



Una clasificación inspirada en la de WUNDT, pero que llega a distinguir un número mayor de ciencias particulares, ha sido propuesta por KURT J. GRAU<sup>10</sup>.

7) Por último, aunque más raramente, se ha intentado clasificar las ciencias tomando por criterio el *método*. Así ha resultado la clasificación en ciencias de *inducción y deducción* o de *análisis y síntesis*.

8) Los escolásticos, utilizando elementos de Aristóteles, sintieron predilección por el criterio del *grado de abstracción* de las ciencias con respecto a la materia. De aquí nació la división clásica entre los escolásticos, en *ciencias físicas* (primer grado de abstracción) que prescinden de la materia individual; *ciencias matemáticas* (segundo grado) que prescinden de la materia común; *ciencias metafísicas* (tercer grado) que prescinden del concepto mismo de materia. La *lógica* y la *moral* son *ciencias prácticas*.

<sup>10</sup> *Lógica*. Trad. de D. Domingo Miral, 3.ª ed., Bs. As. 1937, p. 144.

*ciencias prácticas*. Sin embargo, no pocos escolásticos modernos han abandonado ya como insuficiente este criterio.

Todos estos criterios tienen algún punto de vista interesante, pero ninguno de ellos satisface plenamente. Además, tal como los mismos autores los han aplicado, han dejado abiertas deficiencias en la clasificación a que han dado lugar. Así, en la división de Aristóteles no hay lugar para las ciencias históricas; mucho menos perfecta es la división clásica de los antiguos escolásticos, por los tres grados de abstracción; ni la historia, ni la psicología, ni la sociología misma pueden hallar ubicación. ¿Dónde habría que colocar las ciencias jurídicas, las lingüísticas, la estética?

La clasificación de Bacon es *incompleta*, no distingue entre las ciencias y las artes, mezcla la historia natural con la civil y supone, equivocadamente, que cada objeto lo alcanzamos con *una determinada facultad*, siendo así que en realidad todas las ciencias utilizan simultáneamente varias de nuestras facultades.

Mucho más aceptables son los criterios de clasificación de Ampère y de Augusto Comte, ya que parten de los *objetos* mismos. La división general de Ampère, en *ciencias de la materia y del espíritu*, divide dos grandes reinos o grupos de ciencias, y contribuye a una clara división general. Nos parece la más acertada entre todas las antiguas clasificaciones de las ciencias. Pero en las divisiones y subdivisiones de estos grupos generales, más que una ordenada clasificación, nos ofrece Ampère una desmembración excesiva y a veces arbitraria<sup>12</sup>.

Comte nos da una clasificación *incompleta*, pues entre las ciencias del espíritu solamente aparece la *sociología*. Además la subordinación de lo más complejo a lo más simple, tal como él la propone, no es exacta; es evidente que el estudio de la sociología no supone necesariamente el de las matemáticas o la astronomía. Tiene además el grave defecto de no dar lugar a la *metafísica*, por los prejuicios positivistas de Comte.

<sup>11</sup> Cfr. FROEBES, J., S. I., *Logica Formalis*, Roma, 1941, p. 394.

<sup>12</sup> El hecho de que una clasificación se vaya subdividiendo *uniformemente* en grupos de dos, tres, o cuatro... miembros, hasta en las últimas ciencias, ya hace presumir que se fuerza la clasificación arbitrariamente en más de un punto, a fin de llenar todos los casilleros que necesariamente surgen en todas direcciones con progresión geométrica.

Menos precisa es la clasificación de Spencer. Es difícil delimitar los campos entre lo abstracto y lo concreto. El mismo Spencer coloca entre las ciencias concretas la psicología y la sociología, que evidentemente pertenecen al plano de lo abstracto-concreto. ¿Dónde habría que situar la filosofía del derecho, la política, la psicología experimental...?

La moderna clasificación por el criterio *subjetivo-objetivo* en ciencias reales e ideales tiende, por una parte, a coincidir con la de Ampère. Según otros, el campo de las ciencias ideales sería el de los objetos *a priori* y el de las reales el de los conocimientos de *experiencia*. Esta división es imposible de aplicar, puesto que muchas ciencias, como el derecho, poseen a la vez elementos *a priori* y *a posteriori*. Es muy difícil la aplicación precisa de este criterio.

#### 4. — NUESTRO CRITERIO

El criterio de división o distinción de las ciencias, según anteriormente hemos indicado, nos parece que debe ser el de los *objetos formales*. Una ciencia, o un grupo de ciencias, difiere de las demás cuando tiene un objeto formal propio, distinto del de las otras ciencias o grupos de ciencias. Creemos que en este punto no puede haber lugar a duda. El objeto formal constituye una característica y una delimitación precisa, y casi siempre es fácil de distinguir. Por ese motivo, tratándose de la *división* de las ciencias o distinción de las mismas, será nuestro punto de apoyo.

Mucho más difícil es encontrar un criterio que sea necesario y suficiente para la *clasificación* de las ciencias, y, sobre todo, cuando se trata de buscar a la vez la *correlación* y *subordinación* de las ciencias entre sí. En realidad nos parece que para este fin *no es posible utilizar un solo criterio*. Es tan compleja la conexión de las diversas ciencias entre sí; se hallan tan entrelazadas unas con otras, especialmente por razón del hombre mismo a quien ante todo consideran; lo material y lo espiritual, lo teórico y lo práctico, los principios y las aplicaciones se hallan tan íntimamente relacionados, que no es posible dividir netamente las ciencias del espíritu y de la materia, las teóricas y las prácticas, las superiores y las inferiores, puesto que todas ellas se están necesitando, ayudando y completando entre sí.

Por este motivo, hemos creído que lo más práctico sería utilizar los criterios fundamentales en aquel aspecto en que han dado mejores resultados. Ahora bien, ante todo nos parece que ha sido de mayor acierto para la clasificación de las ciencias el criterio *objetivo* —que especialmente Ampère y Comte han utilizado, y que el mismo Aristóteles ya adoptó— pero completándolo con otros criterios.

#### 5. — CIENCIAS FILOSOFICO-TEOLOGICAS

Según este criterio ha sido necesario distinguir primero los objetos más universales o trascendentales: el conocer en general (crítica del conocimiento), el ser en general (ontología general); y el Ser Absoluto (teodicea).

A continuación se han distinguido los principales aspectos de la realidad, resultando *6 objetos formales*, bajo los cuales pueden agruparse todos los demás conocimientos. Estos vendrían a ser las *raíces* de donde proceden todas las ciencias especiales, tanto filosóficas como positivas. Es de notar que estos objetos formales no corresponden a objetos materiales diferentes, sino que pueden encontrarse, y de hecho con frecuencia se encuentran, varios de ellos en un mismo objeto material. Estas seis raíces o cabezas formales, de todas las ciencias filosóficas y positivas son: *cosmos* (la realidad en cuanto *material*); *psique* (la realidad en cuanto *viviente*); *techne* (la realidad en cuanto *actividad transformadora* de la materia); *logos* (la realidad en cuanto *razón*); *calón* (la realidad en cuanto objeto *bello*); y *ethos* (la realidad en cuanto *actividad moral*).

De estas seis raíces proceden las principales disciplinas filosóficas especiales: cosmología, psicología, metafísica de las causas, lógica, estética y moral.

No es posible una agrupación *perfecta* de estos seis elementos en la clásica división de Ampère en ciencias de la naturaleza y del espíritu. Así por ejemplo la psicología, en cuanto estudia la vida material, pertenece a las ciencias de la naturaleza, y en cuanto estudia la vida espiritual pertenece a las ciencias del espíritu. La metafísica de la actividad transeúnte o del trabajo mecánico, por igual afecta a la naturaleza y al espíritu, cuando se trata del trabajo humano. Las ciencias lógicas afectan por

igual al espíritu en cuanto miran una actividad propia de éste, pero también trascienden a las ciencias de la naturaleza, especialmente las de la materia inorgánica y más aún en el aspecto de las leyes de la cantidad y del número. La íntima relación entre la lógica y las matemáticas ha sido continuamente puesta de relieve por matemáticos y lógicos.

A pesar de estas dificultades, puede aceptarse la división general de *ciencias de la naturaleza y del espíritu* de Ampère, con la condición de que se entienda que ambos campos se hallan íntimamente relacionados por un puente superior, ya que están unidos no solamente por el tronco común de la crítica del conocimiento, de la ontología general y de la teodicea, sino por otras raíces comunes en el plano de la metafísica especial.

Más aún, con el objeto de subdividir, y por motivos prácticos, puede todavía distinguirse un triple objeto formal que nos daría la división en *tres grandes grupos* de todas las ciencias. Si subdividimos las ciencias de la naturaleza de Ampère en los dos grandes grupos de ciencias de la materia inorgánica y de la naturaleza orgánica tendremos la división de las ciencias en *Ciencias de la materia pura* (que estudian la materia en cuanto *inorgánica*, es decir en su carácter de realidad material, cantidad, número, leyes y estructura físico-químicas) y *Ciencias de la materia orgánica*, que estudiará la naturaleza material en cuanto dotada de *vida*: la materia viviente en cuanto materia viviente. Finalmente las *Ciencias del espíritu* estudiarían la realidad en cuanto es *vida espiritual*, tanto en sí misma como en su actividad. De esta manera, y para simplificar, pueden reducirse a tres las raíces de todas las ciencias: ciencias de la materia, ciencias de la vida y ciencias del espíritu.

#### 6. — CIENCIAS FILOSOFICO-POSITIVAS

Hasta ahora nos hemos mantenido en la región de la *filosofía especial*. Es decir, de aquellas ontologías regionales más generales que constituyen partes especiales de la metafísica o *metafísicas especiales*. El dominio es todavía de la investigación filosófica pura, pero antes de descender al plano de las ciencias positivas debemos atravesar una *zona intermedia* entre la filosofía pura y las ciencias positivas propiamente dichas. En esta

zona intermedia trabajan de común acuerdo la filosofía y las ciencias particulares, ya que es necesario por igual el aporte de la especulación filosófica y el de las experiencias y comprobaciones de la ciencia positiva. Por eso la llamamos *zona intermedia entre la filosofía y las ciencias*. Está constituida por aquellas disciplinas generalmente conocidas como *filosofía de la ciencia, filosofía de las matemáticas, filosofía de las ciencias naturales, filosofía de la técnica...* Respecto de las ciencias del espíritu, se han definido hasta ahora con carácter propio la *filosofía del lenguaje, de la educación, del arte, del derecho, de la política, de la sociedad, de la cultura, de la religión, de la historia*. Es fácil comprobar que ninguna de estas disciplinas puede tratarse ni por el método puramente filosófico, ni por el método puramente científico, experimental o matemático.

#### 7. — CIENCIAS POSITIVAS

Partiendo de la *triple división* en ciencias de la *materia*, de la *vida* y del *espíritu*, debemos ahora considerar la *subdivisión* de cada uno de estos miembros, atendiendo a los *diversos objetos formales*.

##### a) *Ciencias Teóricas*

La materia, en cuanto dotada de cantidad, figura y número, es objeto de las *matemáticas*; en cuanto sujeta a las leyes del movimiento es objeto de la *física*, la cual estudia las propiedades más generales de la materia comunes a todos los cuerpos: peso, calor, luz, sonido, etc. La estructura especial de cada cuerpo es estudiada por la *química*. Estas son las tres ciencias básicas de la materia. A éstas hay que agregar las *cuatro ciencias descriptivas* del mundo material en su conjunto: *astronomía, geografía, geología, mineralogía*.

Las *ciencias de la vida* se subdividen también, por razón de sus objetos formales, en *biología general*, las leyes generales de la vida; *botánica*, la vida vegetal; *zoología*, la vida animal. Por su especial importancia para el hombre, tiene un lugar aparte la ciencia de la *biología humana* con todo su desarrollo y aplicaciones. Además de estas ciencias *básicas*, deben considerarse en el mismo nivel las ciencias *descriptivas* de la vida en general y del

hombre en particular, de donde nacen la *antropología* y la *etnología* que estudian el origen y la distribución de las razas humanas sobre la tierra.

Entre las ciencias *teóricas* propiamente dichas, debemos también considerar algunas de las que figuran entre las *ciencias del espíritu*. De la *psique* nace la psicología científica en sus diversos aspectos. Del *logos* nacen las ciencias *racionales*: *logística*, *gramática*, *filología*, *retórica*. Del *calón* nace la *estética*, en cuanto teoría científica de lo bello. Del *ethos* nacen la *sociología*, la *política*, el *derecho*...

#### b) *Ciencias Técnicas*

Después de las *ciencias teóricas* viene el grupo de las *ciencias técnicas*, es decir, de las que Aristóteles llamaba activas (poéticas, del griego *poiéo*, hacer). Por ellas se transforma la materia, generalmente con finalidad *práctica* o *útil* para el hombre. Estas ciencias suponen las ciencias teóricas y se apoyan en sus principios. El derecho de ser consideradas como «ciencias», ha sido discutido por no pocos, para quienes solamente las ciencias especulativas o teóricas merecen propiamente el nombre de tales. Pero ya el mismo Aristóteles refutó esta concepción.

Distingue Aristóteles perfectamente entre la técnica, en cuanto tal (arte efectivo o técnico) y la ciencia teórica. Pero consciente de que el arte efectivo o la técnica supone el conocimiento de las causas por las que se debe obrar de una manera determinada para obtener fines determinados, considera que *la técnica es inseparable del conocimiento científico, al cual necesita como fundamento*. Y por este motivo no duda en llamar también a la técnica una *ciencia*, aun cuando la ciencia estrictamente considerada sea para él la especulativa. Podemos confirmar la actitud de Aristóteles con el ejemplo de la máquina y del obrero humano. Aquella transforma la materia pero carece en absoluto no ya de ciencia, sino aun de *arte* propiamente tal, porque éste supone la experiencia y el conocimiento. El obrero humano, cuando no está reducido a un trabajo puramente mecánico, siempre participa de la ciencia. Pero sobre todo el *organizador* de la técnica, y más aún el *investigador* de la técnica, debe ser un verdadero hombre de ciencia. Aristóteles dice en



**CRITICA DEL CONOCIMIENTO**

FILOSOFIA PRIMERA · FILOSOFIA SEGUNDA · FILOSOFIA TERCERA

**ONTOLOGIA GENERAL**  
El ser en cuanto ser

**TEODICEA**  
La ciencia del Ser Absoluto

**CIENCIAS**

**CIENCIAS TEORICAS**

**CIENCIAS PRACTICAS**

**FILOSÓFICAS**

**COSMOS**  
Cosmología

**PSIQUE**  
Psicología

**FACTIVAS**

**ACTIVAS**

**CIENCIAS DE LA MATERIA**

**CIENCIAS DE LA VIDA**

**TECNE**  
Métisra de las causas

**KALON**  
Estética

**LOGOS**  
Lógica

**ETHOS**  
Ética

**CIENCIAS DEL ESPIRITU**

**CIENCIAS**

**FILOSÓFICO-**

**POSITIVAS**

**FILOSOFIA DE LAS MATEMÁTICAS**

**FIL. DE LAS C. FÍSICO-QUÍMICAS**

**FIL. DE LAS C. NATURALES**

**FILOSOFIA DE LA TÉCNICA**

**FILOSOFIA DEL ARTE**

**FILOSOFIA DEL LENGUAJE**

**FILOSOFIA DE LA HISTORIA**

**FILOSOFIA DE LA CULTURA**

**FILOSOFIA DE LA EDUCACION**

**FILOSOFIA DEL DERECHO**

**FILOSOFIA POLITICA**

**FILOSOFIA SOCIAL**

**FILOSOFIA DE LA BELLEZA**

**TEORICAS**

**MATEMÁTICAS**

**FÍSICA**

**QUÍMICA**

**ASTRONOMIA**

**GEOGRAFÍA**

**GEOLOGÍA**

**MINERALOGÍA**

**TEORICAS**

**BIOLÓGICA GENERAL**

**BOTÁNICA**

**ZOOLOGÍA**

**BIOLÓGIA HUMANA**

**PSICOLOGÍA EXP.**

**ANTROPOLOGÍA**

**ETNOGRAFÍA**

**TEORICAS**

**TEORÍA DE LA DANZA**

**TEORÍA DE LA PINTURA**

**TEORICAS**

**LOGÍSTICA**

**FILOLOGÍA**

**GRAMÁTICA**

**TEORICAS**

**HISTORIA**

**ARQUEOLOGÍA**

**PSICOLOGÍA**

**SOCIOLOGÍA**

**DEMOLOGÍA**

**DEMOGRAFÍA**

**CIENCIA DE LA EDUCACION**

**DE RECHO**

**DE ECONOMÍA**

**SOCIOLOGÍA**

**POSITIVAS**

**TECNICAS**

**INGENIERIA**

**MECÁNICA**

**ELECTROTÉCNICA**

**NAUTICA**

**AERONAUTICA**

**INDUSTRIAS DE LA MAT. INORGÁNICA**

**TECNICAS**

**AGRICULTURA**

**AGROTECNIA**

**ZOOTECNIA**

**MEDICINA**

**INDUSTRIAS DE LA MATERIA ORGÁNICA**

**NORMATIVAS**

**BELLAS ARTES**

**NORMATIVAS**

**DIALECTICA**

**RETORICA**

**NORMATIVAS**

**EDAGOGIA**

**JURISPRUDENCIA**

**POLITICA**

este sentido, justificando su denominación de ciencias técnicas, que las artes (la técnica) «necesitan de la ciencia como base y fundamento»<sup>13</sup>.

Existe un grupo de ciencias técnicas correspondientes a la ciencia de la materia, y otro a las ciencias de la vida. Indicamos las más importantes. Ciencias prácticas relacionadas con las ciencias puras de la materia son la *ingeniería, arquitectura, mecánica, electricidad* e *industrias* de la materia inorgánica.

Ciencias prácticas relacionadas con las ciencias puras de la vida material son la *agricultura, agrotecnia, zootecnia*, y las *industrias* de la materia orgánica. Por su especial importancia para la vida humana merece un lugar de preferencia la *medicina*, ciencia práctica que se basa en la ciencia teórica de la biología humana.

#### c) *Ciencias Normativas*

Además de la pura especulación y de las ciencias prácticas o técnicas propiamente dichas, existen las *ciencias del obrar humano* propiamente tal, que llamamos *normativas*.

Ante todo, pertenecen a este grupo las que dirigen nuestra *actividad moral*, es decir lo que realizamos como personas humanas responsables de nuestros actos. Pero también se incluye generalmente en esta esfera toda la actividad de carácter espiritual. Y así son consideradas como ciencias activas o del obrar humano la *lógica*, que nos enseña a pensar y razonar acertadamente; la *estética*, que nos enseña y dirige en la producción de la obra de arte, y la *moral* que nos dirige en nuestra actividad moral.

Las diversas manifestaciones de nuestra actividad espiritual (en el orden del pensar, del placer estético y de la vida moral) han dado lugar a las diversas ciencias particulares activas. Así del *logos* proceden la dialéctica, la gramática, la filología... Del *calón* proceden las bellas artes. Del *ethos* proceden la *sociología*, el *derecho*, la *política*... Como ciencia descriptiva del obrar humano hay que incluir también la *historia* con sus ciencias afines. De esta manera obtendríamos el cuadro panorámico de todas las ciencias.

<sup>13</sup> *Metafísica*, L. I c. 1; L. V c. 1.

## 8. — COORDINACION Y SUBORDINACION

Es evidente que existen ciertas relaciones íntimas entre determinadas ciencias. Desde antiguo se ha señalado que estas relaciones son principalmente de *subordinación* o *subalternación*, términos a los que damos aquí el mismo sentido. Pero debe notarse que existen diversos grados de subordinación y diversos aspectos por los cuales una ciencia puede estar subordinada a otra.

La subordinación propiamente tal y en la escala del conocimiento, la que podría llamarse *subordinación* o *subalternación directa* consiste en que una ciencia dependa de otra porque recibe de ésta los principios en que debe fundarse. Tal sucede, por ejemplo, con la Física respecto de las Matemáticas, o la Terapéutica respecto de la Fisiología y de la Química. Esta subordinación puede ser mediata o inmediata. Así, por ejemplo, la Física depende inmediatamente de las Matemáticas. Las Matemáticas a su vez reciben su último fundamento de la Filosofía. De aquí que la Física dependa también mediatamente de la Filosofía en cuanto ésta funda los principios matemáticos.

En otro sentido se puede hablar de subordinación por razón de la *dignidad* o del *fin* de una ciencia. Así, por ejemplo, las ciencias *naturales* deben subordinarse a las ciencias del *espíritu*, porque el objeto de éstas es más digno y excelente que el de aquéllas.

Finalmente, existe también una especie de subordinación por parte del objeto de las ciencias según su mayor o menor universalidad. Así, por ejemplo, las ciencias que estudian los objetos más universales sirven de dirección a las que estudian los menos universales. Las ciencias particulares deben recibir o presuponer las conclusiones de las ciencias más universales, vgr. la filosofía, porque los principios de ésta son más universales y el objeto de ella se halla incluido en los objetos particulares.

Como se ve, existe una *correlación* y *jerarquía* entre las ciencias. Como quiera que existe una ciencia universalísima, que es la del *ser en general*, todas las demás ciencias tienen sus objetos comprendidos dentro del objeto propio y formal de la filosofía y, por lo tanto, en ésta se halla el principio de unificación de todas las ciencias.

Sin embargo, no debe pensarse que todas las ciencias y todos los conocimientos humanos proceden como por análisis y deducción de los primeros principios. Esta *unidad cerrada* de las ciencias, defendida por el idealismo y el racionalismo, no es admisible, porque aunque estemos en posesión de los primeros principios no llegaremos a sacar de ellos toda la complejidad de los conocimientos humanos. Se necesita otra fuente de conocimientos, que es la experiencia. Esto hace posible que se constituyan las diversas ciencias con una *cierta independencia* y autonomía entre sí, según los diversos campos de la experiencia.

La unidad de las ciencias no es una unidad cerrada sino relativa, en la que cabe perfecta distinción entre las ciencias, pero dentro de un ordenamiento y coordinación.

## 9. — MIRADA DE CONJUNTO: COORDINACION DE LAS CIENCIAS

Si ahora estudiamos las ciencias en su conjunto podremos comprobar estos resultados.

Todas las ciencias tienen de común ciertos presupuestos generales, que son la *lógica* y *crítica del conocimiento*, la *ontología general*, y también la *teodicea*. Esto es evidente por cuanto el medio humano del conocimiento científico supone una *valoración* y una *metodología* del conocimiento en general. Toda ciencia de la realidad supone una valoración crítica de lo que es en general la realidad (*ontología*). Y, finalmente, toda ciencia de la realidad supone el problema (y a veces es llevada a él necesariamente) del origen y fundamento de la realidad estudiada, lo cual lleva a la consideración del Ser absoluto, Dios (*teodicea*). Además de esta conexión de todas las ciencias por sus principios trascendentales, existen conexiones especiales entre las diversas ciencias, según las raíces comunes que puedan tener. Pero no solamente existen estas conexiones especiales, sino también un cierto *orden de dependencia* y *de jerarquía*, el cual, en sus líneas generales, ha aparecido en el cuadro que presentamos, en la dirección de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.

Después de los principios trascendentales se hallan los principios filosóficos generales, correspondientes a las ontologías regionales más universales.

Siguen luego, en la zona intermedia, los principios filosóficos especiales de cada una de las ciencias, los cuales tienen su propia ubicación entre la filosofía y las ciencias.

Finalmente, en la zona ya de las ciencias positivas, encontramos también una cierta prioridad de sumo interés. Aquí todo está conspirando hacia un *fin* determinado, que es precisamente el fin más excelente. De manera que aparecen en primer lugar las ciencias que van como preparando cada vez con mayor aproximación al hombre para conseguir este fin último de las ciencias que no puede ser otro sino la perfección y la felicidad del hombre mismo en el mayor grado posible.

De esta manera hallamos, en primer lugar, las *ciencias teóricas de la materia*. Le siguen las *ciencias teóricas de la vida*. Como una prueba de que la pura teoría está ordenada a la acción vemos, en un segundo plano, las *ciencias prácticas o de la técnica*, las cuales se aprovechan de las ciencias teóricas para el mayor bien, utilidad, perfección y felicidad del hombre. La técnica, efectivamente, tiene como objeto el servir a la felicidad y a la perfección humana, aplicando en esta dirección *humana* los resultados de las ciencias puramente especulativas.

Pero las *ciencias de la técnica*, que ante todo transforman el mundo material para facilitar al hombre su vida en este mundo temporal, no llegan a satisfacer todas las exigencias humanas. El hombre desarrolla una actividad y una vida que están por encima de las leyes de la materia. Es, por lo tanto, necesaria una nueva ciencia, a la vez especulativa y práctica, una nueva técnica por así decirlo de la actividad espiritual para ayudar al hombre a conseguir su total perfección y felicidad humanas. Y aquí nacen las *ciencias del espíritu*, que son, a la vez, ciencia y arte, especulación y acción, ya que directamente tienen por objeto estudiar la realidad, de manera que orienten al hombre a obrar bien y obtener su perfección espiritual. Por eso los antiguos las llamaban predominantemente «ciencias prácticas», porque, aun cuando tienen mucho de especulación, su fin propio es el obrar humano en el orden individual y social. Suponen, pues, un paso ulterior respecto de las ciencias puramente teóricas o prácticas de la materia.

Hemos obtenido ahora la siguiente dirección que nos explica la finalidad y la jerarquía del conocimiento científico:

1) En primer lugar están las *ciencias puras de la materia* como base indispensable al hombre para manejar el mundo material.

2) En segundo lugar las *ciencias de la técnica de la materia*, que aprovechan los resultados de las ciencias puras y los aplican al mayor perfeccionamiento material del hombre mismo.

3) En tercer lugar las *ciencias teórico-prácticas del espíritu*, las cuales, después de asegurar al hombre la perfección material por las ciencias técnicas lo llevan a su perfección espiritual e integral.

De esta manera reciben su profundo sentido humano y trascendente todas las ciencias humanas, desde las matemáticas puras, o las ciencias de la materia bruta, hasta la sociología. Con una gradación cada vez más inmediata, todas van sirviendo a su último fin dentro del universo sensible, que es el *hombre*: *Las ciencias especulativas de la materia y las ciencias de la vida son para las ciencias técnicas de la materia y de la vida: éstas a su vez, son para las ciencias espirituales, a las que sirven de base y de las que reciben verdadero sentido humano; las ciencias espirituales están destinadas, por su parte a la perfección y la felicidad de la sociedad humana.*

En realidad la sociedad es el fin a donde tiende la actividad terrenal humana, como el medio natural de que el individuo logre a su vez su perfección y felicidad. *La sociedad es, pues, para el hombre. Y así todas las ciencias humanas tienen como pirituales están destinadas por su parte, a la perfección y la felicidad.*

Pero ¿el individuo humano es ya un fin en sí mismo, o tiene un fin trascendente al cual él deba ordenarse y subordinarse? Esta es la última pregunta que se impone en el orden teleológico o de los fines. Pregunta a la cual debe responder la *teología*, natural o sobre-natural. Por eso, en la cumbre de todas las ciencias humanas vuelve otra vez a encontrarse la ciencia teológica. Y puesto que en la respuesta afirmativa del destino teológico del hombre, *el hombre es para Dios*, el problema teológico arroja también el sentido definitivo, explicativo y coordinador de todas las ciencias humanas en el orden puramente natural.

Puede ahora apreciarse que lo característico de la clasificación de las ciencias que proponemos es no sólo el utilizar con-

jugados los criterios más aptos de clasificación de las ciencias, *sino el haber puesto de relieve la coordinación de las diversas ciencias entre sí*. La relación entre las ciencias, relación de coordinación y de subordinación, ha surgido de la aplicación de dos criterios fundamentales: uno de orden ontológico, el de los objetos formales, y otro de orden teleológico, el de los fines.

Descendiendo de arriba abajo domina el criterio de *orden ontológico*. Los objetos formales de las ciencias van apareciendo según el orden de menor a mayor comprensión, o de lo más general a lo más particular. Así se explica que los últimos o inferiores estén comprendidos en los primeros o superiores, y, por lo tanto, *subordinados a ellos*, ya que deben recibir sus principios y últimas explicaciones de los primeros.

En cambio, de izquierda a derecha han resultado las ciencias ordenadas y subordinadas según *el orden teleológico*, o de su finalidad. De los fines inmediatos más urgentes para la vida material, a los fines últimos que se refieren a la vida espiritual. Aquí los primeros están ordenados a los últimos, como los menos excelentes a los más excelentes. En esta gradación de fines el último fin de todas las ciencias es el hombre mismo en su realidad material y espiritual. Y, a su vez, el último fin del hombre será el fin trascendente de toda la realidad.

La conjugación de estos dos criterios de clasificación y subordinación ofrece en la práctica la orientación básica para el trabajo de conjunto de las diversas ciencias en los problemas comunes, y la parte correspondiente a cada una de ellas, v. gr. para la esencia de la materia las ciencias físico-químicas deben aportar los datos experimentales, y la metafísica de la naturaleza los principios filosóficos generales que dominan al ser material en cuanto tal. Científicos y filósofos desde su propio campo aportarán la solución integral a los problemas de la materia, que cada uno de ellos no podrá resolver aisladamente dentro de sus métodos específicos.

## Causalidad y Determinismo en la Física Corpuscular

Por CARLOS MULLIN, S. I. — San Miguel

Hoy día, más que en el campo de la ciencia seria, en el de la literatura científica se han agitado, tal vez en desproporción con lo objetivo de ellos, problemas científicos como el de la Causalidad y Determinismo de la Física Corpuscular, que trascienden con gravedad al campo de la Filosofía. En la inteligencia acostumbrada a la efectividad del principio de causalidad, re-tumban como terroríficas las aseveraciones de que en la Física de los corpúsculos, que es la Física de la eficiencia, haya perdido su aplicación el Principio de Causalidad. Parece un contradictorio admitir, por un lado, una Física de efectividad y, por otro, negar en ella la aplicación al Principio de Causalidad. Nuestro propósito es examinar esta disonancia y averiguar la objetividad de ella.

### *Las leyes de la Física Corpuscular. Su determinación - El efecto Compton*

Para conocer las leyes a que se hallan sometidos los corpúsculos de la Física sub-microscópica, p. ej. las leyes de los electrones, es necesario percibir las trayectorias que ellos describen en su evolución dinámica. Tales trayectorias constituyen las «leyes dinámicas», o sea, en ejercicio. Los elementos constitutivos de esas leyes dinámicas son: la posición inicial del corpúsculo, el desarrollo del movimiento (trayectoria y cantidad del movimiento) y la posición final del corpúsculo.

En la Física macroscópica no hay inconveniente en determinar la posición y trayectoria con la cantidad de movimiento de los cuerpos, pues se determinan por percepción directa. Como ejemplo, la caída de un cuerpo macroscópico, debida a la acción gravitatoria. Por percepción directa se puede determinar su po-