

pero la segunda premisa no puede convertirse en otra afirmativa cuyo predicado sea *no Y*, y por consiguiente ninguna conclusion puede sacarse de las premisas del silogismo que examinamos.

CARLOS TAMBORREL.

## APENDICE.

### CLASIFICACION DE LAS CIENCIAS ABSTRACTAS.

La Ciencia, ó mejor dicho las ciencias, forman el grandioso objeto de nuestras reflexiones actuales; y para poderlas presentar con el interes y la importancia que requiere su inestimable valor, es muy conveniente principiar por clasificarlas, á fin de que de este modo puedan suministrarnos apreciaciones mas claras y precisas, y nuestro juicio sea mas exacto y justo.

De un modo general puede decirse, que la clasificacion es enteramente relativa al objeto

que se propone el que la hace, —Y esto explica perfectamente por qué ha habido tantas y tan variadas clasificaciones de las ciencias, pues los objetos que se puede uno proponer son varios, y tienen que ser necesariamente diversos los medios con que se procure realizarlos.

Segun esto, diremos, que el objeto que nos proponemos con la que hoy presentamos, es que sirva de base á un plan general de educacion científica, y solo en este sentido debe ser juzgada nuestra tentativa.

No es nuestro objeto hacer un análisis, ni aun suscito, de las divervas clasificaciones que se han hecho de las ciencias; y únicamente nos proponemos justificar, á nuestro punto de vista, la que vamos á presentar.

Toda clasificacion, para ser buena, para llenar satisfactoriamente su destino debe tomar los datos de los fenómenos que vá á clasificar, y debe ser determinada por las afinidades reales y la dependencia natural que ellos presentan. Segun esto, diremos que la clasificacion, eminentemente subjetiva que vamos á exponer, se propone agrupar las ciencias bajo un plan filosófico, reuniendo en cada uno de dichos grupos las que tengan mayor afinidad entre sí; para que de esta manera se puedan descubrir con mayor facilidad las diversas le-

yes de todos los fenómenos clasificados, y para este agrupamiento recurre (segun la feliz expresion de un eminente pensador) á dos de sus caracteres objetivos; la generalidad decreciente y la complicacion creciente, teniendo así dos criterios complementarios para la clasificacion.

Así pues, en la division que vamos á hacer de las ciencias, colocaremos al principio la que sea mas general, ménos complicada y por lo mismo mas independiente, y al último la ménos general, mas complicada y por lo tanto mas dependiente, distribuyendo metódicamente en el intermedio, todas las demas segun estos mismos caracteres. Casi está por demas justificar la conveniencia é importancia de los principios asentados para servir de base á nuestra clasificacion, pues es obvio que el fenómeno que es muy general, es al mismo tiempo ménos complicado y mas independiente, en tanto que sucede todo lo contrario con los fenómenos particulares. Y en cuanto á poner primero los independientes y despues los dependientes, ademas de ser una consecuencia ineludible de los principios anteriores, el procedimiento es tan lógico, que hace enteramente inútil toda justificacion en este sentido. Y en tal concepto, haremos la última importan-

te reflexion, que servirá de introduccion á nuestro especial objeto.

El grado de cultura á que se ha llegado, nos hace percibir con toda claridad, una division efectiva de las diversas ciencias naturales: unas son abstractas, generales, que se proponen determinar las leyes de todas las clases de fenómenos y en todos los casos que pueden concebirse, es decir, que estudian principalmente las tendencias reales con relacion á todos los órdenes de fenómenos; otras son concretas, particulares, descriptivas, á las que mas generalmente se llaman ciencias naturales, que consisten en la aplicacion de las leyes de las ciencias anteriores á la historia de todos los seres existentes.

Muy fácil es ver el dominio y los límites de cada uno de estos dos grupos de nuestros conocimientos. El primer grupo está constituido por las ciencias realmente fundamentales, en tanto que el segundo lo está por las ciencias completamente derivadas, puesto que se apoyan necesariamente en las anteriores. Y para hacer mas sensible la distincion precedente, citaremos algunos ejemplos, pues nuestro intento es marcar bien la diferencia entre dichos grupos de ciencias, diferencia que es tan importante como desconocida ó mal apreciada.

El ejemplo que con este motivo presenta un inmortal filósofo es tan convincente y persuasivo que no deja en el espíritu ni la mas lijera confusion, ni la duda mas pequeña. Su irresistible elocuencia nos servirá para fijar en el espíritu con toda claridad el pensamiento que deseamos comunicar. La Química representa la ciencia abstracto. La Mineralogía la ciencia concreta. «En la Química se consideran todas «las combinaciones posibles de las moléculas «y en todas las circunstancias imaginables, «en la Mineralogía se consideran únicamente «combinaciones que se encuentran realizadas «en la constitucion efectiva del globo terrestre «y bajo la influencia de las circunstancias que «les son propias. Y lo que manifiesta con mayor claridad la diferencia del punto del vista «químico y del punto de vista mineralógico, «aunque ambas ciencias tengan el mismo objeto, es que la mayor parte de los hechos considerados en la primera tienen existencia artificial, de tal manera que un cuerpo como el «cloro ò el *potasio*, podrá tener una importancia grande en Química por la extension y «la energía de sus afinidades, en tanto que no «tendrá casi ninguna en Mineralogía; y recíprocamente un compuesto como el *granito* ò «el *cuarzo*; á los que se refieren la mayor par-

«te de las consideraciones mineralógicas, no  
«ofrecerá para la Química, sino un interés muy  
«pequeño.»

Consideraciones del todo semejantes pueden hacerse entre la Biología por una parte y la Botánica y la Zoología por otra. En tanto que la primera estudia las leyes de la vida y las condiciones de su manifestacion, las otras aplican á la historia efectiva de las plantas y los animales el conocimiento de aquellas uniformidades. De esta manera queda bien marcada la diferencia entre las ciencias abstractas y las ciencias concretas; y estos preliminares nos ponen en aptitud de proceder á la clasificacion de las abstractas.

La observacion de todos los fenómenos naturales, nos hace dividirlos en dos grandes clases, que comprenden, la primera, los relativos á los cuerpos brutos y la segunda los que presentan todos los cuerpos organizados. La prioridad que damos en la division á los cuerpos inorgánicos está fundada en los principios asentados ya, pues es obvio que ademas de ser esos fenómenos mas generales, su estudio no se funda en otro alguno, en tanto que todos los fenómenos fisiológicos son mas particulares y sobre todo dependen de los cuerpos inertes.

Es fácil convencerse que el estudio de la

luz puede hacerse sin necesidad de hacer intervenir consideraciones orgánicas de ninguna naturaleza, en tanto que no es posible emprender el importante estudio de la vision si ántes no se han determinado las leyes físicas de la luz.

Establecida ya esta gran division entre los fenómenos de los cuerpos brutos y de los cuerpos organizados, pasamos á efectuar las subdivisiones principales de ambos grupos, siguiendo para ello los mismos preceptos á que nos hemos sujetado ántes. Los fenómenos de los cuerpos brutos se dividen naturalmente en dos secciones, segun que se consideren los fenómenos generales del universo ó en particular los que presentan los cuerpos terrestres. El enlace de los primeros constituye la *Astronomía*, en tanto que el estudio de los segundos nos obliga á hacer una nueva subdivision de ellos, supuesto que los cuerpos terrestres pueden ser considerados ó bajo el punto de vista puramente mecánico ó bajo el punto de vista químico,

La ciencia de los primeros se denomina *Física* y á la de los segundos se llama *Química*. Un ejemplo manifestará con toda claridad que la gerarquía que hemos dado á estas ciencias es la exigida por su dependencia respectiva. En tanto que las leyes de la gravedad pueden

ser estudiadas sin el auxilio ni la necesidad de las nociones químicas, la determinacion de los fenómenos de la afinidad, para ser completamente conocidos, necesitan previamente la adquisicion de nociones físicas como el estado de los cuerpos, la pesantez, el calor, etc., etc.

Así pues, las tres ciencias anteriores son las principales divisiones á que reducimos los variados fenómenos que presentan los cuerpos brutos.

Pasemos ahora á hacer subdivisiones análogas en el importante grupo de los cuerpos organizados.

Bajo dos grandes aspectos pueden conciderarse á los seres vivos: ò relativamente á los fenómenos del individuo, ó á los de la especie. [Esto se refiere principalmente al hombre cuya sociabilidad es manifiesta]; y si es verdad que estos dos órdenes de fenómenos son esencialmente distintos, no es ménos cierto que están íntimamente relacionados. Es indudable que el segundo grupo de hechos es mas complicado y particular que el primero y ademas se funda en él. En todos los hechos sociales es fácil percibir la influencia preponderante de las leyes fisiológicas individuales, sin que sea de ninguna manera indispensable el conocimiento de las leyes de la sociedad para la determinacion

precisa de las uniformidades ó tendencias que presenta cada uno de los individuos. El estudio de las leyes sociales lleva la denominacion de *Sociología*. Y la observacion de los hechos individuales, relativamente al hombre, nos descubre dos géneros de actividades completamente distintas, aunque siempre unidas y poderosamente enlazadas. O bien se refiere no bjetivamente à sus órganos, dando lugar á las funciones materiales, ò bien su actividad se desarrolla en el campo subjetivo constituyendo las funciones espirituales. En el primer caso se formará (para el hombre) la fisiología, y para todos los seres en abstrato la *Biología*, en tanto que el segundo grupo de fenómenos; de importancia verdaderamente grande, forma la *Psicología*. Y en estas tres categorías de ciencias quedan comprendidos los fenómenos que conocemos de los seres organizados.

Mas para terminar la gerarquía filosòfica de las ciencias abstractas nos falta únicamente el primer término de tan importante série. Dicho término está constituido por la importante ciencia *Matemática*, tan vasta como fundamental. Y que ella forma el primer término de nuestra clasificacion, es tan claro, como sencillo de probar. Esta magestuosa ciencia se divide naturalmente en cálculo, geometría y mecánica; y

si es cierto que la primera parte puede considerarse como arma del sujeto, como una feliz extensión de la lógica à determinado orden de deducciones, es preciso no olvidar que se ocupa de la cantidad que es el fenómeno mas general, y por lo mismo mas abstracto y ménos complicado y que la geometría y la mecánica deben ser consideradas como verdaderas ciencias naturales, cuyas verdades son adquiridas por la observacion, teniendo la poderosa ventaja, merced á la extrema simplicidad de sus fenómenos, de que su sistematizacion sea mas perfecta, y por lo tanto, sus fenómenos mas generales y abstractos al mismo tiempo de ser complementé independientes.

Esta última reflexion nos permite ya establecer definitivamente la verdadera clasificacion racional de las ciencias abstratas, quedando de este modo:

I Matemáticas.

II Astronomía.

III Física.

IV Química.

V Biología.

VI Psicología.

VII Sociología.

Como habrá podido verse, esta importante distribucion de las ciencias es fecunda en resultados y tiene el valioso privilegio de estar basada en hechos demostrados ó por lo ménos demostrables. Y aunque á primera vista pudiera parecer incompleta, supuesto que falta la *Lógica*, cuya importancia suma es indiscutible, creo que no será difícil hacer ver que en la clasificacion, tal como la hemos establecido, no debe comprenderse, puesto que se ha tratado de clasificar subjetivamente el objeto y en tal concepto estábamos obligados á tomar al sujeto con su método.

Y por otra parte, la aplicacion de ésta, constituye mas bien un arte, que es de la mayor importancia supuesto que acompaña á todos los géneros de nuestros principales actividades.

Esta consideracion nos obliga á clasificar en otro lugar, el trascendental arte científico de la *Lógica*.

Una vez establecida la clasificacion, es necesario y conveniente hacer resaltar la importancia grande y fundamental de este procedimiento lógico, y manifestar los beneficios reales que puede suministrarnos.

La propiedad mas interesante que presenta es, "determinar directamente el verdadero

plan general de la educación científica enteramente racional.»

Para convencernos plénamente de esta importante verdad, basta reflexionar un momento en el lógico enlace de las ciencias fundamentales que hemos clasificado: y se verá con toda claridad que es absolutamente necesario, ántes de emprender el estudio de una de las ciencias superiores de la escala enciclopédica, haber adquirido el conocimiento de los fenómenos de las ciencias que le preceden en dicha escala.

Es de tal importancia práctica el cultivo de las ciencias segun este método, que hace del todo imposible la adquisicion de una ciencia superior, si no le precede la preparacion en el estudio de las inferiores.

Así, es indudable que á quien se entregara á las investigaciones de la química, sin haberse preparado por el estudio de la física, le faltaria inconcusamente la principal condicion para su desarrollo intelectual: y cosa semejante le pasaria, aunque con mas desagradables consecuencias, á quien emprendiera los estudios biológicos, si ántes no ha cultivado los estudios matemáticos astronómicos, físicos y químicos.

Es de tanto valor esta justa reflexion, que

no cesaremos de llamar la atención indicando los beneficios reales que proporciona su observancia, así como el perjuicio lamentable que causa su olvido ó trasgresion. Por otra parte, es inconcuso que la enseñanza científica no realizará los resultados generales que con tanta justicia de ella se esperan, sino en tanto que haya una coordinacion lógica en la manera de practicarla, pues no debe olvidarse ni un momento que en la mayor parte de las inteligencias se conservan las ideas en el mismo orden en que se adquieren primero.

Nadie duda que el resultado principal que debe tener el plan general de nuestros estudios, es suministrarnos un buen método, y este no puede adquirirse convenientemente sino por el cultivo uniforme y graduado, de nuestras facultades principales en la adquisicion de los fenómenos naturales; ahora bien, en la clasificacion que hemos hecho, están distribuidos los fenómenos segun sus afinidades reales, y en escala gradual complicándose sucesivamente, lo que proporciona de un modo realmente admirable la manera de ejercitar nuestras facultades activas para la adquisicion total del método científico.

no cesaríamos de llamar la atención indicando los beneficios reales que proporcionan en el mundo.

CLASIFICACION DE LAS CIENCIAS CONCRETAS.

que causa su olvido. II. parte es inconcuso que no resulta los resultados generales que con

Efectuada ya la division de las ciencias en abstractas y concretas; y habiendo establecido las siete categorías de las primeras, que contienen en su vastísimo dominio las leyes de todos los fenómenos conocidos, justo es que intentemos ahora establecer la clasificación de las concretas.

Es preciso no olvidar que entre estas dos subdivisiones de las ciencias existen diferencias fundamentales, y que las concretas, objeto de estas consideraciones, son derivadas, se apoyan siempre en el conocimiento de las abstractas y su carácter es particular y descriptivo. Esta luminosa consideracion nos vá á servir para justificar plénamente una especie de redundancia que á primera vista aparecerá al comparar los dos grupos, ya repetidos, de las ciencias. Y en efecto, en seguida veremos que la *Astronomía* ocupa el primer lugar entre las concretas, y se recordará que le dimos el segundo entre las abstractas. Tal hecho parece una contradiccion manifiesta, una in-

consecuencia clara, supuesto que hemos establecido y probado las diferencias reales entre las ciencias abstractas y las concretas. Hemos hecho palpable el carácter tan distinto de ambas, al poner de manifiesto que unas estudian las tendencias, se proponen determinar las leyes de todas las clases de fenómenos, y que otras investigan el resultado de varias tendencias efectuadas, y hacen la historia de los seres existentes. Tales argumentos, en contra de la doble colocacion serian realmente incontrovertibles si una sencilla consideracion no viniera á resolver esta aparente dificultad. Y en efecto, la mas ligera observacion nos enseña que hay dos astronomías, una abstracta y otra concreta, cuyos dominios son distintos, aun cuando están enlazadas y la segunda íntimamente subordinada á la primera.

Es inconcuso que la gravitacion, hecho específico y distinto de todos los demás, nos obliga á dar á la *Astronomía* un lugar especial en la clasificación de las ciencias fundamentales, supuesto que tal hecho es una fuerza particular, diversa é independiente de todas las demás, que obra sobre los cuerpos celestes, y de tal manera es independiente y general que contribuye á dar á esta ciencia un carácter de simplicidad verdaderamente nota-

ble. Todas estas poderosas razones, y la feliz circunstancia de poder estudiar su tendencia primordial, ó ley de la gravitacion, así como los resultados ménos generales, pero suficientemente extensos á que dá lugar, sin recurrir directamente á los hechos reales y valiéndonos solo de las *matemáticas*, nos obligan lógicamente á darle el segundo lugar entre las abstractas.....

Justificado el primer punto, pasemos al segundo. Es iududable que si hacemos abstraccion de la ley total de su uniformidad y de los resultados generales en sus tendencias, nos encontraremos colocados en el vasto campo de lo particular y concreto. Así nadie puede desconocer un hecho puramente descriptivo en la teoría lunar, de carácter enteramente concreto y solo aplicable al satélite de la tierra. Y hechos análogos fácilmente puede uno representarse que vengan á probarle el dominio particular y complejo (propiedad de lo concreto) de la mayoría de los hechos de esta ciencia.

Y por otra parte, nada tiene de extraño que encontremos como complemento de la *Astronomía* abstracta, la *Astronomía* concreta supuesto que para la *Química* (abstracta) tenemos la *Mineralogía* (concreta) y para la *Bio-*

*logía* (abstracta) la *Botánica* y la *Zoología* (concretas).

Concluidas estas observaciones preüminares, tan necesarias como convenientes, pasemos ya à bosquejar la clasificacion del grupo importante de las ciencias concretas, justificando ántes el punto de vista en que nos colocamos para efectuarlo.

No nos servirán de base para este agrupamiento los principios fundamentaies en que nos apoyamos para hacer el de las ciencias abstractas, supuesto que el carácter de ambas divisiones es enteramete distinto. En tanto que en las ciencias generales estudimos á la naturaleza principalmente como tiende á ser, en las particulares como la observamos es realmente; en las primeras consideramos los hechos relativamente simples, en las segundas estudiamos agregados, en los cuales se unen tendencias diversas para realizar un hecho concreto. Esta circunstancia nos induce á que tomemos como base para nuestra distribucion, el contraste efectivo entre diversos grupos reales. Nadie desconoce la profunda diferencia que existe entre el universo por una parte y la tierra por otra; y no solo relativamente á sus diferencias objetivas, sino tambien en lo que se refiere á nuestro conocimiento; en tanto que

de uno conocemos muy poco, de la otra sabemos, en comparacion, realmente mucho.

Y en lo que se refiere puramente á la tierra, encontramos tres grupos distintos que aunque formando un todo, son realmente diversos por el contraste. Me refiero á la atmósfera, á la superficie y á la costra de la tierra. Su diferencia es tan perceptible que hace inútil insistir sobre ella; y la mas superficial observacion nos enseña que en la atmósfera preponderan los fenómenos fisico-químicos, manifestándose en uniformidades de coexistencia y de sucesion, siendo mas aparentes las segundas; en la superficie la complejidad aumenta; porque existen fenómenos físico-químicos y biológicos, teniendo sus uniformidades idéntico carácter al de las anteriores, en tanto que en la costra terrestre, aunque hay fenómenos fisico-químicos, la estabilidad, es decir, las uniformidades de coexistencia caracterizan plénamente este importantísimo agregado.

Sentado esto, tratemos directamente la cuestion.

Una division sencillísima y obvia se nos presenta como base fundamental para nuestras subdivisiones subsecuentes: ó bien consideramos los fenómenos que pasan en el universo, ó bien atendemos solamente á los que se verifican

en nuestro planeta. Todos los que se realizan en el universo pertenecen á la *Astronomía*, en tanto que los que pasan en la tierra han menester subdivisiones, á causa de su multiplicidad grande y perceptible diversidad.

Relativamente á la tierra observamos que los fenómenos pasan en su envoltura gaseosa, en su superficie ó en la costra terrestre. La ciencia que enseña las leyes de los fenómenos de la atmósfera, se denomina *Meteorología*, y la que nos descubre las uniformidades de los fenómenos de la costra de la tierra se llama *Geología*. Los hechos que estudiamos en la superficie del globo terráqueo son de tal importancia, que hacen de todo punto indispensable nuevas sub-divisiones, Si nos limitamos simplemente á describir la superficie formaremos la *Geografía*, en tanto que si consideramos los seres que la pueblan tendremos la *Historia natural* propiamente dicha. Todo el mundo sabe que la Historia natural nos dá á conocer los que comunmente se denominan reinos de la naturaleza: mineral; vegetal y animal, que los dos últimos ya en su historia presente, ó ya en su existencia pasada constituyen la *Paleontología*. Aunque estos tres grupos de seres forman, por la uniformidad de sus leyes, verdadera armonía en la superficie de la