





Visita con arreglo al programa de la Universidad. Ynes



Notiones preliminares

1.º Que se entiende por naturaleza. Esta palabra se toma en varias acepciones. En una de ellas designa el conjunto de los seres creados; en otra se toma por la manera de ser o de existir de cada ser o de ser considerado separadamente de los otros, o formando parte con algunos de ellos grupos mas o menos numerosos en cuyo caso se consideraran en el ser o seres las propiedades particulares que los constituyen. Por ultimo se entiende tambien por naturaleza el conjunto o el ordenado de las cosas generales que rigen el mundo fisico y material. En este sentido abraza igualmente todos los seres creados desde los atomos imperceptibles hasta las inmensas masas que quitan el espacio y como tambien las modificaciones a que estan sujetos por la influencia de los grandes agentes de la naturaleza.

o un general de las causas productoras de los  
fenómenos naturales.

20. ¿Qué es cuerpo? Para comprender i p.<sup>a</sup> comprender  
el estudio de la física no es necesario examinar  
previamente si la existencia de los cuerpos una rea-  
lidad, i si al contrario es un hecho de nuestros sen-  
tidos que nos hacen referir a lo exterior las sensi-  
baciones que acaso tienen lugar dentro de nosotros  
mismos. Esta cuestión es del dominio de la Geolo-  
gía y de la Lógica, y en consecuencia no se debe  
tratar por demostrada la existencia de los cuerpos. Si  
quisiéramos comprender el estudio de esta i indicar  
los modos de las propiedades que se hacen presen-  
tes en ellos la materialidad de los cuerpos ha de ser  
mal si concebir. En este sentido de lo que cuerpo es  
puede ser que produce simultáneamente en nosotros las  
ideas de extensión i impenetrabilidad, o mas claro,  
puede ser que tiene extensión i impenetrabilidad. Esto  
es el cuerpo que ocupa en el espacio i impenetrabilidad

El no ser Analizado de este espacio sino  
 otro igual. Estas dos ideas se explicarán mas extensa-  
 mente en los lugares q. les correspondan en el Programa.  
 3.ª Como se dividen los cuerpos? La division o cla-  
 sificacion de los cuerpos se toma del objeto que uno de propo-  
 ne. En fisica se dividen en ponderables e imponderables.  
 Los primeros en solidos, liquidos e gaseosos; y  
 en Historia natural en los que se refieren a los animales y  
 a las plantas y a los que se refieren a los minerales.  
 La proposicion de que nos ocupamos, los cuerpos se cla-  
 vican en organicos e inorganicos. Otros i otros se ex-  
 plicarían en las proposiciones siguientes.

La 1.ª Cuales son los caracteres de los cuerpos orga-  
 nicos i de los inorganicos? No se puede dar una  
 idea clara de lo Organico sin hablar tambien de los  
 otros: es necesario hacer una especie de paralelo. 1.ª  
 Los cuerpos organicos estan compuestos de partes de  
 distintas, unas fijas que son de forma solida, otras flui-  
 das que son movibles al rededor de las primeras  
 o existen en receptáculos i cavidades formadas por

Más o están destinadas a llevar ciertas funciones interiores i hacer espelidas al exterior. Entre las partes solidas se encuentran algunas más o menos blandas, más o menos flexibles, en cierto modo atadas a otras partes más solidas i resistentes que ellas, i sirven para transmitir movimientos i sensaciones. Los cuerpos inorganizados al contrario están compuestos de una con similitud de partes poco más o menos semejantes de una misma forma física, solidas i fluidas; todas fijas cuando la materia es solida, todas movibles cuando el medio de otras cuando es fluido. Por tanto en estos cuerpos no hai partes blandas i partes flexibles que estén por necesidad atadas a otras, ni destinadas a transmitir ciertos movimientos con exclusion de las demás. 2.º Las diversas partes de que se componen los cuerpos orgánicos están ligadas entre sí no solo por las leyes generales que rigen todos los cuerpos, sino también i muy especialmente por las particulares que son propias i exclusivas del estado orgánico: en los cuerpos de esta clase las partes están destinadas a llevar fun-



funciones distintas i a sufrir una serie de modificaciones i a dar lugar a fenomenos, cuyo conjunto constituye la vida. En los cuerpos inorganicos la union i equilibrio de las partes solo se sostiene por la influencia de las partes generales; estas partes no están sujetas a modificaciones particulares interiores, ni presentan otros fenomenos que los que producen en la masa del cuerpo los grandes agentes de la naturaleza i en general las causas generales que obran sobre la materia. No puede pues decirse que estos cuerpos tengan vida sino solo una existencia muerta, por decirlo así — 3.º El modo de nacer, crecer i multiplicarse establece una de las mayores diferencias entre los cuerpos organicos e inorganicos. Los primeros nacen, los segundos se forman, aquellos crecen por desarrollo, estos por superposicion de capas; los organicos toman de la naturaleza algunas sustancias, las toman a su interior, las modifican haciendolas adecuadas p.ª reparar las perdidas que ellos experimentan, i por un mecanismo interior las distribuyen a los

todas las partes que necesitan reparacion i nutricion,  
Los cuerpos inorganicos al contrario reciben asimilados  
a su propia sustancia las materias que deben aumentar  
su volumen por el exterior y no producen y portanto en ellos  
ninguna otra modificacion que la de la adherencia q  
se verifica entre dichas materias i el cuerpo inorganico.  
esta adherencia es la que da origen a la formacion de  
cuerpos homogeneos. 4.º En fin: Los cuerpos organicos  
pueden muere cuando dejan de existir en ellos las partes  
particulares que los rigen, o cuando cesa la accion de  
estas, bien sea por que una causa extranea rompe el la-  
zo que une los organos a las fuerzas vitales que los con-  
man, en cuyo caso el ser viviente muere sin que se haya  
perdido la vida; o mas bien sea por que el ejercicio de los  
mismos organos, produciendo en ellos a la larga, obstruc-  
ciones en los vasos i dificultades en los movimientos  
interiores, ha llegado a ser imposible la continuacion  
de los funciones organicas. En este caso el ser orga-  
nico muere por que ha vivido, y en consecuencia ha  
muerte parece mirarse en el consumo resultad me-





Necesario de la vida; i cuando se verifica, el cuerpo es a  
 vajo la completa influencia de las Partes generales: sus  
 partes se disipan i han o contribuir a la formacion de  
 otros seres organicos i inorganicos. Pero en estos no pue-  
 den tener lugar semejante cambios, porque las  
 causas que determinan su forma exterior i su constitu-  
 cion interior no dejan nunca de existir; y si una causa  
 exterior viniere a obrar sobre un cuerpo de este genero pro-  
 ducirá ser roto, perturbado, dilatado, condensado. Ya pue-  
 nunca podrá decirse que el cuerpo muere. Se podrian  
 enumerar otras diferencias pero con las anteriores basta  
 i sobra p<sup>o</sup> lo que se requiere en una o pocas palabras preli-  
 minares al estudio de la fisica.

6.<sup>a</sup> En cuantas clases se dividen los cuerpos organiza-  
 dos? Los cuerpos organizados se dividen en animales  
 vegetales. Los primeros son susceptibles de movimiento  
 i de sensaciones i viven separados de la tierra, de tal  
 modo que pueden trasladarse de un lugar a otro para  
 buscar las cosas q<sup>e</sup> necesitan p<sup>o</sup> su subsistencia

de desarrollo; los vegetales o plantas nacen, crecen i mueren en el mismo punto de la tierra, de la cual reciben mucha parte de su nutrición por medio de las raíces. No pueden separarse de ellas sin perecer; i por lo mismo no se mueven para buscar en otro punto con que reparar sus debilidades i preparar sus crecimientos. Se advertirá por último que respecto de si son o no susceptibles de sumaciones el punto está todavía sujeto a conjeturas i lo estará por mucho tiempo.

7<sup>a</sup> ¿Que son ciencias naturales? Las ciencias naturales se ocupan del estudio de la naturaleza mirada bajo todos sus aspectos, o mas bien del de los objetos que están bajo el dominio de nuestros sentidos. En estos objetos que son <sup>te</sup> "includablemente" los cuerpos se pueden considerar sus cualidades i caracteres exteriores, o su estructura interior i las diversas sustancias de que están formados, o los grandes agentes que obran sobre ellos interior o exteriormente <sup>te</sup> i que determinan dicha estructura i formación, i las demás modificaciones, o en fin se pueden considerar los <sup>te</sup> movimientos...

Movimientos si que estan sujetos por la accion de ciertas causas generales. He aqui objetos muy diversos, cada uno de los cuales da lugar al desenvolvimiento de principios cuyo conjunto ordenado forma una ciencia aparte.



8.º El modo de proceder en el estudio de las ciencias naturales es el mismo que en el de las Matematicas? En estas ultimas se conoce desde luego los hechos particulares generales ó primitivos, i el objeto que uno se propone es deducir los hechos particulares por consecuencia rigorosa. — En efecto: todos los desenvolvimientos de las ciencias exactas son obrar tantas aplicaciones de un cierto n.º de principios generales que se llaman axiomas. En las ciencias naturales sucede todo lo contrario: los hechos particulares son los primeros que se ofrecen á nuestras observaciones; estos nos conducen en seguida á deducir principios generales que tenemos que justificar despues por medio de la experiencia i tambien del calculo en cuanto es aplicable al estudio de la naturaleza. He aqui un ejemplo que sirve p.º aclarar esto ultimo. Todos los cuerpos tenidos ocasion de observar la caída de los cuerpos; experimentamos en nosotros mismos una disposicion á caer

no tener que hacer esfuerzos para no verificarlos; pero visto  
en fin que casi todos los cuerpos que conocemos se precipitan en  
ciertas circunstancias hacia la tierra, y la consecuencia que  
se sigue es que esta se comunica a todos una tendencia  
a caer. - <sup>Grat</sup> Esta es pues una ley que hemos deducido de mu-  
chos particulares, y si encontramos alguno de estos que  
parezca contrario a ella, recurrimos entonces a la experien-  
cia para justificarla y tambien al calculo si fuese necesario. Ve-  
mos por ejemplo que ciertos cuerpos tales como las plumas  
flotan en vez de caer, que el corcho flota en una cuba  
llena de agua y el plomo sobre el Mercurio; pero estas cir-  
cunstancias se explican facilmente. Pero luego se ve q. en  
estos tres casos hay causas o objetos adicionales capa-  
ces de producir aquellas, y para cercionarnos de esto presen-  
tamos separar dichos objetos de la causa y del efecto primiti-  
vo cuidando esto que es lo que en Fisica se llama hacer  
una experiencia. Quitamos el agua o el Mercurio y en  
tonces vemos que el corcho y el plomo no flotan sino  
que se precipitan al fondo de la cuba; se observa tambien  
que las plumas convertidas en gotas caen, lo mismo que  
cualq. otro cuerpo, y deducimos la consecuencia de que

Estos cuerpos tienen tanta tendencia a caer en un caso como en otro. Las perturbaciones que experimenta este principio no hacen sino confirmarlo pues prueban que el Mercurio, el agua i el aire son cuerpos mas pesados que el plomo, el corcho i las nubes; y que sino lo fueran no se interpondrian entre estos i la tierra. Veame los numeros 107 i 131.



10.ª Que es Historia Natural? Que ciencias comprende? La historia natural describe i clasifica de una manera metódica todos los cuerpos que se encuentran en la naturaleza. Los considera únicamente en su modo de ser o en sus cualidades, i no en las modificaciones a que están sujetos, pues esto último corresponde mas bien a las ciencias experimentales.

11.ª La historia natural los divide primero en orgánicos i inorgánicos cuyos caracteres i diferencias se demuestran manifestándose ya: i los primeros en animales i vegetales. El estudio de los inorgánicos constituye un ramo de la Historia natural llamado Mineralogía: los orgánicos han dado origen a otras dos ciencias que son la Zoología que trata de los animales, i la Botánica que se ocupa de las plantas. Todas tres ciencias han recibido auxilios

Podemos de las experimentales; por que no se han podi-  
do hacer buenas clasificaciones hasta que no se han co-  
nocido ciertos principios q<sup>e</sup> pertenecen á estas últimas.  
1<sup>a</sup> Que es física. La física es una de las ciencias na-  
turales experimentales. Se ocupa de las propieda-  
des generales de los cuerpos i de las modificaciones pa-  
sadas producidos por la acción de unos en otros y por  
la de los agentes de la naturaleza calor, luz, electricidad  
i magnetismo, como tambien de los fenómenos de es-  
tos mismos agentes. Si en esta ciencia se trata alg<sup>u</sup>  
vez de los estados i de la constitución interior de los  
cuerpos, no es por que ella se ocupe de las propiedades par-  
ticulares, sino p<sup>a</sup> señalar la causa q<sup>u</sup>al de estas. Me acuerdo  
ahora un ejemplo que aclare esta definición anterior. Un  
cuerpo aumenta de volumen por la influencia del calor, i  
disminuye por la falta de este; el mismo cuerpo expuesto  
á la acción de la tierra que otro cuerpo cae sobre la su-  
perficie de esta. He aqui modificaciones que no cambian  
sino para <sup>te</sup> pasar al estado del cuerpo i que no alteran su  
naturaleza sino de una manera sustancial. El cuerpo  
es solido i liquido, mas i menos elastico: estas pro-



propiedades generales i los hechos anteriores pertenecen in-  
dudablemente a la física, conforme la dije que he me dado de  
ella. Viamos si las demas modificaciones son de su suerte.  
12<sup>a</sup> Como se divide esta ciencia? Los cuerpos se dividen en  
ponderables i imponderables i esto ha hecho naturalmente  
que la física se divida en dos partes: 1<sup>o</sup> tratado de los cuer-  
pos ponderables; i 2<sup>o</sup> tratado de los fluidos imponderables  
i de los agentes que obran sobre los cuerpos. Tambien ve-  
remos que los cuerpos ponderables se presentan en tres es-  
tados i que los fluidos ofrecen cuatro modificaciones di-  
ferentes lo cual ha dado origen a la subdivision de la ci-  
encia física de la manera que se verá mas adelante. Ue-  
mos ahora si las demas modificaciones son de su suerte.  
13<sup>a</sup> i 14. La física comprende el tratado de los cuerpos, i el  
de la descomposicion de los cuerpos? No puede compre-  
hender ni lo uno ni lo otro: exprime el primero. Los  
fenomenos de composicion i de descomposicion producen  
alteraciones duranciables i permanentes en la naturaleza  
i estado de los cuerpos i propiedades particulares diver-  
sas de las que venian antes de la alteracion. De expo-

Exponemos una plancha de hierro, a la acción del aire, y se  
bre todo de un aire húmedo veremos que al cabo de cierto  
tiempo se ha formado sobre su superficie una sustan-  
cia distinta del hierro en sus propiedades particulares y  
si esta sustancia es compuesta de hierro y de uno de los  
elementos del aire atmosférico i manifiesta una modifi-  
cación del uno i del otro q. no tiene nada de parasera. No  
puede ser pues del dominio de la física sino del de otra  
ciencia experimental que se llama Química.

Viniendo ahora al tratado de los astros se observa  
en primer lugar que las bellas que presiden a sus movi-  
mientos son puramente físicas, y su permanencia se debe a  
algunas de las propiedades generales de la materia; por  
tanto los descubrimientos de dichas bellas están fun-  
dados en principios de cálculo Algebraico i por consiguiente  
la ciencia de los astros ha podido alcanzar prodigiosamente  
antes que el conocimiento de los cuerpos celestiales fuesen perfec-  
tos. Por esta causa la Astronomía ha marchado de parte de  
la Física, después de haber tomado de ella los principios  
Arbitrales, i se mira en mayor como una ciencia exacta



Principales adelantos se deben a los progresos de las ciencias exactas. En fin es una ciencia *Genica matemática.*



### Parte 1ª cuerpos ponderables

15. ¿Que son cuerpos ponderables? Desde las primeras observaciones que hagamos en los objetos que se presentan a nuestra vista descubrimos en ellos dos clases esencialmente distintas. Unos son susceptibles de peso, tienen extension conocida, se pueden mover a varias partes mecánicas que justifiquen su materialidad: otros no tienen por sí mismo peso que sea conocido, no se pueden enserrar ni comprimir en vano para saber si son impenetrables, en una palabra, su materialidad no se ha podido manifestar aun, y no se conocen sino por sus efectos sobre los primeros. Estos se llaman ponderables y entre ellos se encuentran el mármol, el agua, el aire y en general todos los objetos que se pueden pesar, palpase &c. Los otros se llaman imponderables e imocheribles. Estos son el calor, la luz, y la causa ó distancia que produce los fenómenos eléctricos y magnéticos, cuyos agentes no

Aumentan el peso de ningún cuerpo ponderable, por  
grande que sea su acumulación i aumento en el. Lo  
fenómenos de estos cuerpos tienen relaciones tan grandes  
que los progresos de la ciencia física se encaminan hacia algo.  
tiempo a demostrar la identidad de la causa que los pro-  
duce, es decir, a mirarlos como modificaciones de una  
misma sustancia. De esto se habla mas extensamente  
en su lugar correspondiente.

16. En que estado se presentan los cuerpos ponderables? Estos  
cuerpos se presentan en la naturaleza bajo tres formas fisi-  
cas distintas, si algunos pueden adquirirse esta por medio  
del arte. Dichas formas son: la solida, como las piedras,  
la tierra, la madera, los huesos &c. la forma líquida co-  
mo en el agua, los aceites, el espíritu de vino, el mercurio,  
y en fin la forma gaseosa, que es propia de ciertos cuerpos  
impalpables y si need invisibles: como el aire atmosfé-  
rico, las nubes, el humo &c. Mas si estas tienen diferen-  
cias muy notables que son objetos de las siguientes  
proposiciones

17, 18 i 19. Que son cuerpos sólidos líquidos i gaseos.