



ANY III.

REUS, 1.^{er} DE JUNY DE 1922

NUM. 57.



PETITS ASSAIGS

ELS CONCEPTES FUNDAMENTALS DE LA CIÈNCIA PROPIAMENT DITA

Nota sobre les definicions.—La dialèctica ensenya que la definició d'una cosa és la seva fixació i limitació. La definició essencial, o sia, la que explica l'íntima naturalesa d'una cosa, és poc freqüent; perquè és feble el coneixement que tenim del *substratum* de les coses. Les definicions que usualment empleem són purament descriptives, són la imposició d'una o més condicions, la referència de la idea que es tracta de definir a altres idees més simples i comprensives. Es dedueix, doncs, immediatament que és impossible definir-ho tot, puix de referència en referència, forçosament hem d'arribar a unes primeres nocions que no podem referir a altres de més senzilles. Alguns, designen aquestes primeres definicions amb el nom de *postulats*, si bé el postulat indica de vegades proposició indemostrable i necessitada de demostració.

Els primers conceptes.—Fullejant qualsevol llibre de ciència s'ensopega desseguida amb uns quants conceptes que persisteixen constantment i que són el terme al qual es va a parar en totes les indicacions i referències. Aquestes primeres nocions, bàsiques i fundamentals, no poden definir-

se lògicament. No obstant, les adquirim per intuïció, i per abstracció àdhuc les generalitzem i expliquem. Heu's-en-aquí un intent.

Magnitud.—Es el concepte de tamany, de grandària que tenim de les coses. *Es tot ço que pot augmentar o disminuir.* Doncs, tot el que hi ha al món són magnituds; el patriotisme dels catalans, la distància de Reus a Barcelona, el volum del campanar, l'extensió superficial del Camp de Tarragona, la cultura dels reusencs, l'activitat dels nordamericans.

Però, cal notar desseguida, que les magnituds s'agrupen en dues grans categories: *les que es poden determinar d'una manera exacta o tan aproximada com es vulgui, i les que no poden determinar-se.* Les primeres s'anomenen *quantitats* o *magnituds extensives* i són objecte de les ciències matemàtiques i llurs rames. Les segones, anomenades per alguns *magnituds intensives*, són objecte de les ciències filosòfiques, morals i polítiques.

Apropòsit d'això, escrivia el senyor Echegaray que potser aquesta era la causa de la major conformitat en el camp de la ciència propiament dita i de les contínues i

constants disputes i disparitats en el dels polítics i filòsofs, puix aquests no mesuraven ni amidaven ni determinaven les magnituds objecte de discussió. Quelcom d'això deu haver-hi, quan la tendència moderna d'aquestes ciències és també dirigida cap a la determinació mètrica de llurs magnituds, i així veiem laboratoris de fonètica, de psicologia, d'orientació professional, i àdhuc tractats de psicometria en les mans dels immediats batxillers.

Quantitat.—*Es tota magnitud determinable, entenent per determinable, que es pot amidar, mesurar o comptar.*

La classificació de les quantitats ens portaria a una extensió impròpia, per qual motiu, ens limitarem a distingir els dos grans grups de *continues* i *discontinues*.

Les quantitats *discontinues* o *discretes* són quantitats en les quals hi ha parts *realment, físicament* separables les unes de les altres. Són agrupacions d'objectes homogenis, per exemple, els choristes d'un orfeó, una esquadreta de submarins, els arbres del passeig, una filera de tanks. Aquestes quantitats es determinen, *comptant-les*.

Les *quantitats contínues* o *concretes* no tenen parts realment separades les unes de les altres, ni són agrupacions d'objectes homogenis. Són un *tot* en el qual hi concebim *idealment* parts i variacions tan diminutes com ens convinguin. Es determinen *amidant-les*, rebent aquesta medicció en alguns casos particulars els noms de *pesar-les* i *mesurar-les*.

Unitat. *Es una quantitat homogènia amb la quantitat que es tracta de determinar, servint de terme de comparació.* En les quantitats discretes, l'unitat vé imposada per la naturalesa de la quantitat a determinar, p. ex., en una esquadreta de submarins, l'unitat és un submarí. Hi ha qui designa aquesta unitat amb el nom d'*unitat-objecte*.—En canvi, en les quantitats contínues, l'unitat és arbitrària. Essent homogènia amb la quantitat, podem escollir-la com ens convingui, p. ex., per a amidar el volum del campanar, podem emplear com unitat, el metre cúbic, el decímetre cúbic, el centímetre cúbic, etc. Es designa per alguns aquesta unitat, *unitat-mida*.

Número.—*Es el resultat de la comparació de la quantitat amb l'unitat, sobreentenenent que la comparació és per quocient. El número és, doncs, la valor d'una raó o relació geomètrica.* De manera que, designant una quantitat per *A*, l'unitat per *U*, i

el resultat o sia el número per *n*, tindrem, per definició,

$$\frac{A}{U} = n$$

Es a dir, *que el número expressa la valor de la quantitat, havent de mirar sempre els números com els representants de les quantitats.*

Entre les conseqüències que es poden immediatament deduir a l'anotar: que una mateixa quantitat pot ésser expressada per diversos números, segons es compari amb unes o altres unitats

$$\frac{A}{U} = n \quad \frac{A}{U'} = n' \quad \frac{A}{U''} = n'';$$

que un mateix número pot ésser el valor de distintes quantitats

$$\frac{A}{U} = n \quad \frac{B}{N'} = n \quad \frac{C}{U''} = n;$$

i que a major unitat, per a una mateixa quantitat, correspon menor número, i recíprocament

$$U < U' < U''$$

$$\frac{A}{U} = n \quad \frac{A}{U'} = n' \quad \frac{A}{U''} = n''$$

$$n > n' > n''$$

En un sentit estrictament dialèctic, ni el número, ni l'unitat, ni la quantitat són conceptes fundamentals, puix el número l'hem referit a l'unitat i a la quantitat, l'unitat a la quantitat i la quantitat a la magnitud. Però són conceptes tan primaris i bàsics, i a l'ensem, tan correlatius, que no podem donar un pas sense trobar-los i sense que l'un porti l'altre. Un tractadista competent deia que la quantitat era la *totalitat* de la cosa, l'unitat cadascuna de ses parts reals o ideals, el número la *pluralitat* d'aquests elements.

Espai.—Usualment es defineix: *el lloc on resideixen els cossos*, constituïnt això una frase merament, puix la paraula *lloc* porta implícita la que es tracta de definir. El concepte d'espai no's pot definir. És una idea intuïtiva que es forma en nostre esperit «de la contemplació d'objectes materials i distintes que coexisteixen sense confondre's».

L'espai es suposa únic, continu, il·limitat

i essencialment divisible en parts que es diferencien en l'*extensió* i en l'*ordre*.

L'estudi matemàtic i metafísic de l'espai constitueix un dels punts més difícils i laborintics que ha tractat d'escatir la intel·ligència dels homes. Des de la remota Grècia fins a les modernes teories d'Einstein tots els matemàtics i filòsofs hi han dedicat llur atenció, divagant extraordinàriament. Balmes diu que és una qüestió d'una profunda obscuritat, i afirma «que un espai real i distint dels cossos és un joc de la fantasia, i que l'espai és la idea de l'extensió en general», concluint «que el buit propiament tal és impossible, perquè porta en ell mateix una contradicció, una dimensió zero, un ésser i no ésser al mateix temps». Descartes i Leibnitz tampoc creien en el buit. Spencer deia que «l'espai és el concepte abstracte de totes les coexistències», i després de considerar que la intel·ligència humana només pot conèixer veritats relatives, afirmava que l'espai era «una realitat relativa». Henry Poincaré dedica gairebé tota la primera part del seu renomnat llibre «La valor de la ciència» a la noció d'espai i de ses tres dimensions i partint de la base d'un *continuum* amorfe i després d'un detingut estudi analític estableix que «si per espai s'entén un continu matemàtic de tres dimensions, és l'esperit qui el construeix, i que la sèrie repetida de sensacions musculars és la que origina el concepte d'espai, essent, doncs, lògicament anterior el concepte de temps al d'espai, ja que la repetició suposa temps». Modernament, Einstein i els seus deixebles i comentaristes Freundlich, Schlik, Eddington, Bom, han aixecat i proclamat altra vegada el caràcter relatiu de l'espai, trastornant les teories tradicionals que semblaven haver sociat l'avidesa de penetració dels homes.

Temps.—La idea de temps es forma també en nostre esperit al posar-se en contacte amb el món exterior naixent «de l'observació de la successió dels fenòmens i dels éssers i de la impossibilitat de poder percebre d'una vegada aquests objectes i transformacions».

El temps es suposa únic, continu, ilimitat i essencialment divisible en parts que es distingeixen en llur *duració* i en llur *ordre*.

Anàlogament a ço que hem dit al tractar de l'espai, constitueix aquest un tema predilecte dels pensadors. Sobre si és infinit, limitat, real o purament subjectiu, etc., han

escrit i teoritzat abastament. Balmes diu que el temps «és la successió, l'ordre de l'ésser i el no ésser o de les mudances», afirmant que el temps no és res absolut que pugui existir separat de les coses, referint-se per necessitat a éssers contingents. Spencer el defineix: «el concepte abstracte de totes les successions», i Poincaré diu que aquest ordre de successió, que és el temps, deu definir-se d'una manera tal «que l'enunciat de les lleis naturals resulti el més senzill possible».

Matèria.—Els metafísics defineixen la substància: un ésser permanent que existeix en mig de la varietat, el subjecte de les transformacions, modificacions i maneres d'ésser, que són els accidents. Doncs, *la matèria és la substància dels éssers reals i físics*. Herbert Spencer, afirma que la noció de matèria enclou la de *resistència* i la defineix: «el concepte de matèria és el concepte de les posicions coexistents que oposen resistència», i a l'efecte cita el cas: concebim un cos material limitat per superfícies que resisteixen, i compost enterament de parts resistents, en tal forma, que si mentalment suprimim les resistències coexistents, la intuïció de *cos* desapareix, deixant en son lloc la intuïció d'*espai*, venint, doncs, obligats a concebre cada porció de matèria (*cos*) ocupant una porció d'espai. En conseqüència, el concepte de *cos* consta de dos elements inseparables: *resistència* i *extensió*. Es pot dir que és—acaba—«una extensió ocupada resistent».

Energia.—Seguint Spencer, la propietat que té la matèria de resistir a nostra acció muscular presenta immediatament a la consciència la noció de *força*, i, per consegüent, la d'*energia*, ja que la força, o millor dit, *les forces* són les formes de l'energia. Considera que l'energia és el principi dels principis, la causa dels efectes, és a dir, de les modificacions dels éssers i dels canvis incessants i múltiples que s'anomenen *fenòmens*.

Síntesi.—La matèria i l'energia són substancials, van lligades íntimament, i ambdues ens són intrínsecament desconegudes, tot i coneixent diverses formes de l'energia i diverses formes, estats i modificacions de la matèria.

L'espai i el temps són conceptes que acompanyen a totes les nostres representacions i coneixements, i en l'espai, temps, matèria i energia considerem porcions que es distingeixen principalment per la quantitat.

PERE TOST PUIGBONET