



1. EL GRAN JOC DE LA CIÈNCIA: DE LES LLEIS EMPÍRIQUES ALS MODELS TEÒRICS

En els temes anteriors ens hem ocupat de descriure *com* ocorre el moviment. Per açò hem emprat la posició, l'instant de temps, el desplaçament, l'interval de temps, la velocitat, l'increment de velocitat i l'acceleració. Es tracta de magnituds, es a dir, propietats que es poden representar amb números. El nostre estudi ens ha permet saber com canvien amb el temps la posició, la velocitat i l'acceleració en dos casos particulars: el moviment amb velocitat constant i el moviment amb acceleració constant. L'evolució temporal d'aquestes magnituds la hem representada utilitzant taules de valors, gràfiques, representacions icòniques i equacions. Totes les conclusions a les quals hem arribat son *lleis empíriques* ja que es poden comprovar directament mitjançant la realització d'experiments.

Però els científics no es conformen amb les *lleis empíriques* que descriuen *com* ocorre el moviment. Volen entendre *per què* un moviment ocorre com ocorre: per què un moviment té velocitat constant i un altre té acceleració constant. L'objectiu és construir un *model teòric* que prediga el tipus de moviment que tindrà qualsevol objecte en qualsevol situació.

La construcció d'un model teòric és una activitat molt diferent de l'establiment d'una llei empírica. Si el recurs fonamental per establir les *lleis empíriques* és l'*experimentació* la ferramenta més important per construir els *model teòrics* és la *imaginació*. Albert Einstein, en un llibre de divulgació, intenta explicar açò amb una metàfora

Els conceptes físics son creacions lliures de la ment humana, i no estan, encara que parega, determinats en forma única pel mon exterior. En el nostre esforç per comprendre la realitat som com un home que tractés d'entendre com funciona un rellotge tancat a la seua caixa. Veu l'esfera, les agulles que es mouen i fins i tot potser escolte el seu tic-tac, però no té mitjos per obrir la caixa. Si es tracta d'un home d'ingeni, pot formar-se una idea del mecanisme responsable de totes les coses que està observant, però mai no podrà estar segur de que el model, la imatge que es va formar a la seua ment, siga l'única capaç d'explicar les coses que està observant. Mai no podrà estar en condicions de comparar el mecanisme real amb la imatge que ell s'ha format i ni tan sols imaginar les conseqüències de tal comparació.

Albert Einstein i Leopold Infeld L'evolució de la Física

A Per tal d'entendre allò que Einstein vol explicar, anem a seguir una mica amb el joc que ens suggereix. Imagineu que observeu un rellotge de manetes. Establiu les lleis empíriques que pugueu i proposeu un model teòric respecte al seu mecanisme

Lleis empíriques



Model teòric

El punt de partida per la construcció de *models teòrics* és l'establiment de *principis*. Continuant amb l'exemple d'Einstein, podem entendre els principis com l'expressió més resumida possible del “mecanisme que ens imaginem” per tal d'explicar les “lleis empíriques que observem”.

En la construcció de la teoria del moviment que hem encetat en aquest tema, nosaltres, fins ara, hem introduït dos principis

Principi d'acció i reacció

Quan una parella d'objectes, *A* i *B*, interaccionen, *A* fa força sobre *B* i *B* fa força sobre *A*. Aquesta parella de forces té la mateixa intensitat i sentit contrari

Principi d'inèrcia

Un objecte està en repòs o es mou amb velocitat constant si no actua cap força sobre ell o les forces que actuen sobre ell estan compensades.

Hi ha una diferència fonamental entre les lleis empíriques i les principis teòrics. El principis no es poden comprovar de forma directa mitjançant un experiment. L'acceptació d'un principi es basa en la seua capacitat per explicar les lleis empíriques conegudes i, en ocasions, aquesta valoració no pot ser completament objectiva.

Però açò no vol dir que la construcció de models teòrics siga una activitat “arbitraria”. Es una activitat “imaginativa” i fins i tot podem dir que és una activitat “lliure”, però no és una activitat “arbitraria” ja que està sotmesa a una regla acceptada per tots els científics

Cal explicar la major quantitat possible de lleis empíriques mitjançant el menor número possible de principis.

AQUEST ÉS EL GRAN JOC DE LA CIÈNCIA.

