

Rüdiger Vaas

UNIVERS! EINSTEIN!

IDEES GENIALS I SIDERALS



Rüdiger Vaas

UNIVERS EINSTEIN!

IDEES GENIALS DE
COMPENSIÓ MOLT LLEUGERA



Il·lustracions de Gunther Schulz

Cossetània
EDICIONS



Índex

- 4 › **UN GENI DEL PENSAMENT**

- 10 › **ESPAI, TEMPS I $E=mc^2$**

- 34 › **GRAVITACIÓ I GEOMETRIA**

- 62 › **EINSTEIN A PROVA**

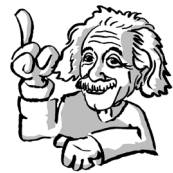
- 88 › **ELS MODELS DE L'UNIVERS**

- 108 › **EL CURIÓS MÓN QUÀNTIC**

- 126 › **Més informació sobre l'univers Einstein**
- 128 › **Crèdits**

UN GENI DEL PENSAMENT

“És important no deixar de fer-se preguntes. La curiositat té la seva raó de ser. No podem fer més que observar amb admiració els secrets de l’eternitat, la vida i l’estructura meravellosa de la realitat. N’hi ha prou d’intentar comprendre aquest secret una mica cada dia. La curiositat és essencial, no s’ha de perdre mai.”



Un inici feixuc

No va ser gens fàcil: a la primavera del 1902, les perspectives de futur d'Albert Einstein no eren precisament encoratjadores: no tenia ni feina ni estalvis, i estava separat de la seva filla. Per si no n'hi hagués prou, havia fracassat en els estudis.

La seva esperança d'esdevenir assistent a la Politècnica de Zuric, on havia estudiat Física i Matemàtiques, no es va complir. També va sol·licitar feines a Alemanya, Holanda i Itàlia, i res va funcionar. Li van rebutjar la tesi doctoral, així que el seu futur acadèmic no semblava gaire prometedor. Tampoc l'agafaven enlloc com a professor. Va haver d'acabar fent classes particulars per guanyar alguna cosa. El seu pare, a qui se li havien enfonsat diverses empreses, tampoc el podia mantenir. A més a més, va morir aviat. En la seva època d'es-

tudiant, Einstein ja havia dit alguna vegada a la seva germana: “No soc més que una càrrega per a la família, més valdria que em morís.”

A tot això s’hi va sumar una altra tragèdia: Mileva Marić, la seva parella i companya d’estudis, havia suspès per segon cop a la universitat i estava embarassada. La situació econòmica i laboral tan precària, sumada a l’oposició vehement de la família, van impedir que es casessin. Mileva Marić va donar a llum a una nena a casa dels seus pares, a la ciutat de Novi Sad. Einstein no la va arribar a conèixer. La nena es va quedar a Hongria. Qui sap si va morir o la van donar en adopció.

Revolució al registre de patents

En un moment donat, el destí va fer un gir inesperat. Al juny del 1902, Einstein va aconseguir una plaça com a “respectable cagatinta federal”, com ell mateix en deia, al registre de patents de Berna. Això li va permetre llogar un pis amb cara i ulls, casar-se amb Mileva i tornar-se a dedicar a la física. En aquest àmbit, mantenia una amistat intel·lectual molt enriquidora amb Maurice Solovine, Conrad Habicht i Michele Besso.

Tot i no tenir mèrits acadèmics, el 1904 va publicar cinc articles a la prestigiosa revista *Annalen der Physik*. El 1905, l’“Any de les Meravelles” segons els historiadors de la ciència, amb 26 anys, va escriure cinc articles més en només sis mesos. Vistos en perspectiva, aquests articles són un avís del que acabaria capgirant les bases —o, ben mirat, establint-les— de tres àrees de la física.

Einstein va demostrar que la matèria està composta de parts diminutes (àtoms i molècules), la qual cosa va despertar grans controvèrsies en aquell moment. Va descobrir que la radiació i l’energia no apareixen de manera contínua, sinó fragmentades en porcions

(aquest és l'únic descobriment que ell mateix concebia com “radical”). I amb la teoria especial de la relativitat va establir un nou marc per a totes les teories físiques que va revolucionar qualsevol interpretació física i quotidiana del temps i de l'espai, i va descobrir que la massa i l'energia no són radicalment diferents, sinó afins i en certa manera dues cares de la mateixa moneda. Einstein va eixamplar els marges de la física d'una manera insòlita i en va establir uns nous fonaments, encara vigents avui.

Aquest llibre...

...tracta sobre Einstein i la seva aventura del coneixement. Tot s'explica, en la mesura del possible, sense exigir coneixements previs i amb alguna brometa de tant en tant (qui vulgui aprofundir en l'estat de les investigacions en física fonamental i cosmologia i en el llegat d'Einstein sobre una “teoria del tot”, encara no superat a dia d'avui, pot recórrer a altres llibres de l'autor). Per comprendre les seves aportacions científiques, no podem perdre de vista el context històric ni la mateixa personalitat d'Einstein.

Einstein era un geni de la llengua, com deixen palès els seus cèlebres aforismes. Fins i tot hi ha llibres que recullen cites enginyoses d'Einstein. Però això no és tot, ni el més important. Podríem dir que Einstein va contribuir en el desenvolupament i la precisió del llenguatge de la humanitat, és a dir, aquell que descriu l'univers. El llenguatge de la física, formulat amb l'agudesa de les matemàtiques, és un instrument poderosíssim per concebre les qualitats i les regularitats, descobertes mitjançant observacions i experiments, dels esdeveniments de la natura amb la màxima exactitud, generalització i síntesi possible. No és una llengua fàcil, cal aprendre-la com qualsevol altra. I, com tota llengua, no està esculpida en pedra, sinó que va canviant i ajustant-se



als nous requisits. També permet ser traduïda, cosa que possibilita la comprensió dels descobriments d'Einstein que van fer tremolar l'edifici de la física i van canviar per sempre la nostra concepció de l'espai, el temps, la matèria, l'energia i la gravetat.

La teoria especial de la relativitat es pot entendre com la traducció i la convergència de dues llengües de la física que havien estat considerades irreconciliables fins aleshores. La teoria vincula nous significats de conceptes aparentment familiars, però en realitat extremadament estranys, com els d'espai i temps, simultaneïtat i present o energia i massa (pàgina 10 i següents). Amb la teoria general de la relativitat, que és sens dubte una de les majors fites intel·lectuals de la humanitat, Einstein va sacsejar el llenguatge clàssic de la física, però alhora el va fer més precís i el va completar (pàgina 34 i següents). Des de llavors, l'escenari del món ja no és aliè

als espectacles que hi tenen lloc. I per primer cop es pot descriure l'univers com un tot, la qual cosa suposa una ampliació monstruosa de l'horitzó (pàgina 88 i següents). Però no estem parlant de meres paraules i fórmules, sinó que tot això ha estat provat tant per la crítica com per l'experiència. La teoria de la relativitat és la teoria més exacta de la història de la humanitat (pàgina 62 i següents), i afecta cada aspecte de la vida quotidiana. El més sorprenent és que aquest llenguatge no és compatible amb un altre que va encunyar el mateix Einstein i que obre la porta al regne del més petit: el curiós món quàntic (pàgina 108 i següents). Fins al final de la seva vida, Einstein va intentar desenvolupar una espècie de llenguatge universal, però ni ell ni ningú han pogut culminar aquest somni.

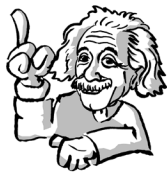
L'enigma etern

Malgrat els seus coneixements, Einstein va ser sempre una persona modesta i conscient de les limitacions del seu saber. “Em meravella el simple fet d'entreveure aquests secrets i intentar concebre humilment un reflex, encara que sigui opac, de la sublim estructura del que existeix”, deia. I, tot i la seva confiança en una estructura bàsica racional del cosmos, reconeixia: “El més incomprendible de l'univers, en el fons, és que el comprenem.” En una carta del 1951 va arribar a escriure:

“Si he après alguna cosa al llarg de la meua vida és que tot el nostre coneixement, mesurat en relació amb les coses, és d'una ingenuïtat infantil, i no obstant això és el més valuós que tenim.”

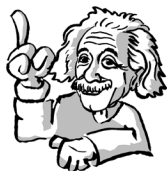


Einstein, a banda de ser un geni del pensament, era un individualista caparrut (es referia a si mateix com un “carruatge d’un sol cavall”) i gaudia molt de l’aïllament. Odiava la presumptuositat i l’afany de reconeixement i tot l’enrenou que es generava al seu voltant quan finalment es va fer famós. “Tot el que d’alguna manera té a veure amb el culte a la persona sempre m’ha semblat molt ridícul”, deia en una carta l’últim any de la seva vida. Durant la joventut ja havia intentat alliberar-se del “lligam de les ‘coses només personals’, d’una existència dominada per desitjos, esperances i impulsos primitius”, com recordava el 1946 en uns apunts autobiogràfics:



“Allà fora hi havia aquest món enorme, aliè als humans, que apareix davant nostre com un enigma enorme i etern, parcialment accessible si més no a la nostra mirada i al nostre pensament. La seva contemplació semblava un alliberament.”

Einstein sabia molt bé que no tothom està fet per a la vida mundana, les amistats i la convivència. Tot i així, va estar políticament compromès tota la vida, la qual cosa demostra que una fugida individual cap a l’objectivitat no és incompatible amb la voluntat d’enriquir i millorar el món. Einstein ho expressava així el 1920:



“Les contribucions més importants que poden fer els intel·lectuals a la reconciliació dels pobles i a la fraternitat permanent de la humanitat són les seves creacions científiques i artístiques, perquè eleven l’esperit humà per sobre dels objectius personals i nacionals de caire egoista.”



Si Einstein hagués tingut un germà bessó que hagués viatjat per l'espai a la velocitat de la llum, hauria passat molt menys temps per a ell que per a l'Einstein que va romandre a la Terra.

Amb el suport del Departament de Cultura
de la Generalitat de Catalunya



Generalitat de Catalunya
**Departament
de Cultura**

Primera edició: març del 2020

© del text: Rüdiger Vaas

© 2020, 9 Grup Editorial / Cossetània Edicions
© 2018, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart, Alemanya
Títol original: *Einfach Einstein!*

9 Grup Editorial / Cossetània Edicions
C/ de la Violeta, 6 • 43800 Valls
Tel. 977 60 25 91
cossetania@cossetania.com
www.cossetania.com

Traducció: Alba Gort Quílez
Impressió: Romanyà Valls, SA
ISBN: 978-84-9034-929-8
DL T 28-2020