

# 100

## PROTAGONISTES DE LA HISTÒRIA DE LA CIÈNCIA

Ignasi Llorente



• *Col·lecció De Cent en Cent* – 74 •

# 100 protagonistes de la història de la ciència

Ignasi Llorente

□■ Cossetània

Primera edició: novembre del 2022

© Ignasi Llorente

© de l'edició:

9 Grup Editorial

Cossetània Edicions

C/ de la Violeta, 6 • 43800 Valls

Tel. 977 60 25 91

[cossetania@cossetania.com](mailto:cossetania@cossetania.com)

[www.cossetania.com](http://www.cossetania.com)

Disseny i composició: 3 x Tres

Impressió: Romanyà Valls, SA

ISBN: 978-84-1356-227-8

DL T 1034-2022

No és permesa la reproducció total o parcial d'aquest llibre, ni la seva incorporació a un sistema informàtic, ni la seva transmissió en cap forma ni per cap mitjà, sigui electrònic, mecànic, per fotocòpia, per gravació o altres mètodes, sense el permís previ i per escrit dels titulars del *copyright*.

# ÍNDEX

Pròleg.....	7
1. Tapputi-Belatekallim.....	9
2. Tales de Milet.....	10
3. Anaximandre.....	12
4. Pitàgores de Samos i Teano de Crotona.....	13
5. Mo Tzu.....	15
6. Hipòcrates de Cos.....	16
7. Plató.....	17
8. Aristòtil.....	19
9. Euclides d'Alexandria.....	20
10. Aristarc de Samos.....	21
11. Arquimedes de Siracusa.....	22
12. Eratòstenes.....	24
13. Maria la Jueva.....	25
14. Hipàcia d'Alexandria.....	26
15. Brahmagupta.....	27
16. Rufaida Al-Aslamia.....	28
17. Muhàmmad Ibn Mussa Al-Khwarizmi.....	29
18. Abdullah Ibn Sina, <i>Avicenna</i> .....	31
19. Nicolau Copèrnic.....	32
20. Paracels.....	33
21. Tycho Brahe.....	34
22. Galileu.....	35
23. Johannes Kepler.....	37
24. Marie Crous.....	38
25. Robert Boyle.....	39
26. Christiaan Huygens.....	40
27. Antonie van Leeuwenhoek.....	41
28. Robert Hooke.....	42
29. Isaac Newton.....	43
30. Gottfried Leibniz.....	45
31. Edmond Halley.....	46
32. Carl von Linné.....	47
33. Henry Cavendish.....	48

34. Antoine Lavoisier i Marie-Anne Paulze.....	49
35. Jean-Baptiste de Monet, <i>Lamarck</i> .....	51
36. Pierre Simon Laplace.....	52
37. Caroline Herschel i William Herschel.....	53
38. John Dalton.....	54
39. Alexander von Humboldt.....	55
40. André-Marie Ampère .....	56
41. Amedeo Avogadro.....	57
42. Sophie Germain .....	58
43. Carl Friederich Gauss.....	59
44. Hans Christian Ørsted .....	60
45. Mary Somerville.....	61
46. Michael Faraday .....	62
47. Nicolas Sadi Carnot.....	63
48. Mary Anning .....	64
49. Charles Darwin .....	65
50. Urbain Le Verrier .....	67
51. Ada Lovelace .....	68
52. Florence Nightingale.....	69
53. Louis Pasteur .....	70
54. Gregor Mendel.....	72
55. Alfred Russel Wallace.....	73
56. William Thomson, <i>Lord Kelvin</i> .....	74
57. James Clerk Maxwell.....	75
58. Dmitri Mendeléiev .....	76
59. Ludwig Boltzmann .....	77
60. Georg Cantor.....	79
61. Wilhelm Röntgen .....	80
62. Sòfia Kovalévskaia.....	81
63. Santiago Ramón y Cajal.....	82
64. Sigmund Freud .....	83
65. Max Planck.....	84
66. Nettie Stevens .....	85
67. David Hilbert.....	86
68. Marie (Skłodowska) Curie i Pierre Curie .....	87
69. Ernest Rutherford.....	89
70. Sara Josephine Baker .....	90
71. Lise Meitner .....	91
72. Albert Einstein.....	93
73. Alfred Wegener .....	95
74. Emmy Noether.....	96
75. Niels Bohr.....	97
76. Erwin Schrödinger.....	98
77. Inge Lehmann.....	100

78. Edwin Hubble .....	101
79. Irène Joliot-Curie i Frédéric Joliot-Curie .....	102
80. Cecília Payne.....	103
81. Enrico Fermi .....	104
82. Werner Heisenberg.....	105
83. Karl Popper .....	107
84. Paul Dirac.....	108
85. John von Neumann .....	109
86. George Gamow .....	110
87. Rachel Carson .....	111
88. Rita Levi-Montalcini .....	112
89. Dorothy Hodgkin .....	113
90. Subrahmanyan Chandrasekhar .....	114
91. Alan Turing.....	115
92. Richard Feynman.....	117
93. Rosalind Franklin.....	118
94. Thomas Kuhn.....	119
95. Joan Oró.....	120
96. Jane Goodall.....	121
97. Lynn Margulis .....	122
98. Richard Dawkins .....	123
99. Stephen Hawking.....	124
100. Jocelyn Bell.....	125

## PRÒLEG

Ho confesso, la dificultat més gran a l'hora d'escriure aquest llibre no ha estat trobar 100 científics i científiques que hagin marcat la història de la humanitat. El més complicat ha estat descartar-ne un centenar que també mereixerien un espai en aquest llibre.

És el problema de les llistes, sempre costa fer una tria. Així que el primer que cal és admetre que l'elecció és molt personal. Un altre divulgador hauria fet una llista diferent. Una tria alternativa, en la qual de ben segur no haurien faltat ni Einstein, ni Darwin, ni Marie Curie, però potser hauria optat per altres personatges i hauria descartat alguns dels que jo he escollit. Així que, abans que passeu a llegir les aventures i desventures d'aquests personatges, crec necessari explicar els motius que m'han dut a fer aquesta tria.

A part dels científics *top* que tothom coneix —jo espero aportar-vos una visió diferent d'aquestes llegendes de la ciència—, també hi trobareu filòsofs. Cal recordar que, fins a Newton i Galileu, la majoria de científics es consideraven filòsofs de la natura, ja que no veien una línia de separació entre les diferents branques del coneixement.

Al costat d'aquests pensadors de gran influència, que potser no seran recordats pels resultats obtinguts, però sí per la forma de plantejar les hipòtesis, hi trobareu també científics que van "fracassar" en els seus intents de descobrir un determinat principi o teoria, però el camí dels quals va ser imprescindible perquè altres col·legues de vocació arribessin a bon port.

També hi trobareu alguns exemples de científics no europeus o mediterranis, però pocs. La ciència és una activitat social, col·laborativa; és per això que, en l'ordre cronològic seguit, veureu com de sobte hi apareix una generació de francesos, d'alemanys, d'àrabs

o de grecs. I és que les escoles de pensament, amb el seu treball agregat, gairebé sempre han produït més resultats que les ments aïllades, encara que fossin genials.

Finalment vull destacar que, com sempre en els meus llibres de divulgació científica, he volgut posar en valor el paper d'aquelles dones que, a més de lluitar contra les idees del passat pel que fa a temes científics, també van haver de combatre el masclisme, la incomprensió de col·legues o familiars i els prejudicis sobre les seves capacitats, que, com veureu al llarg de les pàgines següents, no tenien raó d'existir. Potser no tantes com m'hauria agradat, però cal recordar que, dels 25 segles d'història de la ciència i la filosofia, des de l'escola de Milet fins ara, en 24 les dones no han tingut accés als centres de formació, experimentació o pràctica científica! És per aquest motiu que he volgut començar la llista amb una dona, i també acabar-la. Que la darrera protagonista del llibre sigui una dona també pretén ser un homenatge a totes les científiques extraordinàries que encara han d'acabar els seus estudis o que ni tan sols han nascut.



## 01 / 100

## TAPPUTI-BELATEKALLIM (Assur, Iraq, c. 1200 aC)

Sempre és complicat triar un personatge d'una llista i entronitzar-lo com al primer o el pioner. Més encara en un terreny de fronteres difuminades com és la ciència. En tot cas, em sembla pertinent començar la llista amb un personatge del Creixent Fèrtil, concretament d'Assíria, ja que, com a mínim, està prou ben documentat que les matemàtiques, l'escriptura, l'enginyeria, l'astronomia, la medicina i alguna cosa semblant a l'alquímia, si bé no van néixer únicament en aquella zona, sí que hi van trobar un gresol on confluïr-hi i brotar amb una esplendor desconeguda fins aleshores.

És precisament en una de les tauletes d'argila babilòniques més antigues on apareix el nom d'una dona, Tapputi, a qui se li atribueix l'elaboració de diferents perfums. A més, el seu nom va acompanyat del sufix Belatekallim, que denota que aquesta persona ostentava un càrrec important al palau del rei Tukulti-Ninurta I, segurament com a assessora.

També sabem que elaborava perfums amb flors i plantes aromàtiques, barrejant-les amb olis i resines com la mirra. Per la descripció del procés, es dedueix que usava un alambí i, tot i que no se li pot atribuir la seva invenció, és una de les primeres referències, si no la primera, que es té en tota la història de l'ús d'un aparell que acabaria fent-se imprescindible per a l'alquímia, primer, i la química, després.

Poca informació més ens ha arribat, però ja és molta, vist que parlem del segle XIII abans de Crist, quan sovint les referències són escasses, incompletes i sense el rigor documental que van anar implantant generacions posteriors, i més tenint en compte que era una dona, ja que massa sovint algunes de les persones pioneres, en ciència o en qualsevol terreny, han quedat eclipsades pel fet de no ser homes.

## 02 / 100

### TALES DE MILET (Milet, Turquia, 624–547 aC)

La immensa majoria de llibres d'història de la ciència o de la filosofia comencen amb aquest polifacètic personatge que es va dedicar a les matemàtiques, l'astronomia, la física, la filosofia, i també a la política i als negocis, i que va protagonitzar una de les primeres estafes de la història aprofitant els seus coneixements en meteorologia per monopolitzar totes les premses d'oli de Milet i fixar uns preus abusius.

Dedicant-se a tantes coses, no ens ha de sorprendre que no tingués temps per escriure res, i totes les referències als seus descobriments són de coetanis i seguidors de la seva famosa escola de Milet.

Sovint a l'escola, a la nostra, no a la de Milet, s'hi expliquen les conclusions a què va arribar aquest personatge i els seus seguidors, però la majoria han quedat obsoletes o senzillament desfasades per avenços científics posteriors. En tot cas, més que jutjar-los per les respostes, caldria atorgar-los un gran mèrit pel sol fet d'haver-se fet preguntes que, fins aleshores, es responien des de la religió, la tradició o senzillament es quedaven sense resposta.

Aquesta forma innovadora d'acostar-se al coneixement li va permetre completar una inacabable llista de mèrits, segons el que Aristòtil va explicar en els seus textos. Així, sabem que va descriure els coneguts teoremes de Tales en el camp de la geometria, potser els primers teoremes matemàtics de tots els temps; fruit dels seus coneixements astronòmics, va predir l'eclipsi solar del 585 aC, que, segons la tradició, va usar per aturar la guerra entre lidis i medes; va ser capaç de mesurar amb molta precisió l'alçada de la piràmide de Kheops usant la trigonometria i l'ombra que projectava el monument funerari egipci; va descobrir que existia un tipus de

pedra, anomenada *magnetita*, que atreia altres pedres o metalls com per art de màgia (tot i que val la pena insistir que ell buscava les causes naturals dels fenòmens, i això és el que el fa un personatge pioner i revolucionari); també va descobrir que hi havia un tipus de resina fossilitzada, l'ambre, que els grecs anomenaven *elektron*, i que després de fregar-la amb la seva túnica atreia pols i plomes, tot i que mai va ser conscient de la importància d'aquest experiment (de fet, fins al segle XIX ningú va poder descriure les lleis que governen l'electromagnetisme), i així podríem seguir amb una llista de propostes, teories i descobriments més o menys ben documentats pels historiadors i filòsofs grecs i que el converteixen en un membre destacat d'aquesta llista de 100 científics. Això sí, en cas que la llista hagués estat de persones amb estil, ell no hi hauria aparegut, ja que es deia que la higiene i la pulcritud a l'hora de vestir no es trobaven entre les seves virtuts.

## 03 / 100

### ANAXIMANDRE (Milet, Turquia, 610–546 aC)

Amic i deixeble de Tales, Anaximandre sí que va trobar temps per escriure un llibre, tot i que l'original s'ha perdut i només ens n'han arribat fragments i citacions per altres autors, sobretot de Simplicí.

Anaximandre va preguntar-se sobre l'origen del cosmos i de la vida, inclosa la humana, i va especular sobre la possibilitat que les espècies actuals haguessin tingut uns orígens més "modestos" en els mars antics. Ja he dit que aquesta generació s'ha de jutjar més per l'atreviment a qüestionar-se determinades coses que no pas per l'encert o error en les seves respostes. No podem, però, obviar el sorprenent plantejament evolutiu d'Anaximandre, encara que fos sense cap base evidencial, 2.500 anys abans que Darwin.

L'altra gran aportació d'aquest personatge és haver-se plantejat el fet que la Terra surés enmig de l'Univers. Fins aleshores sempre s'havia especulat que el nostre planeta estava recolzat sobre algun altre punt. Anaximandre, però, es va adonar que proposar que la Terra es recolzava sobre algun altre element només traslladava la pregunta de nivell: on es recolzava l'element sobre el qual es recolzava la Terra? Per això va especular que l'única resposta deductivament racional era que la Terra flotés al bell mig del cosmos.

La seva teoria d'un planeta, que ell considerava cilíndric i no pas esfèric, surant a l'espai va ser acceptada per totes les generacions d'astrònoms posteriors i ha de ser considerada una revolució de magnitud semblant a les protagonitzades per Copèrnic o Newton. Sigui com sigui, a partir d'Anaximandre mai més ningú es tornarà a preguntar on es recolza la Terra. Malauradament, sí que hi seguirà havent persones que es qüestionen la forma que té 25 segles després de la mort d'aquest pioner.