

# ELS EXERCICIS DE FÍSICA DEL DOCTOR ANTONI QUINTANA MARÍ, UN GRAN EDUCADOR. TOT RECUPERANT LA FEINA DELS NOSTRES PREDECESSORS

**Rosa M. Melià Avià**

IES Manuel Vázquez Montalbán, Sant Adrià de Besòs

Paraules clau: *física, història, exercicis, gravitació, Newton.*

Physics questions proposed by Dr. Antoni Quintana Marí, a great educator. A case of recovery of historical documents

*Summary: This paper was first written as a leaflet to be handed out to the participants to the II workshop. Unfortunately, such a way of diffusion did not succeed and due to its relevance regarding the recovery of historical documents on the relations between history of science and education, the editors decided to include it in a different format in these proceedings. On the other hand, this paper can be considered as a little homage to Dr. Antoni Quintana Marí as a historian and educator.*

Key words: *physics, history, questions, gravitation, Newton.*

## Introducció

Aquest article va ser redactat inicialment en forma de tríptic amb la intenció de fer-se públic entre els assistents de la II Jornada. El fet que aquesta difusió no fos possible i donada la seva importància pel que fa a la recuperació d'un fons documental sobre les relacions entre la història de la ciència i l'ensenyament, ens ha dut a facilitar-ne la seva publicació en un altre format. D'altra banda, voldríem que aquest article servís també per rendir un petit homenatge al doctor Antoni Quintana Marí com a historiador i educador.

Antoni Quintana Marí: els científics proposen exercicis

Dins d'un ensenyament secundari, que sol presentar alguns dels conceptes científics des de la seva vessant històrica, han de tenir cabuda diverses activitats plantejades en aquest sentit.

Es fa necessària una renovació de l'aprenentatge de les matèries científiques impartides en els centres docents per captivar l'alumnat i, alhora, la societat en general. Fins al moment actual hem pogut observar una tendència a introduir aplicacions capdavanteres, o bé els fets quotidians, deixant de banda els descobriments històrics i el seu tractament contextualitzat. Els primers passos dels científics es treballen com a fets actualment superats, amb poca importància i com a cosa del passat.

Si bé respectem les figures científiques de renom universal, no ens hem interessat massa per treballar pedagògicament amb enfocaments acurats les seves aportacions. En àmbit docent es redueix tota referència a aquests, a una visió simplista, pobre i massa poc consistent.

Les eines per treballar la física i la química a la secundària van des de les més utilitzades, com ara problemes —quasi sempre seguint un patró clàssic i repetitiu— i pràctiques —experimentació—, fins a les més actuals que se solen presentar relacionades amb la gran quantitat de possibilitats que ens ofereixen les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC). Si, en les classes teòriques, ja hem assumit la presentació i discussió de fets quotidians propers a l'alumnat com proposava Rosa Sensat, per què no recuperem propostes d'altres grans educadors com el doctor Antoni Quintana?

#### Els exercicis de física del doctor Quintana

Antoni Quintana fou un gran químic que, dedicat a la investigació i la indústria, no va voler oblidar mai la importància de la ciència en l'educació. Ja des dels seus inicis, com a estudiant de l'Institut Martí i Franqués de Tarragona, va destacar com a mà dreta del seu professor de química, el doctor Josep Estalella. Era una persona entranyable que va preveure la importància d'evitar l'ensenyament d'una ciència abstracta contextualitzant-lo. Un bon exemple n'és el seu recull d'exercicis de física, plantejats des de la seva vessant històrica i curiosament documentats. La filla del doctor Quintana m'havia comentat, amb orgull, com recordava aquests exercicis, redactats en petites fitxes, que el seu pare utilitzava per ensenyar-li física.

L'esforç i l'interès dels fills del doctor Quintana ens han portat a proposar l'ús d'aquests problemes a l'aula, per diversos motius:

- La seva redacció és acurada i està molt ben documentada
- Actualment les possibilitats que ens dóna la xarxa ens poden ajudar a aprofundir en la seva contextualització
- Van acompanyats de la corresponent resolució, però ens permet fer-ne una actualització ajustant-la a l'actualitat.

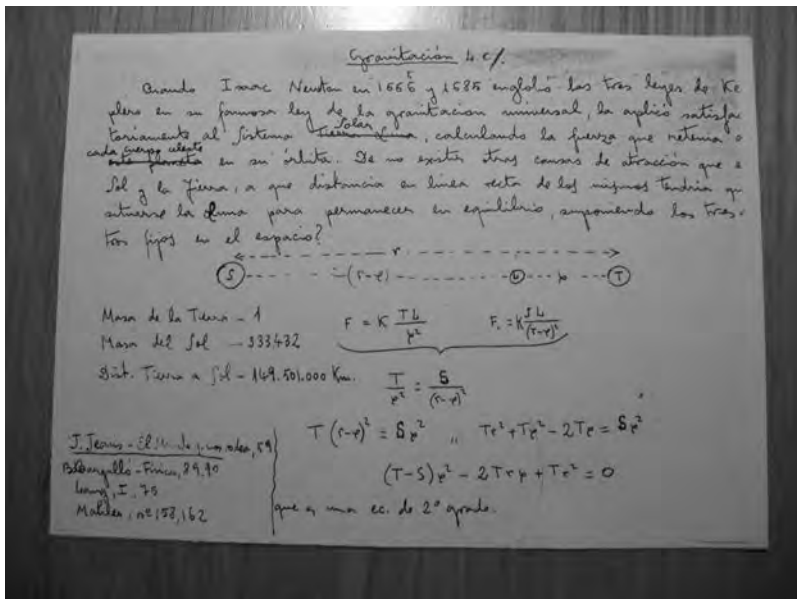
Es proposa consultar la bibliografia d'Isaac Newton (<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/Biografias/03-1-b-newton.html>) i una aproximació simple a la llei de gravitació universal (<http://es.wikipedia.org/wiki/Gravedad>).

Problema (dinàmica i estàtica):

Referències: *El mundo que nos rodea*, J. Jeans, p. 59

*Física*, B. Bargalló, p. 89, 90

Proposem un exemple: Isaac Newton i la gravitació universal



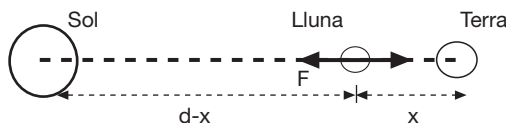
Quan Isaac Newton (1666-1685) va englobar les tres lleis de Kepler en la seva llei de gravitació universal, la va aplicar satisfactòriament al sistema solar, calculant la força que retenia cada cos celeste en la seva òrbita.

Si no existissin sobre la Lluna altres causes d'atracció que les del Sol i de la Terra, a quina distància d'aquests se situaria en el nostre satèl·lit per estar en equilibri, suposant els tres cossos fixos a l'espai?

Dades: massa de la Terra:  $5,98 \cdot 10^{24}$  kg; massa solar:  $1,98 \cdot 10^{30}$  kg; distància entre la Terra i el Sol:  $1,49 \cdot 10^{11}$  m

És necessari conèixer la massa de la Lluna?

Resolució a partir de l'esquema, aplicant la llei de gravitació universal i igualant les forces sobre la Lluna per mantenir-la en equilibri:



Si voleu ampliar la informació, podeu consultar: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/celeste/kepler4/kepler4.html>

Se suggereix estudiar els moviments reals de la Terra i la Lluna en el sistema solar i analitzar applets a Internet.