

Antoni Quintana Marí: els científics proposen exercicis

Rosa Maria Melià Avia

IES Infanta Isabel d'Aragó, Barcelona; Associació de Professors de Física i Química de Catalunya (apFQc)

rmelia@xtec.cat

Es descriu la rica col·lecció d'exercicis de física, química i matemàtiques del Dr. Antoni Quintana, presentats en un context històric, oferint la possibilitat d'adaptar-los per fer-los servir en els nous contextos educatius.

Paraules clau: exercicis, física, química, matemàtiques, contextualització, noves tecnologies.

En l'ensenyament de la física i la química a la secundària actual hem de tenir present una sèrie de condicionants per garantir un grau d'èxit acceptable. L'accés de tota la població a l'ensenyament secundari obligatori:

1. ha incrementat l'amplitud de banda de les capacitats i interessos del nostre alumnat a nivell d'aprenentatge,
2. l'entorn social actual proporciona una àmplia gamma de activitats i entreteniments, i
3. és necessari avançar curs a curs en consonància amb l'edat de l'estudiant.

Coneguts aquests fets no se li escapa a cap professional de l'ensenyant que el temps dedicat a l'aprenentatge pels nostres alumnes està en clara competència amb el temps dedicat a altres activitats.

Necessitem, doncs, fer atractiu l'aprenentatge, i encara més l'aprenentatge de la física i la química, perquè el temps que els nostres alumnes hi dediquin els sigui productiu i gratificant alhora.

En aquesta línia, el professorat ha treballat sistemàticament per presentar els conceptes i procediments de la ciència:

- des de la proximitat, utilitzant fets i eines quotidians, curiosos i divertits;
- des de les últimes investigacions científiques, explicant els descobriments recents, el seu fonament i la seva utilitat;

- des de la seva relació amb altres matèries, essent *interdisciplinarietat* la paraula clau;
- des de les eines més noves, introduint l'ús de les TIC.

Hem estat innovant, mirant endavant i potser ens hem descuidat de mirar enrere. No hem estat capaços de treure prou profit de l'experiència dels nostres predecessors.

Recuperant la feina dels nostres predecessors

A l'ensenyament secundari només alguns especialistes han utilitzat acuradament la història de la ciència com a recurs didàctic. La resta del professorat ens limitem a presentar alguns dels conceptes científics des de la seva vessant històrica, sense aprofundir-hi.

El fet de ser 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, pot obrir una porta a l'ús d'aquests recursos.

No sent una especialista en història de la ciència em sento obligada a explicar el meu interès. Va començar en caure a les meves mans la meravellosa llibreta de pràctiques de física i de química del meu pare: una descripció acurada de les experiències, amb els diagrames i els dibuixos pertinents fets a ploma i amb totes les dades experimentals.

Aquesta troballa amb va dur a conèixer el seu professor a l'Institut Martí i Franquès de Tarragona, cap als anys vint. El Dr. Estalella era alhora mestre i científic, podríem dir que era un científic que gaudia transmetent els seu coneixents als estudiants.

El pas següent va ser localitzar algun dels companys del meu pare per tenir més referències del Mestre. I va ser en aquest punt que vaig conèixer el Dr. Quintana.

Antoni Quintana Marí era, des del meu punt de vista, un il·lustrat. El Sr. Quintana tenia una gran personalitat, però no una personalitat avassalladora, sinó entranyable. En ella vaig descobrir-hi tant l'ALUMNE com el MESTRE. Les meravelloses llibretetes del meu pare havien quadruplicat el seu volum, i se'm va descobrir que el Dr. Quintana havia començar la seva carrera d'ensenyant en la seva època d'estudiant a l'institut, tot ajudant el Dr. Estalella: un senyor entranyable, que també s'havia dedicat a la investigació i que havia adquirit responsabilitats importants, no va oblidar mai la seva faceta de professor.

Un dels seus tresors era la col·lecció d'exercicis de física, química i matemàtiques, contextualitzats històricament, que ell mateix havia utilitzat en les seves classes i que anava ampliant. Aquests són els exercicis que us presentem perquè siguin una eina més per apropar la ciència als nostres estudiants.

Les exercicis de física del Dr. Quintana

L'esforç i l'interès dels fills del Dr. 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 dona la xarxa ens poden ajudar a aprofundir en la seva contextualització.
- Van acompanyats de la corresponent resolució, però ens permet fer-ne una revisió ajustant-la a l'actualitat.

Avui ens sentim orgullosos de poder-vos presentar el recull digital dels exercicis esmentats, deixant la porta oberta a poder incrementar el nombre d'aquests exercicis, redactats en petites fitxes, que havien estat eines d'aprenentatge per tants estudiants.

A tall d'exemple us presento un d'aquest exercicis.

Isaac Newton i la Gravitació Universal

Es proposa consultar la bibliografia de Sir 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 pàg. 59, "Física" B. Bargalló, pàg. 89, 90.

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.

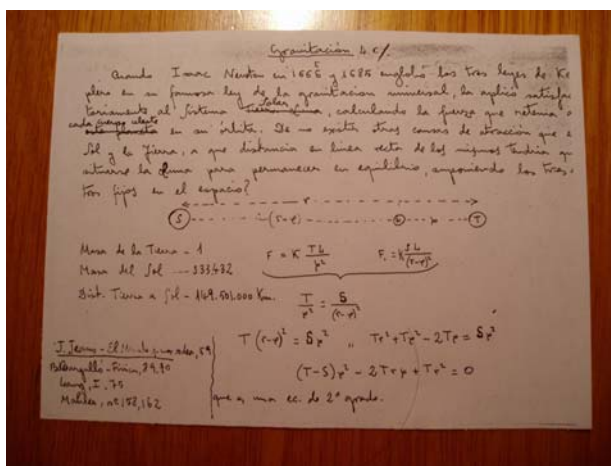


Figura 1. El text diu: "Si no hi hagués sobre la Lluna altres causes d'atracció que les del Sol i de la Terra, a quina distància amb ells es situaria el nostre satèl·lit per estar en equilibri, suposant els tres cossos fixos en l'espai?"

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 del diagrama (fig. 2), aplicant la Llei de Gravitació Universal i igualant les forces sobre la Lluna per mantenir-la en equilibri:

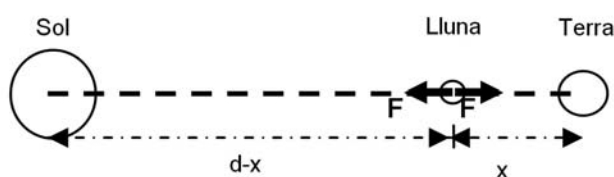


Figura 2. Diagrama visualitzant les posicions i variables per resoldre el problema sol-Lluna-Terra.

Per ampliar:

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/celeste/kepler4/kepler4.html>

Es suggereix estudiar els moviments reals de la Terra i la Lluna en el Sistema Solar analitzant *aplets* a Internet

Suggeriments de treball sobre els exercicis del Dr. Quintana

Separant els exercicis en blocs (física, química i matemàtiques), i subdividint cada bloc per temes, les nostres propostes serien:

1. Completar i equilibrar tots els temes de física amb exercicis a nivell de quart d'ESO i Batxillerat. Posteriorment fer el mateix amb química i possiblement amb matemàtiques.
2. Ús dels exercicis a l'aula, reforçant el context històric.
3. Petits treballs d'investigació de l'alumnat a nivell individual. Cada alumne d'un curs tindria assignat un exercici i no solament l'hauria de resoldre

sinó que hauria de aprofundir en el seu context dins l'història de la ciència i les lleis científiques que il·lustra.

En el nostre centre hi ha establert una línia de treball interdisciplinari que permet donar suport a la física i la química des del bloc d'informàtica de l'assignatura de tecnologia. Això es concreta amb la realització, per part dels alumnes, de pàgines web de física.

Actualment s'està madurant la proposta d'incloure el proper any l'ús dels exercicis del Dr. Quintana. La web és individual, o sigui una per alumne. A cada alumne se li assignaria un exercici i se li demanaria que la seva web contingues:

- a) Redactat i resolució del problema
- b) Enunciat simplificat, fins a convertir-lo en un enunciat típic
- c) Contextualització històrica, incloent-hi bibliografia del personatge
- d) Dos nous enunciats sobre el mateix fet o llei, en la línia dels enunciats del Dr. Quintana
- e) Explicació conceptual del fet o llei que il·lustra
- f) Aportació lliure

A estudiants i educadors:

Us proposem col·laborar per mantenir viu l'esperit d'innovació educativa d'ensenyaments com els del Dr. Quintana.

Us preguem que ens feu arribar suggeriments per treballar i difondre el seu treball.