

Un sopar electritzant

Daniel Climent

Professor de Ciències

Aquesta secció porta per nom *Sinestèsies*. La raó ha sigut explicada en més d'una ocasió però no està de més tornar-ho a fer. Sinestèsia és un mot format per les partícules gregues *syn*, “junt”, i *aisthesia*, “sensació”. En psicologia i en neurofisiologia el mot sinestèsia al·ludeix als casos en què la recepció d'un estímul sensorial produeix sensacions d'índole diferent: seria el cas de, p.ex., percebre sensacions gustatives en tocar un objecte, o notes musicals en mirar uns colors, etc.

Per sinestèsia també s'entén la figura retòrica que associa sensacions de sentits diferents o bé sensacions amb sentiments: “el perfum de les seues paraules”, “l'esclat de l'alegria”, etc. En didàctica pot fer-ne un ús deliberat i productiu de la sinestèsia si durant l'acte educatiu s'aconsegueix que el tema o l'experiència treballats estimulen el desig d'aprofundir (també) en uns altres temes o experiències acadèmicament allunyats d'aquells. També podríem forçar el concepte i incloure-hi aquells aspectes en què l'estímul introduït a l'aula és capaç de generar interès, debat i participació en àmbits distints, distants i allunyats del marc docent: la família, els amics, les xarxes socials, etc.

Una experiència pionera

Des del curs 2004-2005 un equip de professors d'un institut d'Alacant, l'**IES Badia del Baver**¹, vam impulsar un projecte pioner al País Valencià per treballar amb alumnes d'altres capacitats i alt rendiment. El projecte, inicialment dirigit a 4t d'ESO, proposava organitzar grups d'altres capacitats i alt rendiment per investigar metodologies que anaren més enllà de les rutines habituals; metodologies amb vocació de ser adaptades per aplicar-les a la resta dels cursos i grups.

Eixes metodologies incloïen els tractaments transdisciplinars i “sinestèsics”, relacionats amb aspectes organitzatius i de dinàmica del centre, des de la selecció del professorat participant en el projecte a la formació interna i transversal, el compromís de l'aplicació “en cascada” a uns altres grups, etc.

Més enllà de les exigències dels programes oficials s'abordaven temes amb capacitat integradora d'alumnes, assignatures i professors: “Els Borja i el Renaixement”, “L'esfera terrestre” (en col·laboració amb un altre institut, de Catalunya), “L'eclipsi solar” (l'any 2009, en què va haver un eclipsi anular), “Darwin i la primera revolució industrial”, “Epidèmies històriques” (aquestes dues darreres amb tractament multilingüe), “Einstein i el seu temps”...

El projecte va durar vuit anys i al final en-

cadavena cursos des de 1r de l'ESO fins 1r de Batxillerat. Alguns dels treballs dels alumnes consistien en preparar exàmens per a la resta del grup i de caràcter voluntari. I a l'hora d'escriure un nou article per a Dauldeu m'ha vingut al cap un d'aquells exàmens que una alumna i jo vam dissenyar per als seus companys de 1r de batxillerat del curs 2010-11.

L'examen es va programar per al 2 de febrer del 2011, festivitat de la Candelera o Candelària², i com una mena d'homenatge a la (inventada per nosaltres) “patrona dels electricistes i luminotècnics” atès que la candela és la unitat bàsica de la intensitat lluminosa.

Un sopar relativista

L'any 1923, del 22 de febrer a l'1 de març, **Albert Einstein** va visitar Barcelona convidat pel Consell de Pedagogia de la Mancomunitat de Catalunya i per impartir una sèrie de conferències a l'Institut d'Estudis Catalans³.

Un dels organitzadors, **Rafael Campalans**, va organitzar per al dia 27 un sopar a casa seua en què cada plat del menú contenia un petit enigma científic; un enigma que podríem anomenar “relativista”.

El disseny de la carta incorporava la lletra gòtica molt comuna a l'Alemanya d'on venia Einstein, alhora que s'inscriu en el moviment Noucentista⁴ propi de la Catalunya d'aquella època, un moviment que propugnava la síntesi entre el saber clàssic, l'alta cultura i els avanços de la ciència, amb els ideals de transformació social, política i tècnica de la societat.

La carta del menú era una mostra palmària d'aquell afany sintetitzador: no tan sol estava escrita en llatí sinó que incorporava referències als avanços científics més recents, dels quals Einstein era l'exemple més reeixit. (Fig. 1)

El resultat era un mosaic ple de detalls científics alhora que farcit de tocs humorístics. Els enigmes que constituïen cadascun dels plats del menú es dirigien, evidentment, a uns comensals amb sòlids coneixements científics amerats de cultura clàssica i amb solvència en llengües com el català, el llatí, el castellà i l'alemany, tot molt habitual entre els prohoms del noucentisme català.

Així, per esmentar-ne només un, el pollastre era presentat com *Homo platonius secundum Diogenem* [“home platònic segons Diògenes”] ja que quan **Plató** va definir l'home com a “bípede implume”, el cínic Diògenes va despomar un pollastre i el va soltar enmig l'Acadèmica platònica mentre se'n reia i etzibava a Plató: “ací tens el teu home”.

Pel que fa a la data i el lloc de la convocatòria, el menú també incloïa detalls d'alta cultura:



COENA IN HONOREM DOCTORIS EINSTEIN PONTIFICIS SCIENTIARUM ALBERT EINSTEIN 1923 SCIENTIA A PRIORI.	SOPAR EN HONOR DEL DOCTOR EINSTEIN, PONTÍFEX DE LA CIÈNCIA. ALBERT EINSTEIN 1923 CIÈNCIA A PRIORI	COMENTARIS
<p>SOLIDA</p> <p>Canulae Fizeauienses Penaei Caramote et Mollusci Gaussenses cum jure Magonensi in perihelio. Fabae Laruentzianae catalaunice transformatae. Phasianus nyctemerus Minkowskiensis, quadruplex dimensiones. Homo platonicus secundum Diogenem cum jure Michelsonensi. Continuos Euclidianus glaciatus. Encasadae Furni Sancti Jacobi et Saccharea edulia Weyliensia, simultanea. Fructus Galilei</p> <p>LIQUIDA</p> <p>Castrum Remedii gravitatorium Xeres Thii Josephi inertialis Malum parvum cum Doppler effectu Xampanyus relativisticus Codorniuensis deflectens lucem Caffea sobraliensis cum spirituosibus liquoribus et vectoribus tabacalibus</p> <p>TEMPUS LOCALE</p> <p>II Kalendas Martii, Anno XLIV Erae Einsteiniense</p> <p>LOCUS</p> <p>Aedibus Campalani, studiosi catalaunici Barcinonensis.</p>	<p>SÒLIDS</p> <p>Canelons a la FIZEAU Llagostins i musclos a la GAUSS amb salsa maionesa en el periheli. Faves a la LORENTZ transformades a la catalana Faisà platejat a la MINKOWSKI en quatre dimensions. Home platònic segons DIÒGENES [pollastre] amb salsa a la MICHELSON. Gelat continu EUCLIDÀ. Enquesades, del Forn de Sant Jaume, i rebosteria a la WEYL, simultànies Fruita de GALTIEU.</p> <p>LÍQUIDS</p> <p>[Vi] Castell del Remei gravitatori Xerés inercial Tio Pepe. Poma petita amb efecte DOPPLER [sidra] Xampany Codorniu relativista que deflecteix la llum Café de Sobral [Brasil] amb licors espirituosos i vectors de tabac</p> <p>DATA</p> <p>Dia segon abans de les calendes de març de l'any 44 de l'Era Einsteiniana [1923]</p> <p>LLOC</p> <p>Residència de Campalans, estudiós català de Barcelona.</p>	<p>Ciència "a priori" fa referència, probablement, a l'aforisme llatí "Primum vivere, deinde filosofare", o bé al fet que Einstein havia posat en qüestió els "a priori" kantians, l'espai i el temps. El títol seria una vindicació de la gastronomia com a prioritat científica.</p> <p>El fet de dividir el menjar en SÒLIDS i LÍQUIDS fa pensar en els treballs d'Einstein de física quàntica sobre la calor específica dels sòlids i sobre els problemes de líquids relacionats amb dissolucions i capillaritat.</p> <p>FIZEAU ⇒ científic francès que havia inventat un interferòmetre tubular per mesurar la velocitat de la llum.</p> <p>GAUSS ⇒ com si les seues formes modificaren la geometria de l'espai, com havia estudiat Gauss amb la geometria diferencial.</p> <p>Periheli (referència al moviment anòmal del periheli de Mercuri explicat per Einstein) ⇒ en una font el·líptica, l'extrem més pròxim al focus (alimentari).</p> <p>LORENTZ ⇒ autor de les transformacions sota les quals es fan invariants les lleis de la Física.</p> <p>MINKOWSKI ⇒ formulació de quadrivectors de la relativitat.</p> <p>DIÒGENES el cínic ⇒ burla de la definició de l'home, feta per Plató, com a "bípede sense plomes" ⇒ pollastre desplomat.</p> <p>MICHELSON ⇒ potser referència a una salsa molt lleugera, o "etèrea".</p> <p>EUCLIDES ⇒ Geometria clàssica ⇒ gelat "euclidà" = tradicional.</p> <p>GALTIEU ⇒ com que el savi toscà havia descobert els satèl·lits jovians i les fases de Venus, i com que el sopar era en hivern, potser el postre al·ludeix a taronges, senceres (esfèriques) i obertes en gallons (fases del planeta).</p> <p>DOPPLER ⇒ perquè la sidra se serveix allunyant l'ampolla del got, i les gal·làxies s'allunyen ⇒ corriment al vermell l'efecte Doppler.</p> <p>SOBRAL ⇒ població del Brasil on l'expedició britànica va observar l'eclipsi total del Sol de 1919.</p> <p>KALENDAS ⇒ començament del mes; el número anterior indica els dies que falten per al nou mes (se'n van equivocar: haurien d'haver posat IIII).</p> <p>ERAË ⇒ les eres romanes començaven a comptar a partir de l'I (i no del 0); com que Einstein va néixer el 14 de març de 1879, el dia del sopar (27 de febrer de 1923) estaven en l'any 44 de la seua era (encara no havia complit, segons la nostra manera de comptar —a partir del 0—, els 44 anys).</p>

Fig. 2 Informació obtinguda, fonamentalment de: Sallent, Emma, i Antoni Roca (2005): Revista de Física de l'Institut d'Estudis Catalana: *Sopar a Barcelona en honor d'Albert Einstein (1923)* Daniel Climent i Giner 1 Vida i obra d'Albert Einstein. Context històric i científic.



Fig. 1 DATA (27 de febrer) KALENDAS o començament de mes; el número precedent assenyala els dies que en faltaven. En el moment del sopar Einstein tenia 44 anys (XLIV). LLOC Casa de Campalans⁵, estudiós català, de Barcelona

Un menú i un examen electritzants

Una de les "ofertes de treball" que van rebre els alumnes del grup d'altres capacitats de 1er de Batxillerat i de l'assignatura de "Ciències per al món contemporani" va ser una còpia comentada del "sopar relativista" (Fig. 2)

El repte que els proposava era elaborar-ne, amb la col·laboració de professors, pares, o de qui estimaren oportú, un menú de semblant però referit a temes de qualsevol ciència; també se suggeria que en la confecció del menú s'introduïren relacions amb altres camps del coneixement (des de les etimologies a la història, p.ex.).

I tot això amb l'objectiu, també docent, d'aprendre a elaborar missatges metafòrics d'intensa càrrega informativa.

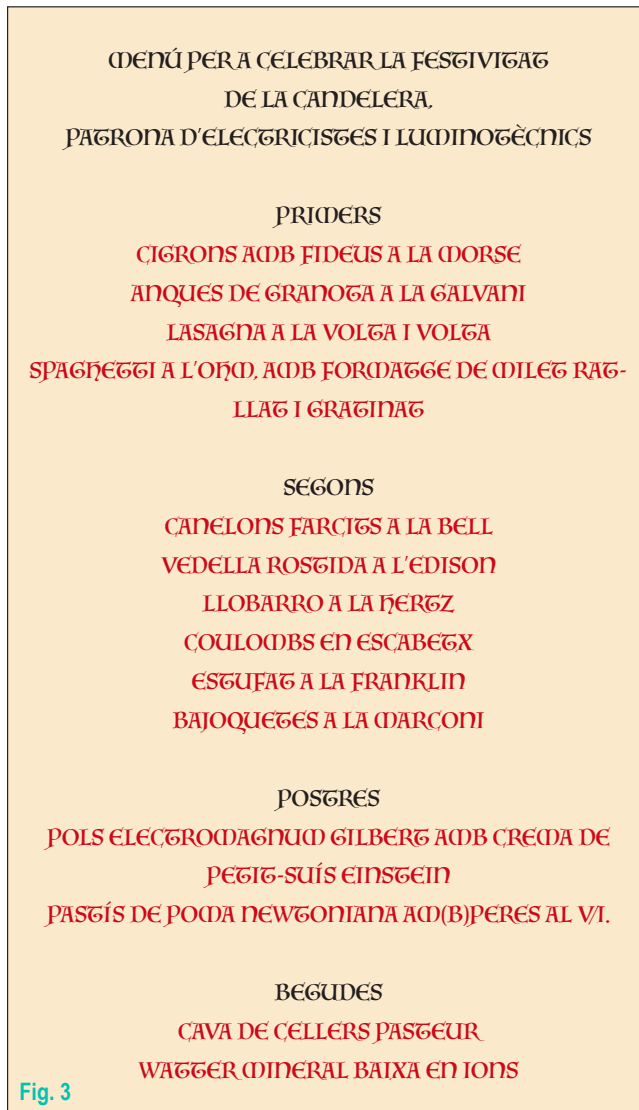


Fig. 3



Altrament el nou “menú” hauria de ser transformable a un format “examen”. En l’examen, voluntari, els alumnes haurien de descobrir els “missatges” ocults i explicar-los.

Per evitar filtracions, l’alumne gestor de l’examen tindria bonificacions per cada “missatge” no descobert.

Una alumna, **Marina Cartagena**, que havia agafat aquest projecte com a treball trimestral va dissenyar el Menú que figura a continuació i en el qual s’han assenyalat, ara i amb negreta, les pistes que calia trobar i comentar, (en l’examen original no es marcava res): (Fig. 3)

I un patró de correcció com el menú

Entre l’alumna i el professor també vam elaborar el paquet informatiu al qual haurien de tendir les respostes per ser considerades vàlides. Igualment eren puntuables les aportacions per millorar el menú amb nous plats o amb canvis que milloraven els presentats.

El patró de correcció per determinar la màxima puntuació era el podeu llegir a la Fig. 4.

Consideracions finals

Les motivacions, els interessos o les capacitats dels alumnes són diverses i diferents. Algunes d’eixes característiques són ingredients de potencials reaccions emotives i intel·lectuals que desencadenen la demanda de coneixements com a combustible. I trobar-ne els catalitzadors apropiats pot ser la clau de l’èxit.

Investigar amb alumnes d’altes capacitats i alt rendiment permet experimentar amb projectes d’innovació, ja que els objectius educatius marcats per la llei es cobreixen amb relativa facilitat i deixen un marge ben ample per traure el millor de cada alumne.

Amb els resultats d’eixes investigacions s’elaboraven estratègies de motivació heterodoxes,

sinèrgiques i sinestèsiques, alhora que s’incrementava substancialment la bateria de recursos didàctics a disposició dels professors.

Uns recursos i un treball previ que ajuden a millorar tant la qualitat del professorat implicat com la de les prestacions que poden oferir a la resta de l’alumnat.

Notes

1. Ja portàvem anys treballant en projectes amb alumnes de dificultats especials i amb grups de diversificació; i vam continuar fent-ho, naturalment.

2. La Candelera és una festa molt antiga, anterior fins i tot al cristianisme, que se celebra 40 dies després del solstici d’hivern. <https://revistasao.cat/la-candelera/>

3. <http://www.raco.cat/index.php/revistafisica/article/viewFile/174141/226492>

4. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Noucentisme>

5. Rafael Campalans, enginyer industrial, era una persona d’ampla cultura científica i clàssica, a més de ser un dels dirigents de la nova corrent socialista que vinculava la lluita pels drets socials amb el reconeixement de la identitat nacional catalana. En setembre de 1923, uns mesos més tard de la visita d’Einstein, el general Primo de Rivera, amb el beneplàcit del Borbó Alfons XIII va implantar una Dictadura a l’estat espanyol inspirada en el feixisme italià: es van legalitzar molts partits polítics i el sindicat CNT (mentre que el PSOE i la UGT col·laboraven amb la Dictadura); es va anul·lar la llibertat de càtedra, etc. La militarització de les estructures administratives i l’obsessió per la “unidad de la patria” (és a dir, el predomini de la cultura castellana-espanyola sobre totes les demés) es va materialitzar, entre altres coses, en la prohibició de l’ús de la llengua catalana, de la senyera, de ballar la sardana, interpretar les cançons considerades “patriòtiques catalanes”, com La santa espina o Els segadors, en el tancament de l’Orfeó Català i del camp del Futbol Club Barcelona, en la persecució i expulsió dels docents que tingueren idees “separatistes”, etc. (p.ex., de l’Escola Industrial de Barcelona, que havia acollit a Einstein, van ser expulsats 180 professors).



Rafael Campalans (primer per l’esquerra) i Einstein (al mig) de visita a Poblet.



Fig. 4

PRIMERS

SAMUEL MORSE (---): Va inventar un codi, que porta el seu nom, basat en seqüències d'impulsos elèctrics curts o "punts" (representats pels cigrons; Cicer arietinum), i llargs o "ratlles" (els fideus).

ALOISIO GALVANI (Bolonya, Emília Romanya, Itàlia; 1737-1798). Metge i físic; impulsor de la relació entre la fisiologia i la física en comprovar (amb la seua dona) que les anques de granota (*Rana radibunda*) situades entre dos metalls diferents es contreien; erròniament va suposar que els músculs tenien "fluid elèctric", i no que actuaven com a pont. Paraules derivades: galvanitzar, galvanòmetre.

ALESSANDRO VOLTA (Pavia, Lombardia 1745-1827): Volta va inventar la pila elèctrica en apilar plaques de diferents metalls unides amb un pont salí. La lasagna evoca a la pila ja que està formada per plaques apilades de diferents materials/ingredients. Paraules relacionades: voltímetre, volt (V).

GEORG SIMON OHM (---): Va mesurar la resistència de cables conductors més o menys llargs; el nom spaghetti és el plural d'spaghetto, diminutiu d'spago, que significa "cable" o "cordell".

TALES DE MILET (---): Físic i matemàtic grec, va comprovar que si la resina fòssil, l'ambre, era fregada atreia petits objectes; eixa nova propietat va ser coneguda com "electricitat" perquè "ambre" en grec és elektron; pel que fa a la resta dels ingredients, el formatge gratinat té un color semblant a l'ambre, i per ratllar-lo l'hem hagut de fregar contra un ratllador, i també l'ambre s'ha de fregar perquè es carregue elèctricament.

SEGONS

ALEXANDER GRAHAM BELL (---): Tradicionalment se li ha atribuït la invenció del telèfon (avui dia se li reconeix el mèrit a l'italià Antonio Meucci), va desenvolupar el primer instrument per gravar, una mena de cilindre de cera [evocat pels calelons del menú] que va assentar les bases del gramòfon modern.

THOMAS ALVA EDISON (---): Va inventar la bombeta elèctrica, el gramòfon, la central elèctrica, la cadira elèctrica,... i el forn elèctric, com el que hem fet servir per rostir la vedella.

HEINRICH RUDOLF HERTZ (---): Va demostrar que els impulsos elèctrics són en realitat ones; les microones són un tipus d'ones electro(magnètiques) i amb elles s'ha preparat el llobarro (*Dicentrarchus labrax*); el nom popular del peix fa referència a la seua voracitat, com un llop (per la mateixa raó en castellà se li diu lubina).

CHARLES-AUGUSTIN DE COULOMB (1736-1806, França): Enginyer i militar, va mesurar la força entre càrregues elèctriques. Coulomb (C), unitat de càrrega elèctrica en el Sistema Internacional de mesures. En el menú es juga amb l'homonímia entre colom i coulomb.

FRANKLIN: a més d'inventar el parallamps, va inventar l'estufa de llenya (en el menú es parla d'un "estufat").

MARCONI: inventor del telègraf inalàmbric o sense fils en el menú s'indica que les bajoquetes són "sense fils".

POSTRES

WILLIAN GILBERT (---): Va ser pioner en definir termes com "energía elèctrica", "atracció elèctrica" o "pol magnètic"; el "pols electroMagnum" juga amb la marca Magnum (de pols de xocolata farcits de gelat cremós) i la paraula magnètic.

EINSTEIN: de petit va viure a Suïssa, i de major va explicar l'efecte fotoelèctric.

ISAAC NEWTON (---): Junt a Einstein, el físic més gran de tots els temps. Segons un relat apòcrif, l'observació de la caiguda d'una poma li va dur a preguntar-se perquè no queia la Lluna, i en tractar de trobar una resposta va formular la llei de la gravitació universal.

ANDRÉ-MARIE AMPÈRE (---): el seu nom queda recollit en la unitat d'intensitat elèctrica, l'amperi; un altre terme relacionat és amperímetre. En el menú es fa un joc de paraules entre el nom del científic i la unió d'"amb peres"; i també amb la paraula "vi" i una de les equacions bàsiques de l'electricitat, la llei d'Ohm $R = V/I$

BEGUDES

LOUIS PASTEUR (---): Químic i microbiòleg, va trobar que els microorganismes eren els responsables de molts canvis químics, com els que originen el cava i el vi, o els que el transformen en vinagre.

JAMES WATT: matemàtic i enginyer escocés, el seu nom es fa servir per definir la unitat d'energia, el vati; el joc de paraules del menú es basa en relacionar Watt amb water.

