

PER QUÈ DIR-LI CIÈNCIA SI EL QUE ENSENYEM ÉS RELIGIÓ?

Daniel Climent i Giner

Llicenciat en Ciències Químiques (especialitat, Bioquímica). Catedràtic de Ciències Naturals a l'IES Badia del Bover. Alacant (País Valencià). Divuit anys de docència directa i nou com a assessor i director del Centre de Professors d'Alacant. Autor de llibres de text de CCNN, d'Etnobotànica i de Guies de camp.

Daniel Climent i Soler

Estudiant de 5é curs d'Enginyeria de Camins. Universitat de València. Premi extraordinari de fi de carrera d'Enginyeria Tècnica d'Obres Públiques per la Universitat d'Alacant. Premi extraordinari de Batxillerat i de l'Olimpiada de Química, en las fases de Comunitat Autònoma i estatal, rera haver passat pel CP "Enric Valor" i l'IES "Figueras Pacheco", d'Alacant.

Com que una reacció espontània davant la crítica a un entorn pròxim consisteix en fer interpretacions ad-hominem, començarem per afirmar que el balanç de relacions afectives, personals i professionals dels autors amb les ciències és francament positiu: hem tingut la sort de comptar amb excel·lents professors i companys de ciències, i els resultats personals no han sigut gens decebedors.

Però, també hem tingut ocasió de constatar (per experiència pròpia i de l'entorn):

- les llacunes en la formació, personal i dels professors-companys, subsanables si el plantejament de les assignatures haguera sigut diferent;
- l'èmfasi posat en subministrar informació irrellevant, contradictòria, dogmàtica i fins i tot manifestament errònia, i que obligatòriament hem hagut de rebre o d'impartir;
- que els sistemes d'estudi, exàmens i avaluacions incentiven més aïna la credulitat, el memorisme i la passivitat que no pas el pensament científic, crític i obert.

Per últim, i tot i ser conscients de què hi ha qui pren qualsevol crítica a "les ciències que ensenyem" com una censura personal a "la meua manera de donar les ciències" o "als meus esforços per millorar tal o qual tema", esperem que en un grup com la Curie això no es produisca.

Si un dels objectius de l'ESO és subministrar els coneixements bàsics, i obligats per a la població general, que permeten als alumnes formar-se com a persones i desenvolupar habilitats socials o pre-professionals, podríem plantejar-nos preguntes com les següents:

- a) Aprovaríem nosaltres un examen (d'ESO) d'una altra assignatura "de ciències" que no fóra la nostra?
- b) Aprovarien un dels nostres exàmens "ciències" la major part dels nostres companys de centre?
- c) Els aprovaria una representació dels professionals i tècnics més necessaris per al funcionament de la societat? O, en altres paraules, es pot ser un ciutadà professionalment competent sense saber pràcticament res del que preguntem en els exàmens?
- d) Si les respostes anteriors són majoritàriament negatives, podríem considerar que allò que s'exigeix per aprovar "ciències" a l'ESO, són coneixements "imprescindibles" per

a un alumne, o tan sols útils per passar exàmens? (o, en el pitjor dels casos, per a justificar la nostra presència o la seva reclusió?)

- e) Si les Ciències han de ser un instrument per a conèixer i interpretar el món, allò que impartim, serveix realment per a això? Allò que oferim com a “ensenyament científic”, els ajuda a “mirar”, “questionar” o “interpretar” la naturalesa, els fenòmens, les coses?, o, més aïna, a assumir com a “veritats científiques” determinades teories i respostes estereotipades a les preguntes dels llibres?
- f) A quants companys coneixem capaces d'acceptar el repte de respondre a preguntes obertes dels alumnes, fins i tot relacionades amb la pròpia assignatura (per posar-ne un exemple que afecta a diverses assignatures: “per què l'arc iris té eixa forma?”)

Arribats a este punt, podem canviar de nivell reflexiu i plantejar-nos:

1. Què s'ofereix com a Ciència? [en Primària, Secundària i Batxillerat]
2. Qui l'ensenya? Com, per qui i amb quin objectius hem sigut “formats”?
3. Qui decideix els programes que s'han de donar, i sota quins criteris són escollits (els programes i els que ho decideixen?)
4. Sota el nom de Ciències, què estem donant, “ciència” o “creences” [religió]?

Tot i que la idea és anar desenvolupant, en properes entregues, idees sobre eixos apartats, avui podem començar pel primer:

1. ¿Què s'ofereix com a Ciència?:

Conceptes, teories, models, mecanismes i imatges, sovint:

a. Abstractes: es prima allò no-perceptible front a les coses o fenòmens més accessibles:

Exemples:

- Cèl·lula vegetal, fotosíntesi vs coneixement de plantes concretes
- algoritme, fórmula, model (atòmic, p.ex.) vs aproximació, qualitats dels materials
- anàlisi matemàtica vs geometria

b. Mal ubicats [en l'etapa educativa] ≧ Irrellevants / innecessaris / no reutilizables [laboral, social, didàctica o personalment; excepte per als qui –pocs- que vagen a seguir la carrera corresponent, o, com a molt, els batxillerats científics o tècnics]

Exemples

Biologia / Geologia

- morfologia cel·lular, biologia molecular, capes de la Terra, morfologia tectònica, sèries magmàtiques, ...

Física / Química

- models atòmics, ajustament de reaccions, taula periòdica, física quàntica, gravitació, ...

Matemàtiques

- factorització de polinomis, equacions de segon grau, logaritmes neperians, regla de l'Hôpital, ...

c. Equívocs / contradictoris / falsos / àmpliament difosos i que no s'aborden per a corregir-los

Alguns exemples:

- Terra "inclinada",
- evolució "progressiva",
- letalitat nocturna de les plantes en les habitacions,
- model "planetari" dels àtoms,
- sistemes de formulació (clàssic vs Stock vs IUPAC),
- sistemes d'unitats referencials diferents en Física, Química i Biologia: pH, mol, caloria,...

I tot això sense poder dedicar temps a respondre als nombrosos interrogants que poden sorgir a les aules (i que permetrien entendre que les Ciències són un instrument [i no un fi en sí mateix] per interpretar la natura i les seues relacions; de fet, sembla que eixa forma de plantejar-ho haja sigut ignorada / devaluada / eliminada durant la formació "en Ciències"):

Una dotzena d'exemples [Intente respondre a eixes qüestions bàsiques sense usar paraules-fetixes ("per la genètica", "per les lleis de refracció",...)]

- 1) Cóm explicar l'existència de "blancs" i "negres" (és a dir, d'humans amb pigmentacions tan diferents)?
- 2) A què és degut que les begudes gasoses "piquen" quan estan fresques, i no ho fagen quan es calfen?
- 3) Per què, quan bufem amb la boca oberta, cal fem les mans, però si ho fem tancant bastant els llavis, les enfriem?
- 4) Com és que fa més fred al cim de les muntanyes, si estan més prop del Sol?
- 5) ¿Té algun sentit evolutiu que les dones deixen de ser fecundes a partir de certa edat, però els hòmens continuen sent fèrtils?
- 6) Si els rius són "dolços", per què la mar és "salada"?
- 7) Quins avantatges pot representar la forma hexagonal de les cel·les de les abelles, si les trapes són circulars, els pots de conserva cilíndrics i els tetrabrics prismàtics?
- 8) Dividir, es repartir? Si és així, per què en dividir entre 0,5 el resultat és el doble?
- 9) A què és degut que els cotxes de gasolina puguen incendiar-se en xocar, però els de gas-oil no?

10) Què són el formigó, el ciment, l'acer, el petroli, la gasolina, la seda o la llana?

11) Per què la superfície d'un cercle és πr^2 (o, en altres paraules, com podríem demostrar això?); o preguntes similars relatives a, per exemple, la superfície o volum d'una esfera (sense recórrer, clar està, a càlcul diferencial, sinó amb demostracions senzilles, com les que es van fer segles abans de Crist)

12) Com és que els óssos de l'Àrtic són blancs, però els pingüins antàrtics tenen la panxa blanca i el dors negre?

13) Per a quines facetes de la vida quotidiana s'han d'usar les equacions de segon grau?

Òbviament, totes eixes preguntes haurien de saber-se respondre per qualsevol professor de ciències, i més quan són perfectament explicables per alumnes de quart d'ESO adequadament formats.

Però, és així?

Quantes, de les anteriors, sabríem contestar, o almenys cercar la resposta?

Estem disposats a reconèixer les nostres llacunes i a reflexionar sobre les causes que ens han portat a això, o tan sols a irritar-nos per què algú dubte de la nostra competència?

Estem convençuts què en la Curie la primera de les opcions és la més assumida.

I per això presentem les nostres reflexions de cara a les properes Jornades.

2. Qui decideix què es “dona” [com a “ciència”]?

- A) QUI DECIDEIX ELS CURRÍCULA (I PROBABLEMENT NO DEURIA FER-HO)?
- Professors d'Universitat (en general, doctors, és a dir, excessivament especialitzats), de les assignatures més abstractes (les més prestigiades) i és “normal” que pretenguin que “els preparem” alumnes per a la seva assignatura/carrera, o almenys que consideren que tots els alumnes van a ser universitaris.
 - “Experts” en “Didàctica” (teòrica: sovint no han donat ni classe en els nivells sobre els quals aconsellen).
 - Polítics, editorials, escriptors, filòsofs, tertulians i formadors d'opinió pública.

En definitiva molta gent de la que, parafrasejant una cèlebre frase del malaurat 23F: “ni están ni se les espera” ... per a fer classe, de veritat, amb alumnes receptors de les seues recomanacions/imposicions.

- b) A QUI S'HAURIA D'ESCOLTAR (I NO ES FA)?
- Professors amb experiència i èxit
 - En els nivells que van dirigits els programes.
 - En la formació pràctica de professors.
 - Ex-alumnes amb capacitat crítica, d'anàlisi, i inserits laboral i socialment.
 - “Receptors” dels ex-alumnes: empleadors, usuaris, sindicats, ...

3. Qui ensenya les ciències? Com, per qui i amb quins objectius han sigut formats?

- EN QUÈ HAN/HEM SIGUT FORMATS ELS PROFESSORS?

- a. En acceptar respostes/coneixements [específics, i sovint inconnexos / irrelevants / inconsistents], i alhora renunciar a fer[se] preguntes que qüestionaren el què i el perquè del que s'estudiava
- b. En tècniques per a aprovar exàmens [focalitzats temàticament i poc útils a l'hora d'assimilar, entendre, establir relacions intra i extra-assinatures]

Prenguem, com exemple, la carrera de BIOLOGIA (representativa del tipus de discurs típic de qualsevol altra carrera científica) i alguns dels temes emblemàtics:

Cicle de Krebs
 Micologia
 Orgànuls citoplasmàtics
 Classificació d'anèl·lids segons les quetes
 Fase obscura de la fotosíntesi
 Teoria quimiosmòtica
 Sinapsis

Als sis mesos d'acabar una assignatura, quin percentatge de coneixements recordem, utilitzem o necessitaríem recórrer a ells per a explicar-nos el que ens envolta?

I, és més, suposant que ho recordarem tot, i després d'acabar la carrera, si eixim (amb els alumnes) al camp, anem al mercat, mirem el cel,... Quants dels elements constitutius, o dels fenòmens habituals, de la NATURALESA saben/sabríem identificar, situar, interpretar, relacionar, predir,...?

El resultat sol ser que, privats d'una formació com a docent, el professor sol limitar-se a reproduir espontàniament els temes i les maneres d'enfocar-los que va patir en l'última etapa de la seva carrera.

Potser per això, fins i tot en l'educació obligatòria, i bàsica per a tota la població, el professor de Química, prepara als seus alumnes com futurs químics, el de Ciències Naturals, com a biòlegs, etc.

SERIA EXCESSIU AFIRMAR QUE, FORMATS D'ESTA MANERA, ELS PROFESSORS DE CIÈNCIES NO SABEN/SABEM EL QUE DEURÍEM **SABER**?

Si un dels components de la tasca docent és **SABER**, l'altre, ben important és **SABER FER**.

Plantegem-nos la qüestió pel que fa a allò que SAP FER un professor.

2. COM HEM/HAN SIGUT PREPARATS PER A SER PROFESSORS?; I, QUI S'HA ENCARREGAT D'EIXA PREPARACIÓ?

- a. Professorat de Primària i primer cicle de l'ESO [mestres]
 - Després de tres anys de cursos teòrics, amb assignatures de didàctiques específiques donades per llicenciats en les àrees respectives (que, per exemple, ensenyen càlcul matricial i diferencial, però no com ensenyar a "restar portant"; o les diferències entre Lamarck i Darwin, però no a conèixer els pardals de la localitat, o a identificar les fruites i verdures d'un mercat), donen un quadrimestre de "pràctiques" en un col·legi, i queden "llestos" per a les oposicions.
- b. Professorat de Secundària i Batxillerat [llicenciats]
 - Després de 4-5 anys sense realitzar cap activitat dirigida cap a la futura tasca docent, es reben uns cursos que, en general:
 1. versen sobre pedagogia, legislació, didàctica específica (teories didàctiques), psicologia,...;
 2. són impartits per pedagogs, psicòlegs, professors d'Universitat, ... que sovint no han fet ni fan classe en els nivells per als quals teòricament preparen; i que no són avaluats ni substituïts fins i tot si les queixes abunden;

3. amb unes pràctiques més burocràtiques que útils;
- En qualsevol cas, solen quedar exclosos:
 1. com a formadors: professorat amb experiència, èxit professional, reflexió i avaluació positiva, ...
 2. com a treball: els supòsits reals, la tutoria efectiva en aula des del primer curs, el trànsit pels diferents nivells, assignatures i pràctiques, l'elaboració de materials,...

SERIA EXCESSIU ARRIBAR A LA CONCLUSIÓ QUE, RERA LA FORMACIÓ COM A PROFESSORS NO **SABEN/SABEM FER EL QUE CORRESPONDRIA?**

3. COM HEM/HAN SIGUT SELECCIONATS PER A SER PROFESSORS?

Fonamentalment, mitjançant oposicions, en les quals

- 1) Es realitza davant un tribunal no s'assembla en res a l'autèntic i quotidià tribunal, la classe.
- 2) Es demana "nivell" en temes aïllats, més que l'adequació als qui van dirigits eixos temes. Per exemple, et poden preguntar sobre estereoisomeria en monosacàrids, però no que expliques el fet que en l'Europa mediterrànea no plou a l'estiu mentre que sí que ho fa a l'Europa central; o per què, sent l'aigua i l'aire transparents, el mar i el cel siguin blaus de dia (seria arriscat afirmar que potser els mateixos membres del tribunal tampoc sabrien explicar-ho?)
- 3) S'avalua a partir de:
 - a. la lectura d'un examen, d'una lliçó magistral (que rara -i afortunadament!- no es podrà donar mai així, en classe ...),
 - b. de la identificació memorística d'objectes (per un nom del qual possiblement no se sàpiga el significat, ni els derivats, mites, història del seu descobriment o aplicacions),
 - c. o de procediments (que també, rarament, seran d'aplicació en una classe "normal").
- 4) Es deixen de costat les preguntes reals que puguin sorgir en classe, les d'un observador extern, les interpretacions i recursos que ofereix la vida quotidiana (notícies, programes de televisió o informàtics, ...), la relació entre disciplines, ...
- 5) Una vegada aprovats, no hi ha motivacions professionals que incentiven la qualitat de la tasca docent (promoció, reconeixement, formació de futurs professionals, ...)

SERIA TAMBÉ EXCESSIU ARRIBAR A LA CONCLUSIÓ QUE EL MECANISME DE SELECCIÓ ÉS INAPROPIAT?

4. QUE ACABEM DONANT, CIÈNCIA O RELIGIÓ [1]?

Comparem els set pilars bàsics de la religió [2]

DOGMA creences essencials, personatges/"actors"	Conceptes, models axiomàtics (ex.: taula periòdica, estructura de la cèl·lula, ...).
MITES com es relacionen els actors/conceptes entre si; quines regles/lleis segueixen	TEORIES ex.: mecanisme de les reaccions químiques, fisiologia cel·lular, ...
LITÚRGIA	Classes, exàmens, oposicions, exorcismes a les teories/ /sectes antagòniques, llenguatges per a iniciats, prohibició de contacte amb altres "sectes" (assignatures)
DEFINICIÓ DE PARADÍS vs INFERN	Aprovat VS Suspens
CASTA SACERDOTAL JERARQUITZADA	Professors, formadors de professors, dissenyadors de <i>curricula</i> , ...
"POBRES" sobre els quals actuar, exercir la caritat, treure de la seva ignorància i dur-los a les "veritats"	Alumnes, professors "de a peu", societat, ...

definides pels qui manen	
ENEMICS EXTERNS:	
<p>“Els enemics de l'ànima són tres: el Món,</p> <p>el Dimoni,</p> <p>la Carn” (Catecisme Ripalda)</p>	<p>Els enemics de les Ciències (que ensenyem) són tres:</p> <p>El Món: la realitat accessible (com menys la mirem, i més l'estudiem a través dels llibres de text, millor que millor)</p> <p>El Dimoni: els dubtes, les preguntes, els “dolents pensaments” (no han d'entrar en classe, només ens fan perdre temps i impedeixen acabar el programa)</p> <p>La Carn: la diversió, l'interès,... (l'ensenyament de les Ciències ha de ser difícil i desagradable, plena d'equacions, fórmules, llistes,...)</p>

Prenguem un parell d'exemples i fem un exercici de comparança: tractem de descobrir si algun (o els dos) dels següents models és religió (per a creients) o científic (susceptible de ser comprovat, útil per a interpretar el món, ...)

1.

Classificació per “capes electròniques” (no visibles, ni comprovables):	Classificació per “poders angelicals” (no visibles, ni comprovables):
<p>Hidrogen</p> <p>Liti</p> <p>Sodi</p> <p>Potasi</p> <p>Rubidi</p> <p>Cessi</p> <p>Franci</p>	<p>Serafins</p> <p>Querubins</p> <p>Trons</p> <p>Dominacions</p> <p>Virtuts</p> <p>Potestats</p> <p>Principats</p> <p>Arcàngels</p> <p>Àngels</p>

Realment, què sap un alumne una vegada que s'ha après qualsevol d'aixes llistes?

Algú (professors inclosos) ha vist rubidi o franci, serafins o arcàngels? Sap on trobar-los, o per a què serveixen?

Quan algú suspen a un alumne per no saber-se la primera de les llistes, en què es diferencia del que fa el mateix amb la segona? Què s'està valorant, la credulitat o el pensament científic?

Òbviament, la nostra resposta canònica consistirà en eixir-nos per la tangent, és a dir, emprar arguments del tipus del “com ja sabem” (cercant la complicitat gremial), la “nostra” (adhesió als “colors”) és “la vertadera” (naturalment!) ... I tant és així que ni tan sols la donem com “un model útil per a interpretar”, sinó com a “veritats” que han de memoritzar, les entenguin o no.

Para ese viaje, hacían falta alforjas?

2.

<p>Dios está formado por 3 personas : Padre, Hijo y Espíritu Santo</p> <p>¿El Padre, es Dios? – Sí es</p> <p>¿El Hijo, es Dios? – Sí es</p> <p>¿El Espíritu Santo, es Dios? – Sí es</p> <p>¿Son, por ventura, tres Dioses? – No, sino uno en la esencia y trino en las Personas. (Catecismo Ripalda)</p>	<p>¿El hidróxido de hierro (III), es herrumbre? - Sí es</p> <p>¿El trihidróxido de hierro, es herrumbre? - Sí es</p> <p>¿El hidróxido férrico, es herrumbre? - Sí es</p> <p>¿Son, por ventura, tres herrumbres? – No, sino una en la esencia y trina en las fórmulas. (Catecismo Químico) ¡Vale!. ¡Aúpa la IUPAC ! (¡Y también la tradicional y la Stock, <i>of course!</i>)</p>
---	--

<p>Pero, a su vez, el Hijo, que es simultáneamente Dios y Hombre, posee:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 2 naturalezas: divina y humana * 2 voluntades: divina y humana * 2 entendimientos: divino y humano <p>pero</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1 persona: divina * 1 memoria: humana, ya que en cuanto Dios, todo es presente para ÉL. <p>(Catecismo Ripalda)</p>	<p>Però, al seu torn, l'Alumne, és ahora Subjecte i Objecte del nostre interès perquè siga alfabetitzat científicament. Per això, i perquè és tan important que domine "la Química", només aprovarà si sap formular, i nomenar, en els diferents sistemes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * el trioxoclorat d'hidrogen * el telurur àuric * l'àcid ortofosforós * el tetrahidròxid de plom <p>(Catecisme Químic)</p>
---	--

EN RESUM, potser ens vinga bé replantejar-nos preguntes com les següents:

- què s'està oferint com a Ciència?;
- com, quan i qui l'hauria de donar?;
- com hauria de ser format el professorat de Ciències, i per qui?
- quin hauria de ser el paper dels alumnes en l'aprenentatge científic?

I, a continuació, formular-ne les que se'n derivarien:

1. És lícit que el professorat de Primària i de Secundària siga format per qui no té experiència en eixos trams?
2. Ho és que els qui s'encarreguen de la formació permanent no hi hagen accedit per concurs públic de mèrits, ni siguin avaluats per consells representatius dels docents, ni obligats a impartir (almenys a temps parcial) docència directa amb alumnes?

I, per últim, seria convenient plantejar una carrera de "Professor de Ciències" (sí, de "totes" les ciències, coordinadament) al marge de les carreres específiques de Física, Química, etc., i impartides per professorat de Primària i Secundària de solvència i èxit professional reconeguts, i no per professorat "de" la Universitat?

Mentrestant, i alhora que intentem suplir les mancances formant grups de treball docent, assistint a cursos o estudiant pel nostre compte, evitem almenys caure en la síndrome que tan bé descriu eixe acudit que circula per la xarxa:

Un profesor volaba en un globo, llamado *currículum obligatorio*.

De pronto se percató de que estaba perdido.

Tras maniobrar como pudo descendió un poco, y divisó a una persona en la calle.

Le preguntó, gritando:

"Disculpe, ¿podría usted ayudarme?."

Prometí a unos alumnos que me encontraría con ellos al final de curso, llevo varios meses de adelanto, no sé donde están y, lo que es peor, no sé tampoco dónde estoy yo.

"Claro que puedo ayudarle. Usted se encuentra en un globo de aire caliente, flotando a unos 30 metros de altura entre los 40 y los 42 grados de latitud Norte, y entre los 58 y los 60 grados de longitud Oeste".

"¿Es Ud. informático?", pregunta el del globo.

"Si, señor, lo soy. ¿Cómo lo supo?"

"Porque todo lo que Ud. me ha dicho es "técnicamente" correcto, pero "prácticamente" inútil. Aún no sé qué hacer con la información que me ha dado y continúo perdido".

"Y usted debe ser un profesor, ¿verdad...?", contesta el informático.

"En efecto, lo soy. Pero, ¿cómo lo supo?"

"Muy fácil: no sabe ni donde está, ni para dónde va, se ha subido al globo sin prepararse para ello, no tiene mapa, ni brújula ni reloj. Adquirió unos compromisos que no tiene ni idea de cómo cumplir, y espera que otro le resuelva el problema. De hecho, está exactamente en la misma situación en que se hallaba antes de encontrarme. Pero ahora, por algún motivo resulta ... ¡que la culpa es mía!"

Salut, i fins les Jornades!

[1] La pregunta no vol ser només provocativa: el fet que molts científics siguin ateus, o almenys agnòstics, no significa que no siguin alhora hereus (conscients o no) d'una visió del món amb moltes i importants arrels teològiques. Això també resulta aplicable al professorat de ciències que, en donar només els resultats finals dels coneixements científics ofereixen implícitament una aparença d'ordre "donat" i immutable, quan la finalitat dels models científics no és ser certs o falsos, sinó proporcionar una mena d'"arxivadors" susceptibles d'emmagatzemar coherentment els fets naturals o provocats.

[2] La catòlica, principalment, per referir-nos al nostre entorn cultural; però aplicable en general a qualsevol altra.