



Reflexions i orientacions per al desplegament del nou currículum de ciències a l'ESO.

Jordi Domènech-Casal

Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i les Matemàtiques, UAB.

Institut Marta Estrada, Granollers.

jdomen44@xtec.cat

Resum • Es descriuen els marcs i ítems del nou currículum i es fa una anàlisi i propostes per al desplegament i el disseny i seqüenciació d'Unitats didàctiques i programacions anuals. Es comenten aspectes relatius a la seqüenciació de continguts en forma de progressions d'aprenentatges i la definició de les competències específiques i la seva concreció en objectius i criteris d'avaluació. Es proposen plantilles i eines per a facilitar el desplegament del nou currículum de ciències.

Paraules clau • Currículum, desplegament, idees clau, competències, ODS

Reflections and guidelines to deploy the new Science Curriculum in ESO.

Abstract • The frameworks and items of the new curriculum are described and an analysis and proposals are made for the deployment and design and sequencing of teaching units and anual programs. Aspects related to the sequencing of contents as of learning progressions and the definition of specific competences and their concretion in objectives and evaluation criteria are discussed. Templates and tools are proposed to facilitate the deployment of the new Science curriculum.

Keywords • Curriculum, deployment, key ideas, competences, SDG

INTRODUCCIÓ

Els passats mesos de març i abril es van aprovar els Reials Decrets d'ordenació de l'ensenyament a l'ESO i el Batxillerat, en el marc de la llei anomenada LOMLOE (Reials Decrets 217/2022 i 243/2022). Això implica un nou marc legislatiu que els departaments d'educació de les diferents comunitats autònomes han completat amb concrecions pròpies, i que iniciarà el seu desplegament a 1rESO, 3rESO i 1r Batxillerat el curs 2022-2023, per a desplegar-se completament a la resta de nivells el curs 2023-2024, i que a Catalunya es concreta en l'esborrany de currículum que ha publicat el Departament d'Educació.

Hem cregut necessari oferir al professorat marcs d'anàlisi i actuació per al desplegament del currículum, des de la perspectiva de la didàctica de les ciències, i centrant-nos en el currículum de l'ESO, amb la perspectiva de, més endavant, completar aquesta anàlisi amb un altre article relatiu al batxillerat. Amb aquest objectiu, proposem primer una descripció comentada de la nova estructura del currículum a l'ESO, després una anàlisi de les oportunitats i amenaces que ofereix, per acabar amb orientacions per al desplegament. Pretenem amb aquest article ajudar el professorat i centres educatius a desplegar el nou currículum, tal com han fet altres autors amb les versions respectives de les seves comunitats autònomes (Moreno, de la Fuente i Rodríguez-Villamil, 2022), assumint les limitacions que suposa fer-ho a partir d'un esborrany i els canvis que pugui patir en la seva versió definitiva, que el lector haurà de comprovar.

ÍTEMS CURRICULARS

El nou currículum està format per 5 elements que presentem a continuació:

1) Competències Clau i Perfil Competencial de Sortida

Són assoliments generals que s'esperen per a tot l'alumnat, adaptats de competències clau de la Unió Europea, que actuen de connexió entre el currículum de Catalunya i els de la resta de països de la Unió Europea. Són les següents:

- Competència plurilingüe.
- Competència matemàtica i competència en ciència, tecnologia i enginyeria.
- Competència digital.
- Competència personal, social i d'aprendre a aprendre.
- Competència ciutadana.
- Competència emprenedora.
- Competència en consciència i expressió culturals.

Cadascuna d'aquestes competències clau està definida mitjançant indicadors d'assoliment. És una capa del currículum que prové de marcs europeus i apareix deslligada de la resta d'elements, i no sembla que el legislador n'hagi previst el seu ús al dia a dia, perquè no s'estableixen vincles explícits amb la resta d'elements. Tal com està exposat, fa l'efecte que aquestes competències no estan formulades per a la programació en el dia a dia o per a l'avaluació dels alumnes, sinó per a l'avaluació del sistema en diferents etapes de l'educació bàsica (que es preveu fer per a algunes competències clau a 2n i 4t d'ESO [1]). Segons el document, les Competències Clau a avaluar en aquests punts seran la Digital, l'Emprenedora, la Personal, Social i d'Aprenre a aprendre i la Ciutadana. No queda clar si caldrà avaluar aquestes competències cada curs (donar una "nota" per a cada competència), de forma segregada i complementària a les Competències Específiques de les àrees, però sí que es preveu el seu ensenyament i avaluació integrada dins de cada matèria. Segons sembla, a l'hora de dissenyar el currículum, enlloc d'optar per competències "flotant a l'aire" que no estiguin associades explícitament a cap matèria (com succeïa en el currículum anterior amb les competències d'Aprenre a Aprenre, Autonomia i Iniciativa Personal o la Competència Digital) les demandes d'aquestes competències es troben incloses en el redactat de les Competències específiques de cada àrea, de les que parlem a continuació. Per exemple, la Competència Específica C4 de Física i Química inclou la demanda d' "*Utilitzar de forma crítica i eficient plataformes tecnològiques i recursos variats, tant pel treball individual com en equip [...]*". Això d'una banda simplifica organitzativament la planificació d'aquestes competències i de l'altra elimina els espais de discussió i desplegament a nivell de

centre d'aquestes competències i la seva avaluació segregada (pot acabar essent complex saber quines competències digitals ha desenvolupat un/a alumne/a) [2].

2) Les Competències Específiques de les àrees

Són la concreció de les competències clau a cada matèria. Són comunes per a tota l'etapa d'ESO. A les dues matèries de Biologia i Geologia i Física i Química són les que es mostren a la Taula 1 (on hem recalcat les semblances en negreta). En general, malgrat que la formulació és en alguns punts desestructurada, aquestes competències recobreixen bé allò que la bibliografia en didàctica de les ciències considera que és competència científica i les seves dimensions conceptual, procedimental i epistèmica (Duschl i Grandy, 2012; Garrido i Simarro, 2014), fent també incidència en els riscos (ecològics, geològics, sanitaris...) i la resolució de problemes associats, aspectes més vinculats a la mirada de la tecnologia [3]. Comparativament amb altres matèries (com ara Socials, Matemàtiques i Llengua, que desgranen fins a 10 Competències Específiques) s'aprecia un esforç per mantenir un nombre petit de competències.

No s'entèn gaire per què s'han fet redactats per a Física i Química i Biologia i Geologia. Tot i que diverses competències comparteixen part del redactat, en altres l'orientació és diferent i no en queden clars els motius. Per exemple, les pseudociències només es mencionen a Biologia i Geologia (C2), i la naturalesa social i d'empresa col·lectiva de la ciència i l'ús de material de laboratori només es menciona a Física i Química (C6 i C3). Aquest redactat diferenciat (des del nostre punt de vista, no justificat) afegeix complexitat a la pretensió que les dues matèries es treballin de manera integrada.

Igualment, no té massa sentit des d'un punt de vista competencial tenir competències diferents, una per a identificar riscos en salut, una altra per a

identificar riscos en el paisatge, i una altra per a identificar riscos en l'ecosistema. La competència seria identificar riscos (per a les persones, l'entorn, l'economia...), i podem deixar als diferents continguts (sistema immunitari, agents geològics externs, xarxes tròfiques...) la tasca de situar-la en diferents camps temàtics. I el mateix per a les competències que fan referència a resoldre problemes.

D'altra banda, el redactat tan extens de les Competències Específiques i la quantitat de demandes que inclou cadascuna d'elles fa que en el disseny real de situacions d'aprenentatge sigui difícil que es despleguin totes les demandes de la competència, i en realitat només se'n desplega una part. Un exemple: la C6 de Biologia i Geologia (que no és la més llarga), que conté les següents demandes: *C6. Analitzar els elements del paisatge, utilitzant de forma integrada els coneixements procedents de la biologia, la geologia i les ciències ambientals (1), per explicar-ne l'origen i possible evolució (2) així com les característiques de la comunitat d'organismes (3), la dinàmica del relleu (4) i els possibles riscos naturals (5)*. Són 5 demandes, i potser no les satisfem totes en una activitat o UD (per exemple, perquè la Situació d'Aprenentatge proposada no les requereix). Això implica la complexitat de "portar el compte" i "recuperar" en alguna altra activitat la demanda que no s'hagi desplegat.

Unificar i simplificar les Competències Específiques de les ciències facilitaria enormement la tasca de programar i avaluar. Possiblement, una via sigui el redactat "domèstic" a nivell de centre educatiu (o de conjunts de centres) d'unes competències científiques unificades, que permetin realment treballar conjuntament les diferents àrees de Ciències, que després es puguin vincular a les curriculars. Un exemple podria ser la proposta de la Taula 2 [4], que pensem que també facilita la comprensió, per part dels alumnes, de quines competències volem desenvolupar.

Biologia i Geologia	Física i Química
<p>C1. Interpretar fenòmens de la naturalesa, predint i argumentant el seu comportament a partir de models, lleis i teories propis de la biologia i la geologia per apropiar-se de conceptes i processos propis de la ciència.</p>	<p>C1. Interpretar fenòmens de la naturalesa, predint i argumentant el seu comportament a partir de models, lleis i teories propis de la física i química per apropiar-se de conceptes i processos propis de la ciència.</p>
<p>C2. Identificar, seleccionar, organitzar i avaluar críticament dades i informació, contrastant-ne la fiabilitat per resoldre preguntes relacionades amb la biologia i la geologia i descartar solucions pseudocientífiques</p>	<p>C3. Generar, interpretar i validar dades i informació en diferents formats i fonts, fent servir de manera adient el llenguatge científic específic de la física i la química, i usar de manera responsable i segura el material de laboratori, per valorar el llenguatge científic com a eina universal de comunicació i intercanvi de coneixement.</p>
<p>C3. Dissenyar, desenvolupar i comunicar el plantejament i les conclusions de recerques dins de l'àmbit escolar, incloent la formulació de preguntes i d'hipòtesis i la seva contrastació experimental, seguint els passos de les metodologies pròpies de la ciència com l'experimentació i la cerca d'evidències, cooperant quan calgui, per indagar en aspectes relacionats amb la biologia i la geologia.</p>	<p>C2. Dissenyar, desenvolupar i comunicar el plantejament i les conclusions de recerques incloent la formulació de preguntes i d'hipòtesis i la seva contrastació experimental, dins de l'àmbit escolar, seguint els passos de les metodologies pròpies de la ciència com l'experimentació i la cerca d'evidències, i del pensament computacional cooperant quan calgui, per indagar en aspectes relacionats amb la física i la química.</p>
<p>C4. Fer servir diverses formes de raonament, com el pensament hipoteticodeductiu i el pensament computacional, per resoldre problemes o donar explicació a fenòmens naturals i processos de la vida quotidiana relacionats amb la biologia i la geologia, mitjançant l'anàlisi crítica de les respostes i solucions i reformulant el procediment, si fos necessari.</p>	<p>C4. Utilitzar de forma crítica i eficient plataformes tecnològiques i recursos variats, tant pel treball individual com en equip, per a la cerca d'informació, la creació de materials i la comunicació fonamentada en</p>
<p>C5. Analitzar els efectes de determinades accions sobre el medi ambient i la salut, basant-se en els fonaments de les ciències biològiques i geològiques, per fer propostes d'acció per decidir de manera informada en problemàtiques actuals i adoptar hàbits que minimitzin els impactes mediambientals, que siguin compatibles amb un desenvolupament sostenible i que permetin mantenir i millorar la salut individual i col·lectiva.</p>	<p>C5. Analitzar els efectes de determinades accions sobre el medi ambient i la salut, basant-se en els fonaments de les ciències físiques i químiques, per fer propostes d'acció per decidir de manera informada en problemàtiques actuals i adoptar hàbits que minimitzin els impactes mediambientals, que siguin compatibles amb un desenvolupament sostenible i que permetin mantenir i millorar la salut individual i col·lectiva</p>
<p>C6. Analitzar els elements del paisatge, utilitzant de forma integrada els coneixements procedents de la biologia, geologia i ciències ambientals per explicar-ne l'origen i possible evolució així com les característiques de la comunitat d'organismes, la dinàmica del relleu i els possibles riscos naturals.</p>	<p>C6. Interpretar i valorar la ciència com una construcció col·lectiva en continu canvi i evolució, que requereix de la interacció amb la resta de la societat per generar millores que repercutixin en l'avenç tecnològic, econòmic, ambiental i social.</p>

Taula 1. Competències específiques de les matèries de Ciències. Les coincidències en el redactat es marquen en negreta.

	Redactat simplificat	Competències vinculades (BioGeo)	Competències vinculades (FísQui)
CA. Conceptual	Interpretar fenòmens a partir de dades i models, construir models i fer prediccions.	C1	C1
CB. Procedimental	Formular preguntes científiques, dissenyar, dur a terme i comunicar recerques en formats científics.	C3	C2, C3, C4
CC. Epistèmica	Validar coneixement científic a partir de diferents fonts i argumentació.	C2	C3, C6
CD. Tecnològica	Identificar riscos/oportunitats i proposar/executar solucions a problemes.	C4, C5	C5
CE. Ciutadana	Vincular el coneixement científic a l'exercici d'una ciutadania crítica.	C5	C5, C6

Taula 2. Proposta de “reformulació domèstica” de les Competències Específiques com a competències unificades de l'àmbit de Ciències i vinculació a les competències específiques normatives definides al currículum.

3) Els Sabers

Són els coneixements, destreses, valors i actituds propis d'una matèria. Ocupen l'espai que en currículums anteriors ocupaven els Continguts. Estan formulats com a accions en forma d'operacions cognitives descontextualitzades de baix nivell, en un format similar al que s'havia usat en anteriors currículums per als criteris d'avaluació: “Ús del microscopi i de diferents tècniques per a l'observació i la comparació de tipus de cèl·lules al microscopi”. No estan definits per cursos, sinó que es defineixen en dos blocs: d'una banda els Sabers que cal desplegar de manera global a 1r, 2n i 3r i de

l'altra els que cal desplegar a 4t [5]. Es distribueixen en blocs temàtics (Taula 3). Cada bloc temàtic enumera un conjunt de Sabers. Per exemple, el bloc “La Cèl·lula” de 1r, 2n, 3r conté els Sabers: *“Reflexió i justificació sobre la cèl·lula com a unitat estructural i funcional de tots els éssers vius, el cas dels virus. Diferenciació entre la cèl·lula procariota i l'eucariota i identificació dels organismes de què formen part. Diferenciació entre la cèl·lula animal i vegetal i relació amb l'estratègia nutritiva dels organismes de què formen part. Ús del microscopi i de diferents tècniques per a l'observació i la comparació de tipus de cèl·lules al microscopi”*.

Biologia i Geologia:	Física i Química:
<u>Blocs temàtics de 1er, 2on i 3er:</u> Projecte Científic, Geologia, La Cèl·lula, Éssers vius, Ecologia i Sostenibilitat, Cos Humà, Hàbits saludables, Salut i Malaltia.	<u>Blocs temàtics de 1er, 2on i 3er:</u> Habilitats científiques bàsiques, La Matèria, L'Energia, Interacció, moviment i forces, El Canvi físic i químic.
<u>Blocs temàtics de 4rt:</u> Projecte Científic, La Cèl·lula, Genètica i Evolució, Geologia, La Terra en l'Univers.	<u>Blocs temàtics de 4rt:</u> Destreses [6] científiques bàsiques, La Matèria, L'Energia, Interacció, moviment i forces, El Canvi físic i químic.

Taula 3. Distribució dels blocs temàtics de Sabers per nivells en l'esborrany del currículum.

Aquests blocs temàtics són bastant propers als del currículum anterior, si bé hi ha alguns punts amb modificacions importants. Per exemple, l'Astronomia s'ha eliminat de 1r d'ESO [7] i s'inclou només dins la Biologia i Geologia de 4t (que és optativa i no fan tots els alumnes), amb una definició de sabers que se centra principalment en el sistema solar i l'exobiologia, però poc en la geografia bàsica de l'Univers (galàxies, cúmuls, supernoves, forats negres...), els exoplanetes i les missions espacials. Situar-la en l'espai d'optativitat significa que molts alumnes acabaran la seva educació obligatòria només amb els conceptes del sistema Sol-Terra-Lluna o el Sistema Solar adquirits a primària, cosa que limita la seva perspectiva de l'Univers al núvol d'Oort i el nostre Sistema. Igualment, no es fa menció (ni tant sols a 4t ESO) de les tècniques de biotecnologia o d'enginyeria genètica, ni des d'un punt de vista tècnic ni bioètic, cosa que és problemàtic per a la formació ciutadana (un exemple és la dificultat per a la ciutadania de comprendre què són les vacunes COVID d'ARN i les seves implicacions) [8]. L'evolució continua situant-se en l'espai d'optativitat de 4t, perdent l'oportunitat de començar-ne a desenvolupar algunes idees inicials en cursos anteriors, i no coincideix amb l'ecologia, que es restringeix al bloc de 1r, 2n i 3r, la qual cosa dificulta connectar el model ecosistema amb el model evolució. En l'àmbit de Física i Química, la realització de càlculs estequiòmètrics senzills desapareix del bloc 1r, 2n i 3r. Això no s'entén massa, perquè és un context necessari per al treball de la Llei de Lavoisier de conservació de la massa, que sí s'explicita com a saber per a aquest Bloc. De fet, el terme estequiometria no es menciona explícitament tampoc a 4t, però es pot inferir d'algun dels sabers. Igualment, es proposen per a 1r, 2n i 3r sabers relacionats amb la taula periòdica i les propietats físico-químiques dels compostos, però no s'hi fa cap menció explícita als tipus d'enllaç químic, el que resulta contradictori. De fet, el terme "enllaç químic" no apareix tampoc de manera explícita en els sabers de 4t (!). Els aprenentatges sobre ones desapareixen del bloc 1r, 2n i 3r d'ESO i es circumscriuen a 4t, de manera que els alumnes que no escullin aquesta optativa abordaran propostes pseudocientífiques sobre els efectes del Wi-Fi amb

les idees sobre ones que hagin pogut construir a primària.

El professorat, en programar, ha de vincular els sabers a alguna de les competències específiques, per a formular objectius d'aprenentatge, com ara els exemples que es mostren a la Taula 4. Aquesta mecànica (combinar sabers i competències per a formular objectius d'aprenentatge) no és nova, i és similar a la del currículum anterior (on calia combinar Conceptes Clau i Competències), com proposem a la Figura 1.

Notar que, com que els sabers ja vénen proposats com una acció (formular, usar, elaborar maquetes, dissenyar), vincular-los a una altra acció que aporta el redactat de la Competència Específica (dissenyar, identificar, comunicar, reconèixer, relacionar, deduir) es fa complex. En general, per a poder deduir no fa falta dissenyar ni elaborar maquetes, i si el saber ha estat formulat com a "Dissenyar maquetes", les dues accions (la del saber i la de la competència) no quadren per poder formular un objectiu d'aprenentatge. Des del nostre punt de vista, el més pràctic és "despullar" els sabers de la seva component d'acció, conservant-ne les idees clau o conceptes, i utilitzar per a la redacció dels objectius d'aprenentatge l'acció i context que proposa la competència, que al cap i a la fi, és la que regeix els criteris d'avaluació:

objectiu d'aprenentatge = concepte o idea (dels Sabers) + acció cognitiva + context o propòsit (de la competència i l'activitat)

D'aquesta manera, el fet de connectar un o més sabers amb una competència els contextualitza i problematitza. Per exemple, tornant a la Taula 4, en els dos primers sabers, la connexió amb una de les Competències Específiques provoca que l'observació de cèl·lules s'hagi de connectar a algun propòsit investigador (per exemple, com hem proposat en publicacions anteriors, Domènech-Casal i Ruiz, 2016).

Una alternativa més simple (no desitjable, des del nostre punt de vista) seria definir objectius d'aprenentatge directament a partir dels sabers i a *posteriori*, i per a les sessions d'avaluació, intentar vincular aquests sabers a competències.

Al mateix temps, la formulació d'objectius d'aprenentatge, com hem dit, inevitablement deixa de banda alguns aspectes del formulat (extens) de les competències (s'atendran algunes demandes de la competència, però no d'altres), i això pot reconduir-ho el docent en posteriors activitats: si en

desplegar la Competència Específica 3 de Biologia i Geologia els alumnes han après a dissenyar i comunicar recerques, però no a reflexionar sobre el procés comunitari de la ciència (Criteri 3.6 de la competència), hauré de “repestar” aquest aspecte d'aquesta competència en una altra activitat.

Saber: →	Es podria vincular a: →	Per a formular els objectius:
Biologia i Geologia, Bloc temàtic Projecte científic, 1,2, 3er ESO. <i>Formulació de preguntes, hipòtesis i conjectures científiques.</i>	C3 de Biologia i Geologia. <i>Dissenyar, desenvolupar i comunicar el plantejament i les conclusions de recerques dins de l'àmbit escolar, incloent la formulació de preguntes i d'hipòtesis i la seva contrastació experimental, seguint els passos de les metodologies pròpies de la ciència com l'experimentació i la cerca d'evidències, cooperant quan calgui, per indagar en aspectes relacionats amb la biologia i la geologia.</i>	Proposar, dissenyar i comunicar una recerca científica en biologia cel·lular.
Biologia i Geologia, Bloc temàtic La Cèl·lula, 1,2, 3er ESO. <i>Ús del microscopi i de diferents tècniques per a l'observació i la comparació de tipus de cèl·lules al microscopi</i>		Analitzar dades amb l'ajut d'un microscopi, per treure conclusions. Interpretar el funcionament dels éssers vius com una col·laboració entre cèl·lules.
Física i Química, Bloc temàtic El Canvi Físic i Químic 4rt d'ESO. <i>Interpretació de les reaccions químiques a nivell macroscòpic i submicroscòpic per explicar les relacions de la química amb el medi ambient, la tecnologia i la societat.</i>	C1 de Física i Química. <i>Interpretar fenòmens de la naturalesa, predint i argumentant el seu comportament a partir de models, lleis i teories propis de la física i química per apropiar-se de conceptes i processos propis de la ciència.</i>	Diferenciar canvis químics i físics en fenòmens associats a la cuina. Justificar els canvis observats amb l'ajut de representacions a nivell submicroscòpic.

Taula 4. Exemples d'associació de sabers amb competències per a formular objectius. Hem decidit il·lustrar-ho amb les Competències Específiques normatives i no amb les competències unificades (CA, CB, CC,...) formulades a la Taula 2 per vincular-nos al que és normatiu.

4) Els Criteris d'Avaluació

Es vinculen a les Competències Específiques de les matèries. En realitat, en el seu redactat, els Criteris d'Avaluació curriculars no són pròpiament criteris d'avaluació, perquè el que fan és únicament

oferir concrecions sobre què implica la Competència Específica. De fet, tampoc estableixen nivells o indicadors, tot i estar definits en dos blocs (un bloc per a 1r, 2n i 3r d'ESO, un altre per a 4t d'ESO), com es pot veure a l'exemple de la Figura 2.

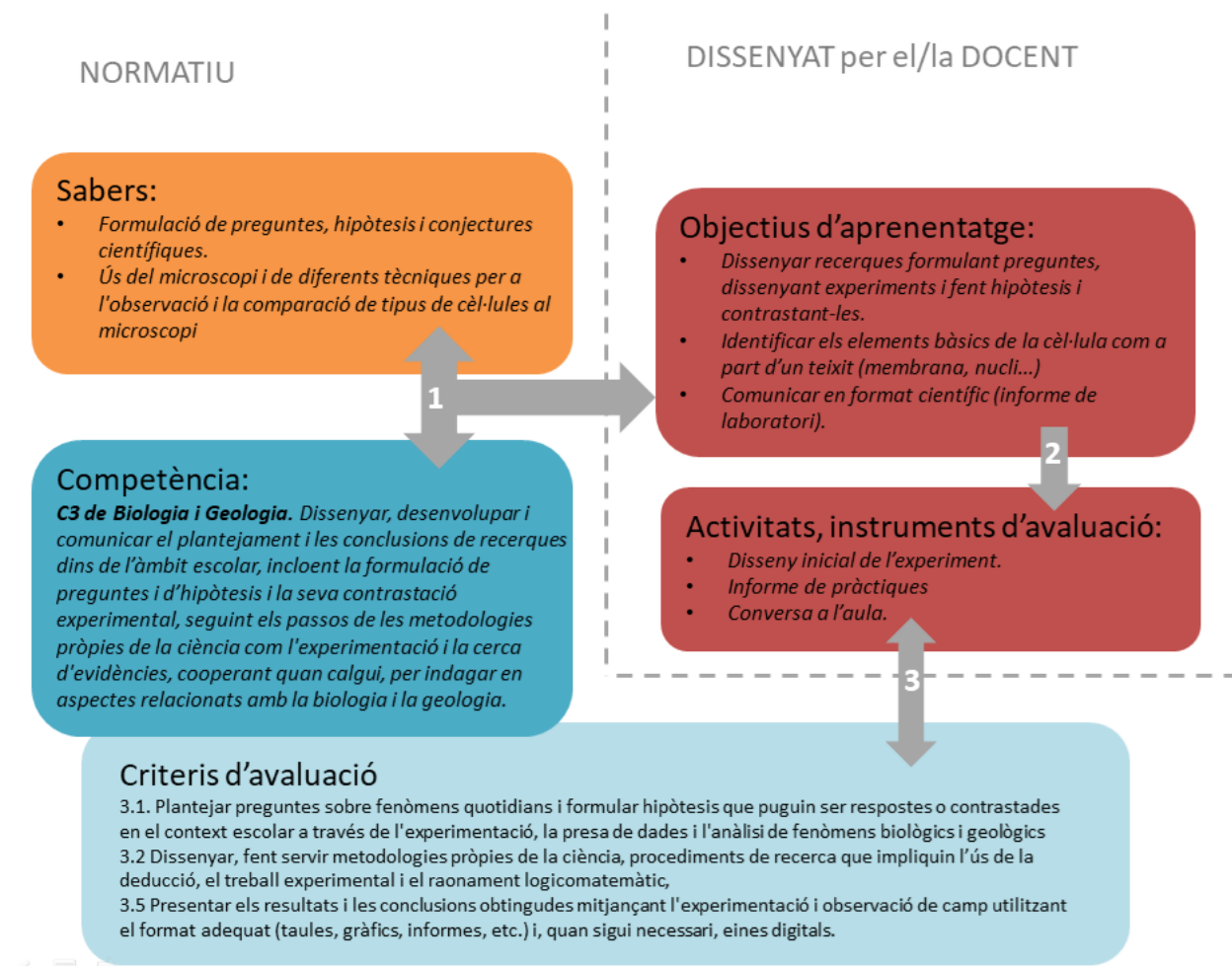


Figura 1. Exemple pràctic del procés en tres etapes (1,2,3) per a usar el currículum per a dissenyar objectius d'aprenentatge i la seva avaluació. Notar que el docent “selecciona i associa” aquells Sabers, Competències i Criteris que combinats permeten formular objectius i activitats d'aprenentatge avaluables.

En la pràctica, per a la programació, és el propi docent qui ha de formular els criteris d'avaluació. Un criteri d'avaluació, per a ser-ho, necessita fer menció de l'instrument que es farà servir. Per exemple, “*Interpretar el paisatge a partir dels esdeveniments que l'han originat*” no és un criteri d'avaluació, sinó un objectiu d'aprenentatge. En canvi “*Justificar en un escrit breu de 6 línies l'ordre correcte de 6 imatges d'una successió d'un paisatge, identificant els processos geològics clau*”, sí que seria un criteri d'avaluació, perquè menciona l'instrument que s'usarà. En aquest sentit, els Criteris d'Avaluació de les Competències Específiques poden ser una font d'idees per a definir millor els objectius d'aprenentatge i els criteris, però no és operatiu aplicar-los directament com a criteris d'avaluació (això ja succeïa en el currículum anterior) [9].

A partir dels criteris d'avaluació formulats pel docent, es poden elaborar nivells d'assoliment, que en l'exemple que hem usat podrien ser: “1) *Ordena bé les imatges i fa un text narratiu amb un ús bàsic del lèxic*; 2) *Ordena bé les imatges i fa un text justificatiu amb un ús avançat del lèxic*; 3) *Ordena bé les imatges, fa un text justificatiu amb un ús avançat del lèxic, i proposa prediccions sobre l'evolució futura del paisatge o aplica el raonament a altres exemples de paisatge*”. No té realment sentit explicitar aquests indicadors en la programació d'una UD, perquè el que ens diu la didàctica és que aquests diferents nivells cal consensuar-los amb els alumnes, i es defineixen en el desenvolupament de la UD, per bé que el docent pugui tenir-ne una idea general. En aquest sentit, tant per al disseny de programacions com per a l'avaluació de l'alumnat

pot ser útil tenir una “matriu” de nivells d’assoliment generals definits que puguin aplicar-se a diferents criteris, i en proposem un a continuació:

Matriu per a l’elaboració de nivells d’assoliment:

1. *Es resol el repte/pregunta, però no s’articulen raonaments ni lèxic específic al seu voltant.*
2. *Es resol el repte/pregunta, i s’articulen raonaments i lèxic específic al seu voltant.*
3. *Es resol el repte/pregunta, s’articulen raonaments i lèxic específic i es fa algun tipus de transferència (fent prediccions o induccions, aplicant a altres contextos o exemples,...)*

Competència específica 6.

Interpretar i valorar la ciència com una construcció col·lectiva en continu canvi i evolució, que requereix de la interacció amb la resta de la societat per generar millores que repercutixin en l’avenç tecnològic, econòmic, ambiental i social.

Criteris d’avaluació

1r, 2n i 3r	4t
6.1. Interpretar la ciència com un procés en construcció, a través de l’anàlisi amb perspectiva històrica dels avenços científics dels homes i dones que hi van participar, i valorar les repercussions mútues de la ciència actual amb la tecnologia, la societat i el medi ambient.	.1. Interpretar la ciència com un procés en construcció, tant a través de l’anàlisi amb perspectiva històrica dels avenços científics dels homes i dones que hi van participar, com de les línies de recerca actuals, i valorar les repercussions mútues i implicacions socials, econòmiques i mediambientals de la ciència actual en la societat.
6.2 Raonar la capacitat de la ciència per proposar, mitjançant la implicació ciutadana, solucions sostenibles per a les necessitats tecnològiques, ambientals, econòmiques i socials, detectades en l’entorn, sense biaixos de gènere.	6.2 Argumentar la capacitat de la ciència per proposar, mitjançant la implicació ciutadana, solucions sostenibles per a les necessitats tecnològiques, ambientals, econòmiques i socials, detectades en l’entorn, sense biaixos de gènere.

Figura 2. Exemple de criteris d’avaluació per a la Competència Específica 6 de Física i Química.

5) Les Situacions d’Aprentatge

Són els escenaris que permeten que la mobilització de sabers i competències es faci de manera contextualitzada, problematitzada i vinculada a la vida real. Aquest element del currículum no fa menció a què hem d’aconseguir ensenyar, sinó a com cal fer-ho [10]. Situacions d’Aprentatge poden ser la millora de la gestió de residus al centre educatiu, la potabilització de l’aigua en una comunitat o una campanya en contra de les pseudociències al barri. No estan definides de forma específica, i es proposa que cada docent dissenyi/seleccioni situacions que permetin el desplegament dels sabers i les Competències

Específiques. En aquest sentit, el currículum incideix en diversos punts en què cal promoure l’aprenentatge a partir de projectes globalitzats i transversals, mencionant en diverses ocasions –en particular en els sabers– els vincles amb els ODS (Objectius de Desenvolupament Sostenible [11]), per la qual cosa s’entén que el legislador vol promoure l’aprenentatge a partir de situacions (reals o versemblants) vinculades a aquests ODS. La pertinència de la inclusió normativa dels ODS es comenta amb més extensió a les conclusions de l’article. En tot cas, és important alinear bé aquestes situacions amb els objectius d’aprenentatge: construir una Taula periòdica poètica pot ajudar a desenvolupar un vincle entre l’alumnat i la Taula periòdica com a “meme” cultural, però no desenvolupa cap idea rellevant sobre la matèria i les seves propietats. Com que discutim de manera específica les Situacions d’Aprentatge en un altre article (Domènech-Casal, 2022), no hi dedicarem més espai aquí.

OPORTUNITATS I AMENACES

La proposta de currículum avança en la línia d’educació competencial, la inclusió i l’aprenentatge profund. En particular, el desplegament d’orientacions i normativa en relació a l’avaluació com a procés de millora i els aspectes socio-emocionals, que es fonamenten en evidències de recerca (Sanmartí, 2019; Ruiz, 2020), són un progrés important, que es fa molt explícit en els articles del 22 al 26 del Decret. Igualment, les logístiques que proposa (per exemple, amb la inclusió d’hores de gestió autònoma de centre) signifiquen un recolzament institucional a l’autonomia de centres (de manera molt explícita a l’Article 12 del decret), que el legislador sembla orientar en diversos punts de manera explícita al treball amb projectes globalitzadors i transversals. Per exemple, es promou que al primer cicle d’ESO (1r i 2n) els docents facin més d’una matèria, cosa que inevitablement significa que els alumnes tenen menys professors, i els professors, menys alumnes. A banda de generar oportunitats d’interdisciplinarietat a cost organitzatiu zero (cada docent només s’ha de reunir amb si mateix per poder fer ocasionalment projectes interdisciplinars

entre les dues matèries afins que desplega) [12], significa una millora per a l'adaptació de l'alumnat en el pas de primària a secundària.

Caldrà també analitzar com aquest marc es traduirà després en la comunicació d'avaluació amb sistemes com Esfera que, per a l'acreditació, els darrers anys ha prioritzat la matèria per davant de les competències concretes i segurament convindria que formalment s'ajustés més a l'avaluació col·legiada i centrada en les competències que es vol promoure.

Els Sabers i les Idees Clau

En publicar els sabers de 1r, 2n i 3r ESO com un conglomerat sense seqüenciar, el contingut no s'està plantejant per nivells com una progressió d'aprenentatge al llarg de tota l'escolaritat, és a dir, no es concreta quins coneixements són necessaris abans de quins altres, i en quin grau d'aprofundiment s'ha de treballar cada idea en cada moment de l'escolaritat [13], i s'entén que es deixa als centres la decisió de com seqüenciar-los. Aquest és un punt delicat, perquè tal com diu la recerca en didàctica (Marbà, 2020, López, Couso i Hernández, 2020, Caamaño, 2020, Cortés i Martínez, 2020) i en psicologia cognitiva (Ruiz, 2020), la seqüenciació i sofisticació progressiva dels continguts és necessària per afavorir un aprenentatge significatiu. Per exemple, si un centre decideix treballar la Taula Periòdica sense haver treballat abans les substàncies i les mescles, pot esperar-se grans dificultats per als seus alumnes en el desenvolupament d'una idea sofisticada de la constitució de la matèria. Això s'agreuja en moltes ocasions degut al síndrome de l'expert: per al docent (expert en els continguts) les barreres cognitives que ha de superar l'alumnat (que les substàncies tenen propietats diferents, que estan constituïdes per partícules de diferents tipus, que aquestes partícules tenen propietats,...) no són evidents i pot viure en la percepció equivocada que sí que és possible fer el "salt directe" a l'estructura electrònica de l'àtom sense haver consolidat abans idees menys sofisticades sobre la constitució de la Matèria. Un exemple anecdòtic, però molt clar d'aquesta desconexió del currículum amb aquesta necessitat de progressió és que en els sabers de

Física i Química del bloc 1n, 2n i 3r, el primer ítem és la Teoria Cinètico-Molecular i fins al tercer ítem no apareix la diferenciació entre substàncies i mescles. Però, com hem dit, l'ordre sí que importa: la comprensió de la matèria requereix primer entendre que hi ha materials fets de diferents substàncies, formant mescles, per després anar progressant cap a la idea de partícula, que permetrà desenvolupar conceptes com la Teoria Cinètico-Molecular.

La desregulació en la seqüenciació de les idees i conceptes que implica l'estructuració dels sabers en un bloc per a 1r, 2n i 3r és en aquest sentit un repte que els centres han de tenir present i que realment hauria requerit uns temps de reflexió que el ritme de desplegament no permetrà. També resulta preocupant a nivell organitzatiu (per exemple, per la mobilitat de l'alumnat entre centres) i suposa un obstacle per a formar xarxes o compartir materials didàctics amb altres centres, ja que cada centre pot ordenar i combinar els sabers per cursos com consideri.

Com a solució, es pot rescatar l'estratègia que usava el currículum anterior: proposava unes *Idees Clau* (model de matèria, model d'ésser viu, model d'energia...) que podien servir per intentar seqüenciar conceptes per al desenvolupament, cada cop més sofisticat, d'aquestes idees clau. Les idees clau són els models centrals de cada disciplina, que ajuden a mirar el món amb eines conceptuals concretes. Veure a la Figura 3 la proposta de Harlen (2020) d'Idees Clau de la Ciència.

Les idees Clau són molt útils per al desenvolupament progressiu dels sabers –el famós currículum en espiral (Marbà, 2020) – definint quina aportació es farà a cada curs per a progressar en el seu desenvolupament. Aquesta progressió no està feta en el currículum actual, cosa que vol dir que seran els centres educatius i docents qui l'hauran de dissenyar en els seus plans de desplegament del currículum. Per a això cal, en primer lloc, identificar quins sabers es vinculen a cada idea clau, i identificar quines "idees petites" o conceptes ajuden a desenvolupar la "idea clau" o ordenar-les de manera que l'alumnat progressi cada cop cap a models més sofisticats (un exemple el podem trobar

en una publicació recent sobre la idea d'energia (López-Simó i Couso, 2022). En això poden ser d'utilitat els "mapes de progressió d'idees" que proposen altres currículums per a diferents Idees Clau, com el currículum australià (Figura 4).

Notar que aquest desplegament de conceptes implica idees com "capa més densa" i "material fos i roca sòlida", que de fet, formen part dels sabers de Física i Química, de manera que les progressions d'idees han d'anar acompassades en les diferents disciplines [14].

- Ideas of science**

 - 1 All material in the Universe is made of very small particles.
 - 2 Objects can affect other objects at a distance.
 - 3 Changing the movement of an object requires a net force to be acting on it.
 - 4 The total amount of energy in the Universe is always the same but energy can be transformed when things change or are made to happen.
 - 5 The composition of the Earth and its atmosphere and the processes occurring within them shape the Earth's surface and its climate.
 - 6 The solar system is a very small part of one of millions of galaxies in the Universe.
 - 7 Organisms are organised on a cellular basis.
 - 8 Organisms require a supply of energy and materials for which they are often dependent on or in competition with other organisms.
 - 9 Genetic information is passed down from one generation of organisms to another.
 - 10 The diversity of organisms, living and extinct, is the result of evolution.

Figura 3. Les 10 Idees clau proposades per Harlen (2020) per a l'ensenyament de les Ciències. Es poden trobar idees clau desgranades per a cada disciplina (Biologia, Geologia, Física i Química) en treballs referenciats en aquest article (Marbà, 2020, López, Couso i Hernández, 2020, Caamaño, 2020, Cortés i Martínez, 2020)

La globalització i la interdisciplinarietat

El currículum incideix en diferents punts en la necessitat que l'aprenentatge sigui globalitzat, de forma interdisciplinar o transdisciplinar. En això hi ha algunes contradiccions i dificultats a superar que cal tenir en compte.

D'una banda, el fet que les dues matèries de l'àmbit científic (Biologia i Geologia i Física i Química) es plantegin de manera independent (fins i tot amb competències específiques diferenciades) és contradictori amb aquesta visió. Creiem que almenys de 1r a 3r d'ESO un plantejament comú a l'àrea de Ciències seria molt necessari i enriquidor

(aprendre sobre la nutrició és aprendre sobre els canvis químics i la transferència i conservació de matèria i energia, no només a nivell fisiològic, sinó també d'ecosistema), i més compatible amb la idea d'un únic docent per a les dues àrees. Ja hem comentat anteriorment la proposta de formular unes Competències Específiques "domèstiques" (competències unificades, comunes per a l'àrea de Ciències), a nivell de centre, i pensem també que en la seqüenciació de sabers es poden identificar idees concomitants entre les dues matèries.

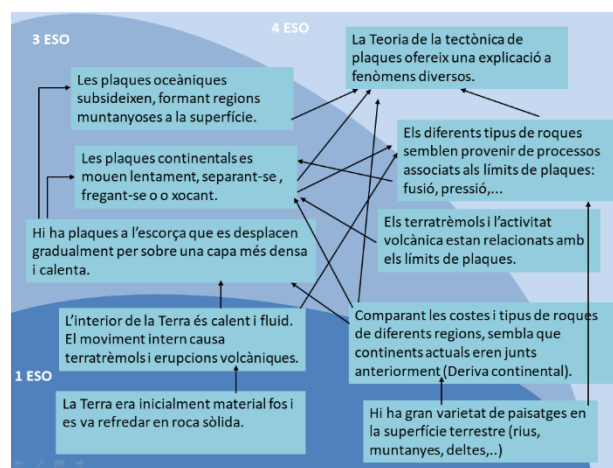


Figura 4. Proposta de seqüenciació d'idees, a partir d'una versió simplificada de la progressió d'aprenentatge proposada per al currículum australià sobre la Tectònica de plaques:

<https://victoriancurriculum.vcaa.vic.edu.au/Print>

Hi ha exemples equivalents a la proposta curricular NGSS dels EEUU (National Research Council, 2012).

D'altra banda, pel que fa a la inclusió de les Ciències en projectes globalitzats amb altres matèries, hem constatat que els projectes que intenten incloure molts sabers de moltes matèries diferents tendeixen a tractar-los tots de forma superficial (Domènech-Casal, Lope i Mora, 2019; Pérez-Torres, 2019). En aquests casos el principal problema rau en què l'alumnat es pot endur la idea errònia que aprendre significa saber superficialment sobre moltes coses diferents. En aquest sentit, tot i que promoue una contextualització de l'aprenentatge comporta una certa visió interdisciplinar, volem emfatitzar la importància de la mirada disciplinar, que només es pot adquirir a l'escola. Si bé el món real no està agrupat en

disciplines, el coneixement del món real sí que ho està. La globalització dels aprenentatges no hauria de pretendre ignorar la manera especial que té cada disciplina de mirar el món, sinó posar de rellevància el valor d'aquestes *ulleres* diferents per a abordar fenòmens i problemàtiques. Això implica tenir en compte no només els “conceptes” o “Sabers” de cada matèria, sinó també la seva manera de mirar el món i les pràctiques que se'n deriven (dissenyar experiments, fer conjectures, elaborar prototips...), que repercuteix en aproximacions metodològiques per a les quals cal un aprofundiment en les didàctiques pròpies de l'àrea. Per exemple, la concepció poc elaborada que la Ciència s'encarrega de fer preguntes i sol fer experiments en ocasions pot resultar en activitats o reptes del tipus: “*Com podem fer estalactites de sal?*”. Però aquesta no és la mirada de la Ciència. La mirada de la Ciència s'ocupa de per què passen les coses, no de què som capaços de fer (això seria més aviat tecnologia), i la pregunta científica seria més aviat “*Per què es formen estalactites? Podem imaginar en un dibuix/esquema com funciona el procés? Podem contrastar/testar/avaluar d'alguna manera aquesta proposta d'explicació? Com podem argumentar quina explicació és millor?*”. En aquest sentit, cal desenvolupar una mirada crítica en el desenvolupament del treball globalitzat que permeti diferenciar aquelles propostes que promouen un coneixement superficial o allunyat de les pràctiques i “maneres de mirar” de cada disciplina i aquelles que permeten desenvolupar un coneixement profund i rellevant, articulant de forma adequada i sinèrgica les diferents disciplines (Couso, 2014, Pérez-Torres, 2019).

Per això, pot ser útil assegurar-se d'explicitar en els projectes globalitzats les etapes o parts de la seqüència d'aprenentatge que apliquen “mirades” pròpies de les ciències, que impliquin la indagació, la modelització i l'argumentació, que poden desplegar-se usant marcs metodològics abastament descrits en la didàctica de les ciències, com la Indagació o la Modelització (Couso, 2014; López, Couso i Hernández, 2020, Caamaño, 2020), el treball amb Controvèrsies Sòcio-Científiques (Díaz i Jiménez, 2012; Domènech, Márquez, Marbà-Tallada i Roca, 2015; Domènech-Casal, Marchán-Carvajal i Vergara, 2015; Farró, Lope, Marbà-

Tallada i Oliveras, 2015), i les diferents tipologies d'ABP en Ciències (Pérez-Torres, 2019; Domènech-Casal, 2019; Touron, Vergara, Arcas i Costa, 2017; Marchán-Carvajal, Palou, Royo i Domènech-Casal, 2017), com ara els Estudis de Cas (Domènech-Casal, 2017).

Convé també tenir present que la contextualització i problematització i el treball competencial no es limita a projectes globalitzats extensos en el temps. Les Situacions d'Aprenentatge també poden consistir en activitats breus com el comentari d'una notícia de diari o una etiqueta d'un producte alimentari, una breu indagació al laboratori o l'anàlisi de casos, per exemple (Grau, 2009; Domènech-Casal, 2019), tal com comentem en un altre article d'aquest mateix número sobre les Situacions d'aprenentatge (Domènech-Casal, 2022).

ORIENTACIONS PER AL DESPLEGAMENT

Davant les dificultats que implica el desplegament del currículum per la seva estructura i el breu temps de què es disposa per a fer-ho, hem volgut proposar temptativament un “*Full de ruta*” per als centres educatius, amb diferents nivells d'actuació, que pensem que pot ser d'utilitat, tenint present la perspectiva d'implantar el canvis a poc a poc, a partir d'allò que ja es fa bé, i amb pretensió de permanència (que no calgui tornar a refer el conjunt cada curs).

- 1) Departament de Ciències. Seqüenciar els sabers de l'àrea de Ciències (Física i Química i Biologia i Geologia) en forma d'Idees Clau per cursos i analitzar-ne la concomitància amb sabers d'altres àrees, tal com hem proposat a la Figura 4. Valorar l'opció de desplegar el currículum de les dues matèries de manera unificada, en una sola àrea.
- 2) Departament de Ciències. Planificar el desplegament de Competències Específiques per nivells i, eventualment, fer-ne un redactat domèstic unificat per a l'àrea de Ciències, tal com hem proposat en comentar la Taula 2. Identificar enfocaments metodològics (Indagació, Modelització, Controvèrsies,

Estudis de Cas...) que puguin ajudar a desplegar-les.

- 3) Professor/a de matèria o àrea. Redactar, per a cada matèria i nivell, pocs objectius d'aprenentatge, però clars i avaluable, tal com hem descrit a la Figura 1, i programar-los al llarg del curs o la UD (veure Figura 5), relacionant-los amb els ítems normatius (Competències, Sabers). Concebre el marc general de les activitats i seleccionar suports (bastides, materials didàctics,...).

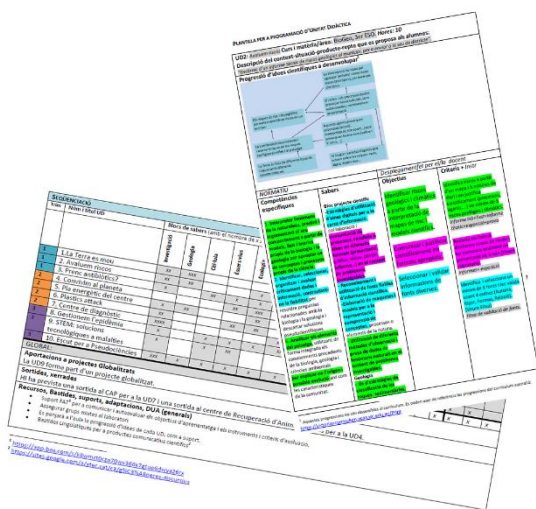


Figura 5. Propostes de graelles de programació per a UD i per al curs, ajustades al nou currículum. Descàrrega a: <https://app.box.com/folder/166159532016?s=fmbadwhb84gamz0op07jna4c4621onhm>

- 4) Equip docent de nivell. Compartir entre les diverses matèries el desplegament de sabers i competències específiques per identificar coincidències i oportunitats de treball conjunt. Identificar quines parts dels sabers i competències poden formular-se com a projectes globalitzats en el marc de les hores de gestió autònoma i revisar-ne la riquesa i pertinència, com hem comentat en l'apartat "globalització i interdisciplinarietat". Valorar l'oportunitat d'usar aquestes hores per a recuperar alguns dels sabers "perduts" que hem mencionat (Astronomia, Biotecnologia, Ones...), que poden associar-se a competències específiques vinculades a la recerca o la resolució de problemes. Identificar,

- en els projectes o activitats didàctiques que ja fèiem, quins objectius poden ser reutilitzats o adaptats i quins necessitaran activitats noves.
- 5) Coordinació Pedagògica, CRPs i Inspecció. Comunicar amb altres centres, o en grups de treball, les propostes de manera conjunta, compartint i millorant estratègies i propostes de manera unificada amb els centres del nostre voltant.
- 6) Coordinació Pedagògica i Departaments. Actualitzar els sistemes de registre d'avaluació, i els formats de programacions i memòries.

CONCLUSIONS

El procés de disseny, comunicació i implantació del currículum s'hauria beneficiat d'uns temps i una reflexió més pausada que no ha estat possible per criteris polítics, que s'han imposat per sobre dels criteris pedagògics. Caldrà activar un treball comunitari entre centres que permeti compartir fórmules organitzatives i materials educatius de manera eficaç per respondre a aquests ritmes accelerats, protegint en el possible les iniciatives i plans a nivell de centre que ja estaven funcionant adequadament i poden veure's afectats. Un treball col·lectiu al qual aquest article vol sumar-se.

Probablement, després de la tensió a què ha estat sotmès el sistema educatiu amb la conjuntura COVID, el teixit educatiu mereixia que es respectés la necessitat d'un temps pausat de reconstrucció i reforçament, una necessitat que les presses per implantar canvis en el calendari no ajuda, certament, a satisfer.

Convé comentar que en alguns punts del redactat (de manera explícita a l'Article 21 del Decret), el currículum assumeix com un fet que els docents creen i dissenyen recursos i materials pedagògics. Aquesta és una assumpció que pot ser objecte de discussió (Carrasco, 2022). Si bé és cert que els docents hem de crear "situacions d'aprenentatge", no és realista amb la càrrega horària actual suposar que a nivell de sistema els docents podran també crear els recursos i materials (infografies, presentacions, bastides...) de qualitat, de manera sostinguda i consistent. Això es posa de manifest a la pràctica en alguns dels centres

educatius on s'ha implantat el treball per projectes, en què la càrrega laboral de creació de materials s'expandeix sovint fora de l'horari laboral (també per manca d'hores de reunió, que el Departament i sindicats van acordar reduir). Si bé s'han fet esforços per a què els recursos pedagògics creats per docents estiguin disponibles (com ara l'aplicació ARC [15] o el recentment nascut STEMàrium [16]), això continua essent insuficient, i sovint els recursos no segueixen aspectes bàsics relatius a l'accessibilitat de formats (mida de lletra, marcadors textuais, imatges...). La creació de recursos educatius requereix un coneixement tècnic que les editorials educatives de llibres de text tenen molt present (de les didàctiques específiques, dels codis comunicatius i el paper de les imatges en la lectura, l'accessibilitat i els gèneres lingüístics, DUA...) que el legislador sembla donar per suposat en els docents. La creació precipitada i la manca de temps sol resultar en materials difícils de llegir o utilitzar per l'alumnat, que per a la seva aplicació requereixen un coneixement molt profund de la didàctica específica de l'àrea per part del docent, quelcom que, tot i que progressa substancialment els darrers anys gràcies a la formació inicial i contínua, actualment tampoc estem en condicions de garantir a nivell de sistema.

També convé fer un apunt sobre la inclusió normativa dels ODS (Objectius de Desenvolupament Sostenible). Els ODS no són un consens general ni una visió neutra, ja que en la seva formulació opten en diversos punts per promoure maneres de continuar fent el que ja s'estava fent (dinàmiques extractores i desenvolupament econòmic com a eix principal) intentant evitar que això generi crisis. "Seguim explotant, però amb cuidado". En aquest sentit els ODS s'alineen en molts punts amb l'anomenat "Capitalisme verd" i obvien sovint altres perspectives com el Decreixement (Latouche, 2004), la necessitat de posar en segon pla el creixement econòmic (Marín, 2022), i de combatre les inequitats que implica el model capitalista i posar la vida al centre (Herrero, 2021). Aquesta inclusió normativa dels ODS col·labora a amagar una part del "paisatge dels possibles" en l'àmbit ecosocial i polític. Segurament l'alineació de la pràctica educativa als ODS requereix una reflexió crítica més profunda, i la seva inclusió normativa (enlloc de propositiva) dificulta

fer-ne aquesta anàlisi crítica necessària a nivell de la pràctica educativa. Una opció pot ser aprofitar-ne la inclusió normativa per fer-ne, juntament amb els alumnes, aquesta anàlisi crítica, per exemple, plantejant-se si els ODS tal com estan formulats són una opció emancipadora que posa la vida al centre, o bé un darrer intent del sistema capitalista extractivista de sobreviure a les crisis que provoca.

De fet, crida l'atenció el fet que, en el currículum, als sabers de les matèries de Ciències els ODS hi són referenciats de manera abundant, específica i concreta, i en canvi, en les matèries d'Emprenedoria i Educació en valors cívics i ètics (molt vinculades a l'acció i emancipació ciutadana, i amb dues pàgines de sabers cadascuna), hi hagi només una sola menció abstracta i desganada als ODS [17]. En aquest sentit, en la concreció als Sabers i Competències Específiques i la seva vinculació als ODS, el currículum respira una manca d'impregnació, i en Ciències es corre el risc que acabi desplegant-se amb una orientació educativa a consignes i hàbits de ciutadania petita (no llençar plàstics, reciclar, hàbits saludables, consum de proximitat...) més que no pas a empoderar una reflexió crítica i anàlisi científica i social de ciutadania gran (analitzar les causes dels fenòmens i les inequitats, interpel·lar institucions per a què es prohibeixin els plàstics, mobilitzar-se i iniciar accions ciutadanes que posin la vida al centre,...). Aquesta tendència es veu també en la definició de Competències Específiques associades a la ciutadania de les matèries de Ciències (C5 de Biologia Geologia i C5 de Física i Química), on s'apunta a accions individuals com a consumidors o votants, com per exemple "decidir de manera informada" o "adoptar hàbits", però no a accions comunitàries que interpel·lin estats o altres poders, com podria ser "interpel·lar institucions" o "actuar com a comunitat". En conjunt, tal com està redactat, sembla que aquest desplegament dels ODS té aspiracions cosmètiques i de ciutadania petita, però no persegueix transformacions emancipadores profundes a nivell de sistema. Aquesta interpretació coincideix amb la incoherència de l'administració de promoure estàndards eco-socials per a la formació de l'alumnat, mentre la mateixa administració en paral·lel impulsa accions contradictòries amb aquests estàndards, com ara l'ampliació de

l'aeroport del Prat, les Olimpíades d'hivern, la subvenció de combustibles fòssils, la "piscina d'onades" a Sabadell (afectant l'ecosistema fluvial del riu Ripoll), o el suport explícit a la militarització com a estratègia dominant per a resoldre conflictes com el d'Ucraïna.

Ja hem mencionat les reserves en relació al treball globalitzat, i no ens hi estendrem més. Simplement, és una aproximació amb exigències logístiques i didàctiques que poden no ser evidents a primer cop d'ull i cada centre ha d'estudiar amb deteniment.

No obstant, volem posar de rellevància l'aportació positiva que suposa aquest currículum a una nova concepció de l'ofici docent, on el docent ja no treballa de manera individual "tancat" en la seva matèria, sinó de manera comunitària [18] amb altres docents i altres professionals, amb les famílies i en connexió amb l'entorn, que es fa molt explícita als Articles 14, 15 i 17 del Decret. Si bé és cert que les condicions laborals del professorat (manca d'estabilitat, manca d'hores de coordinació i formació [19], càrrega horària) no acompanyen en el desenvolupament d'aquesta concepció de l'ofici, cal posar en valor l'aposta per aquesta visió professionalitzada i de servei públic de l'ofici docent que fa aquest currículum, i que potser un dia es veurà acompanyada pels recursos necessaris.

AGRAÏMENTS

L'escriptura d'aquest article s'emmarca en la participació al projecte ESPIGA-Epistemic School Performances, Goals and Critical thinking (El pensamiento y las prácticas científicas en la era de la post-verdad: Promoviendo desempeños epistémicos en la escuela para una ciudadanía crítica y empoderada), amb referència PGC2018-096581-B-C21, finançat pel Ministerio de Economía y Competitividad. L'article inclou idees discutides en el marc de converses del grup LIEC de la Universitat Autònoma de Barcelona. L'autor vol agrair a Laura Espasa, Eulàlia Serrano i Anna Saperas una visita en plena canícula durant l'escriptura d'aquest article i el llibre de Yayo Herrero que es cita a les referències.

BIBLIOGRAFIA

- Caamaño, A. (2020). Grandes ideas y cuestiones clave del currículo de química. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 100, 23-32.
- Carrasco, X. (2022). Allò tant vilipendiat del llibre de text. *Diari de l'Educació*, 15/06/2022. <https://diarieducacio.cat/allo-tan-vilipendiat-del-llibre-de-text/>
- Cortés, A. L. i Martínez, M.B. (2020). Los retos del currículo de geología. Alfabetización en torno a las ciencias de la Tierra. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 100, 41-47.
- Couso, D. (2014). De la moda de "aprender indagando" a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. XXVI Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales. <https://encuentrodedidacticadelamatematicayciencias.files.wordpress.com/2015/12/couso-2014.pdf>
- López, V., Couso, D. i Hernández, M. I. (2020). Nuevas miradas sobre el currículo de física. Grandes ideas, contexto y prácticas científicas. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 100, 16-22.
- Díaz, N. i Jiménez, R. (2012). Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 54-70.
- Domènech, A. M., Márquez, C., Marbà-Tallada, A. i Roca, M. (2015). La medicalización de la sociedad, un contexto para promover el desarrollo y uso de conocimientos científicos sobre el cuerpo humano. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 33(1), 101-25.
- Domènech-Casal, J. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos y Competencia Científica. Experiencias y propuestas para el método de Estudios de Caso. *Enseñanza de las Ciencias*, Setembre 2017 (número extraordinari) 5177-5183.
- Domènech-Casal, J. (2019). *Aprentatge Basat en Projectes, Treballs pràctics i Controvèrsies. 28 experiències i reflexions per a ensenyar Ciències*. Rosa Sensat.
- Domènech-Casal, J. (2022). Situacions d'aprenentatge a les Ciències. Idees per al desplegament curricular de les Ciències. *Ciències: revista del professorat de ciències de primària i secundària*, (en premsa).
- Domènech-Casal, J., Marchán-Carvajal, I. i Vergara, E. (2015) Experiències d'aula amb el treball amb

- Controvèrsies Sòcio-Científiques. Educació per al Desenvolupament i la Salut, Pseudociències i eines per a l'avaluació d'activitats. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (30), 32-38.
- Domènech-Casal, J. i Ruiz, N. (2016). De l'epiteli de ceba a la indagació. Un marc per a construir pràctiques investigadores cap a la Competència Científica. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (32), 9-19.
- Domènech-Casal, J., Lope, S. i Mora, L. (2019). Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(2), 2203.
- Duschl, R. i Grandy, R. (2012). Two views about explicitly teaching nature of Science. *Science and Education*, 22(9), 2109–2139.
- Farró, L., Lope, S., Marbà-Tallara, A. i Oliveras, B. (2015). Les Controvèrsies Sòcio-Científiques com a contextos d'aprenentatge i comunicació a l'aula. Anàlisi crítica de la informació i habilitats comunicatives. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (30), 39-46.
- Garrido, A. i Simarro, C. (2014). El nou marc d'avaluació de la competència científica PISA 2015 : revisió i reflexions didàctiques. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (28), 21-23.
- Grau, R. (2009). Altres formes de fer ciència. Alternatives a l'aula de secundària. Rosa Sensat.
- Harlen, W. (Ed.) (2010) *Principles and Big Ideas of Science Education*. Association for Science Education. <https://www.ase.org.uk/bigideas>
- Herrero, Y. (2021). *Los cinco elementos*. Atmarcadia.
- Latouche, S. (2004). *Survivre au développement*. Mille et Une Nuits.
- López-Simó, V. i Couso, D. (2022). Un currículo operativo con 10 ideas clave sobre energía para construir a lo largo de la escolaridad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19 (3), 350101.
- Marbà-Tallada, A. (2020). Claves para mejorar el currículo de biología. Grandes ideas y principios del pensamiento biológico. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 100, 33-40.
- Marchán-Carvajal, I., Palou, L., Royo, P. i Domènech-Casal, J. (2017). Els contextos quotidians i els Estudis de Cas com a espai didàctic per a l'ensenyament de les Ciències basat en Projectes. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (33), 8-14.
- Marín, J. (2022). *Educar per al col·lapse*. Onada: València.
- Moreno, L., de la Fuente, A. & Rodríguez-Villamil, A. (2022). Física y Química en la LOMLOE: una mirada al nuevo currículo de ESO y Bachillerato. *Faraday: Boletín de Física y Química*, (37), 4-14.
- National Research Council (2012) A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: The National Academies. <https://doi.org/10.17226/13165>.
- Pérez-Torres, M. (2019). Enfocant el disseny de projectes per fomentar una activitat científica escolar a secundària a través de l'ABP. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (38), 18-21.
- Ruiz, H. (2020). *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Graó.
- Sanmartí, N. (2019). *Avaluar i aprendre: un únic procés*. Octaedro.
- Touron, J.L., Vergara, E., Arcas, A. i Costa, M. (2017). Els gèneres de comunicació científica i el laboratori com a espai didàctic per a l'ensenyament de les Ciències basat en Projectes. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (33), 15-20.

NOTES

- [1] Document de formació per als instituts, sessió 3: https://docs.google.com/presentation/d/1DIKuJe1eHmu3rJhxxgKw4PUJYyoPgQml13P1-rkPE2s/edit#slide=id.g118817a5e99_0_61
- [2] No hem estat capaços de localitzar aquesta informació en el Decret, però no ha quedat clar si en les aplicacions de qualificació de l'alumnat (veure Esfera) les Competències Clau Digital, d'Aprenre a Aprenre i d'Autonomia i iniciativa personal, Emprenedoria i Ciutadania que hem mencionat abans caldrà o no avaluar-les de forma segregada com a part de l'acció docent cada curs.
- [3] De fet, és important tenir en compte que tradicionalment, les matèries de Ciències incorporen objectius d'aprenentatge propis de la manera de mirar el món de la Ciència (com o per què passen les coses), però també de la manera de mirar el món de la

Tecnologia (com podem resoldre problemes o necessitats).

- [4] Mentre les formulacions curriculars no s'alineïn de forma més clara amb les didàctiques específiques, la formulació "domèstica" de competències pot ser una bona estratègia per a generar un "escut didàctic" capaç de protegir els desplegaments de centre (que sol costar diversos cursos construir), i evitar que els canvis curriculars els desestructurin o malmetin, facilitant els mapeigs dels nous currículums i la vinculació a la legislació.
- [5] L'estratègia de formar un conglomerat de sabers per a 1r, 2n i 3r d'ESO, enlloc d'especificar-los per nivells, es discuteix més endavant.
- [6] Per què a 1r, 2n i 3r són habilitats i a 4t són destreses?
- [7] Això és un exemple de com els "sacsejos" curriculars tenen impacte en els desplegaments, no només a nivell de centre: el programa del propi Departament d'Educació *STEM a l'espai*, en el qual s'han invertit esforços ingents, es nodria en part de la presència de l'Astronomia a 1r d'ESO:
https://agora.xtec.cat/cesire_historic/projectes/stem-steam/steam-a-lespai/
- [8] També cal tenir en compte que gran part del capital científic d'un ciutadà o ciutadana és el que li proporciona seu entorn immediat (amics, família, companys/es de feina...). Potser no necessitem que tothom sàpiga què és una vacuna d'ARN. Però sí, que tothom tingui al seu voltant algú de confiança que sí que ho sàpiga. Malauradament, haver fet Biologia i Geologia a 4t d'ESO no ho garantirà.
- [9] De manera general, no té sentit que el legislador intenti formular criteris d'avaluació, perquè, d'una banda, no coneix com s'han formulat els objectius, i, de l'altra, no sap quins instruments usará el docent. El que sol passar en les propostes de currículum és que els criteris d'avaluació normatius acaben essent, en realitat, concrecions de la definició de les competències o objectius d'aprenentatge, si es formulen.
- [10] Des del nostre punt de vista, potser hauria estat més adequat desenvolupar aquest aspecte no com a criteri normatiu, sinó en un document adjunt d'orientacions per al desplegament, que en promogués, enlloc de pretendre reemplaçar, la discussió didàctica.
- [11] Els ODS són una proposta d'objectius a nivell planetari elaborada per la UNESCO, que es concreta en 17 objectius:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- [12] Malgrat que hi ha sovint al·legacions en el sentit que els professors no estem capacitats per a fer matèries afins, la problemàtica en realitat se centra més en la didàctica de les àrees (Com s'ensenyen les ciències, com s'ensenyen la llengua) que no pas en els sabers concrets a nivell de secundària, que qualsevol docent de secundària hauria de tenir més o menys accessibles (seria contradictori exigir a un alumne adolescent allò que un adult llicenciat no pot fer). Si bé és cert que determinades àrees, com matemàtiques o tecnologia, tenen didàctiques específiques que no se solapen amb les didàctiques d'altres àrees, això no és així en el cas de les Ciències (la didàctica de la Física i Química i la de Biologia i Geologia tenen un corpus compartit) o les Llengües (la didàctica de la Llengua Catalana i la didàctica de la Llengua Castellana tenen també un corpus compartit). Per aquest motiu (i en el cas particular de les Ciències i les Llengües) considerem que les objeccions a unificar matèries no tenen gaire justificació des del punt de vista de les didàctiques específiques. Així, si bé ensenyar matemàtiques implica una didàctica específica diferenciada, que pot ser estranya a un professor de ciències, aquest professor de ciències hauria de ser capaç d'articular la didàctica de les ciències en ambdues matèries del seu àmbit (Biologia i Geologia i Física i Química).
- [13] Això pot portar a que siguin els llibres de text / les editorials qui determinin com s'organitzen els continguts.
- [14] Cosa que qualsevol docent de Física i Química haurà detectat en un cas clàssic a 2n ESO: com els faig resoldre problemes de cinemàtica, si a matemàtiques encara no hem avançat en equacions?
- [15] Enllaç a la plataforma ARC:
<https://apliense.xtec.cat/arc/cercador/t-32>
- [16] Enllaç a la plataforma STEMàrium:
<https://stemarium.cat/>
- [17] Igualment, la matèria de Tecnologia de 4t no fa cap menció als ODS, quelcom sorprenent, perquè allò que intervé sobre el món no és la ciència, sinó la tecnologia.
- [18] Hem escollit el terme "Comunitària" i no "Col·lectiva" o "Cooperativa", perquè és un terme que posa més de manifest la necessitat d'una cultura compartida i una consciència d'interdependència.

[19] En aquest sentit, és important recalcar que molts plans d'Innovació del propi Departament d'Educació no van acompanyats d'una dotació d'hores de

dedicació del personal, cosa que sovint sotmet a tensions els centres i n'esquinça el múscul innovador.