



8

# El model TPACK aplicat a l'ensenyament de la biologia a secundària

**Carlos Giménez Esteban**  
Professor de biologia a l'ESO  
i al batxillerat  
Coordinador de la Secció  
d'Ensenyament de la Societat  
Catalana de Biologia  
Biòleg  
Col·legiat número 5.864-C



La situació del sistema educatiu a Catalunya és motiu darrerament de multitud de notícies als mitjans de comunicació, centrades en general en aspectes com ara:

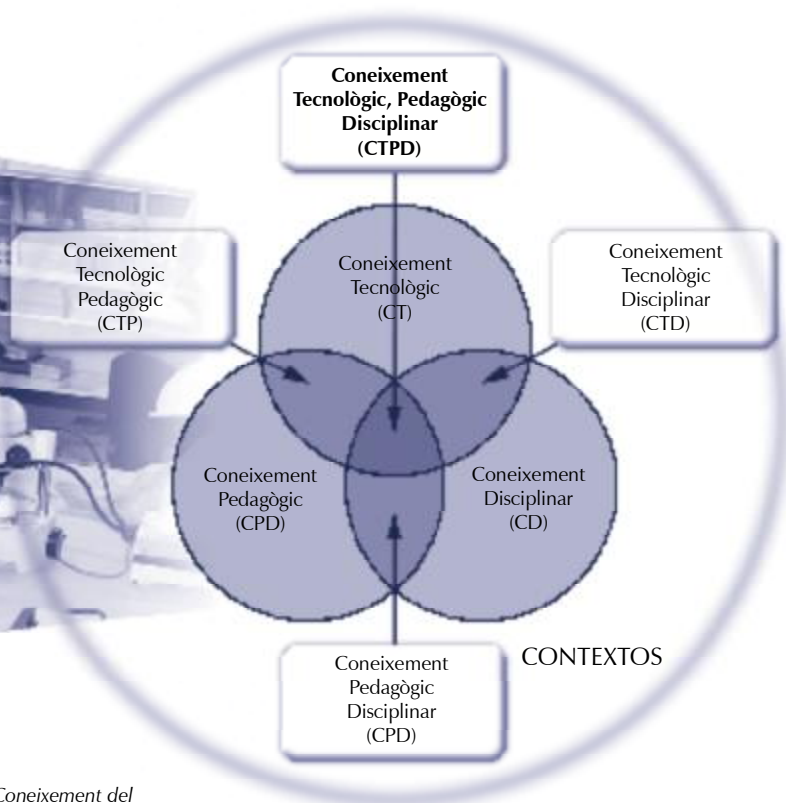
- Les retallades en els recursos econòmics i humans dedicats a l'ensenyament (motivades o no per la crisi econòmica actual).
- Els resultats (dolents) obtinguts pels nostres alumnes en els tests d'avaluació externa del sistema, com ara les proves PISA (OECD, 2012).
- Els successius canvis d'estructura i curriculars motivats per l'alternança de governs i per la manca de consens de les forces polítiques.

Tots aquests aspectes sovint són tractats amb un component conjuntural i ideològic tan fort que no contribueixen en cap mesura al que hauria de ser el debat central en el món educatiu: quines són les estratègies més adients per obtenir una millora real en l'aprenentatge dels nostres alumnes?

La situació del professorat no és tampoc en aquests moments gaire optimista, ja que als constants retrocessos en les condicions salarials i laborals (compartits, això sí, amb la majoria dels

treballadors d'altres sectors) hem d'afegir altres elements que contribueixen al seu desànim:

- La pèrdua progressiva de la consideració social de la tasca dels docents.
- La inexistència d'una veritable carrera professional del docent: al marge del possible exercici de certes responsabilitats directives i fora dels mecanismes automàtics de millora salarial, no existeix cap tipus de promoció del professorat (en funció de la seva progressiva acumulació d'experiència docent i de la seva adquisició de noves capacitats).
- Els freqüents canvis de sistema educatiu (fins a cinc en els darrers vint anys): LODE (1985), LOGSE (1990), LOPEG (2001), LOCE (2002), LOE (2006), i l'anunciada LOMCE (2014). Cadascun d'aquests ha aportat la seva pròpia terminologia i ha obligat els docents a refer les seves programacions d'aula, sense que en cap cas hi hagi hagut temps suficient per fer una reflexió profunda i exclusivament pedagògica dels avantatges i inconvenients de cada sistema.
- L'extensió de l'educació obligatòria fins als setze anys, tot i que suposa un evident avenç social, significa una tasca extra d'atenció a la diversitat a l'aula per al professorat, uni-



Font: <http://tpack.org>

Traduïda per l'Àrea de Tecnologies per a l'Aprenentatge i el Coneixement del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya (2011)

da als canvis en l'estructura social i la incorporació massiva d'alumnes de procedències diverses que ha calgut integrar en el sistema.

- L'augment constant d'exigències respecte de la formació dels alumnes que la societat trasllada a l'escola (com ara la progressiva implantació del model multilingüe) implica com a conseqüència un constant increment de les competències professionals requerides als docents, sense que aquests hagin rebut la formació adequada en molts casos.
- L'omnipresència de les TAC (tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement) suposen en molts casos un maldecap per al professorat quan xoquen amb els problemes habituals de les TIC (tecnologies de la informació i la comunicació): escassetat de mitjans, inestabilitat de l'accés a Internet als centres, manca de formació del professorat en l'ús de les diferents eines, etc.
- De manera específica, en el col·lectiu de biòlegs que desenvolupem la nostra activitat professional en el món de l'ensenyament a secundària, hi ha la tendència a considerar aquesta activitat "menor" en comparació a la dels nostres col·legues que es dediquen a la recerca, a l'àmbit hospitalari o fins i tot al món de l'empresa.

Malgrat tot això, si considerem la nostra activitat docent realment com una professió i no simplement com una feina remunerada, si creiem que una actitud optimista és millor que una altra de pessimista, si pensem que els canvis són no només necessaris sinó útils, aleshores cal que estiguem atents a conèixer, i arribat el cas incorporar a la nostra pràctica, les propostes de millora d'aquesta tasca que vinguin del món de la pedagogia i que estiguin exemptes de qualsevol interès extemporani.

### Malgrat tot, vivim una època amb oportunitats per als docents

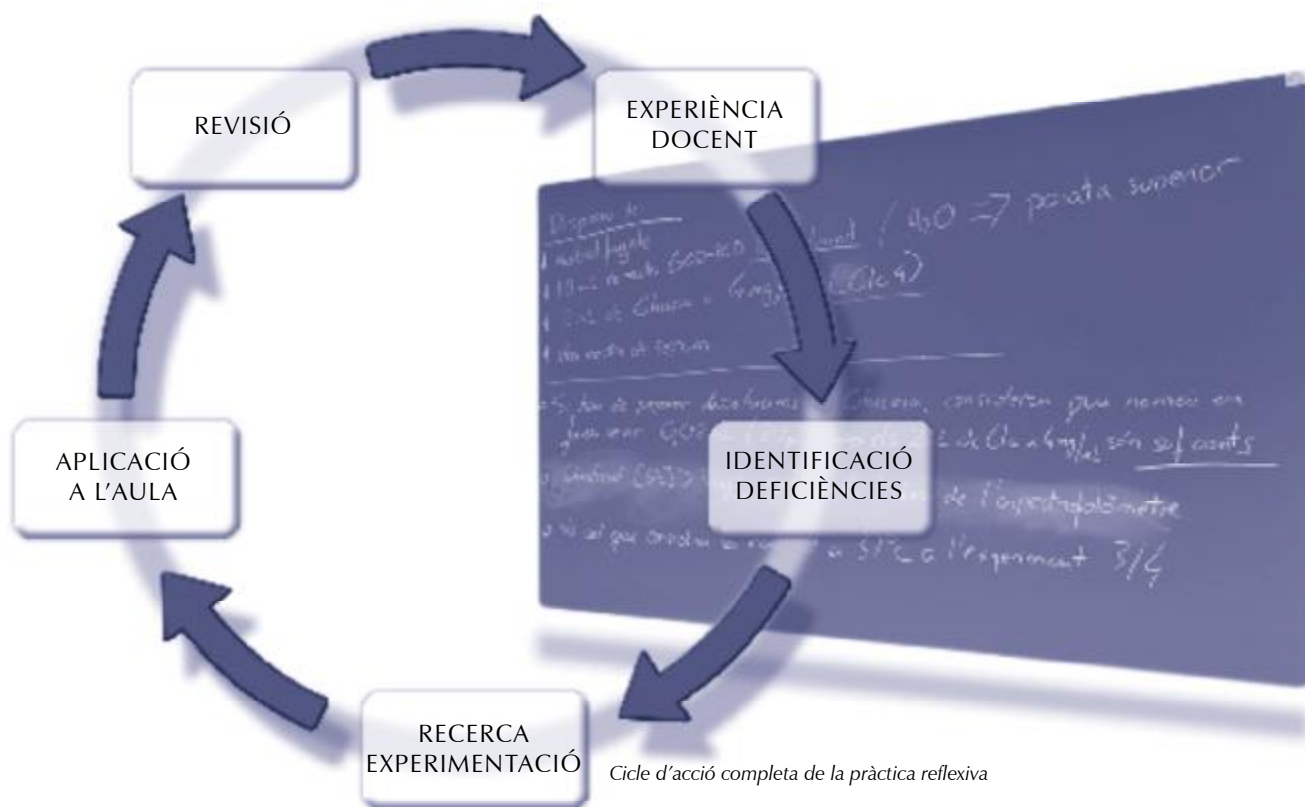
Encara que la sèrie de situacions enunciades anteriorment justifica objectivament un cert desànim del professorat, cal que mirem d'invertir aquesta tendència dedicant la major part dels nostres esforços a aprofitar les oportunitats que ens proporciona el fet de dedicar-nos a la docència al segle XXI.

En primer lloc, cal que ens adonem que l'accés pràcticament únic a la informació que ens permet Internet obliga a un canvi en el rol del professor, que ha de passar necessàriament de ser-ne un facilitador a convertir-se en un gestor d'aquesta (Vivancos, 2008), de la mateixa manera que el concepte mateix d'aprenentatge dels alumnes ha d'evolucionar progressivament de l'acumulació de coneixements a la capacitat d'estructurar aquesta informació.

Hem de centrar la nostra atenció, doncs, en les grans possibilitats que obre aquest canvi en la nostra tasca com a professors i no pas en les dificultats que tindrem per adaptar-nos-hi.

Mai abans no havia estat possible per als docents de nivells no universitaris l'accés a la generació, publicació i difusió dels seus materials d'aula amb la facilitat i immediatesa amb la qual ho és avui, de forma instantània i des de qualsevol suport tecnològic.

Si entenem que els nostres alumnes són diferents en la seva manera d'aprendre a com ho érem nosaltres i que per tant allò que necessiten d'un professor també és diferent al que necessitàvem nosaltres a la seva edat, queda clar que estem obligats a oferir-los un entorn d'aprenentatge adaptat a la realitat social, cultural i tecnològica dels nostres dies.



En aquest sentit, els recursos d'ensenyament-aprenentatge que utilitzem a l'aula han d'estar especialment concebuts des d'aquesta òptica, i això implica que el professor ha de fer l'esforç de generar per si mateix no tant continguts, sinó estructures que integrin informació provinent de diferents fonts i que continguin com a valor afegit la seva capacitat de síntesi i anàlisi crítica.

### Adopta, adapta, crea i comparteix

Aquest és l'enunciat que hauria de presidir la nostra feina en aquest aspecte de la generació de materials (presentacions, mapes mentals o conceptuals, reculls de recursos, etc) que ajudin a organitzar el coneixement als nostres alumnes, ja que **si pretenem exigir-los que facin seus els materials que els presentem, la primera cosa que hauríem de fer és fer-los nostres prèviament.**

En aquest enunciat podem trobar dos aspectes fonamentals en l'exercici responsable de la professió docent als nostres dies. En primer lloc, qualsevol activitat del tipus que sigui que proposem als nostres alumnes hauria d'estar sempre integrada en un circuit de retroalimentació conegut com a cicle d'acció completa, part essencial del moviment pedagògic anomenat pràctica reflexiva. (Schön, 1983)

En aquesta concepció del disseny d'activitats o recursos, el punt de partida és l'autocrítica que realitza el docent (en funció de la reflexió sobre la seva pròpia experiència) i dels resultats en termes d'aprenentatge real dels seus alumnes.

La detecció de disfuncions ha de portar a un procés de millora continuada de la seva pràctica basat en la recerca de noves idees que provinguin d'altres docents o de teòrics, l'adaptació

d'aquestes idees a les seves pròpies circumstàncies (tipologia de l'alumnat, disponibilitat de mitjans i coneixement de les seves pròpies capacitats), l'aplicació a l'aula i l'avaluació dels resultats obtinguts, que alhora serà l'origen de posteriors modificacions dels recursos utilitzats.

En segon lloc, aquest enunciat fa una referència directa a la possibilitat (i podríem dir obligació) que tenim els professors de compartir amb la comunitat de docents aquelles reflexions i elaboracions que hagin pogut ajudar-nos a millorar la nostra tasca educativa.

En suma, el treball en xarxa de forma col·laborativa, aprofitant idees d'altres col·legues i retornant les nostres creacions, permet un avanç molt més ràpid, alhora que el contrast de la nostra pròpia experiència amb la d'altres professors proporciona sens dubte un enriquitment recíproc que avui en dia pot ser constant, asíncron i instantani gràcies a Internet. No importa el moment ni el lloc, no calen reunions, desplaçaments i altres molèsties que en el passat frenaven aquesta forma de treball.

Actituds com les dels docents que es limiten a seguir el llibre de text com a única font de coneixement, o que utilitzen els materials publicats a Internet només de forma passiva, sense aportar-hi res, aniran quedant inevitablement (i afortunadament!) fora d'allò que es pugui considerar admissible. D'igual manera que critiquem els alumnes per fer els treballs a força de "copiar i enganxar", els docents no hauríem de caure en el mateix error.

### El model TPACK

Arribats a aquest punt, és evident que cada docent ha de trobar el seu propi estil, la seva pròpia manera d'adaptar-se a les circumstàncies abans exposades, i això no és fàcil, ja que la major



part de nosaltres, a part de la nostra major o menor predisposició i experiència professional, no hem rebut formació específica en l'àmbit pedagògic que ens permeti fer aquest canvi amb unes certes garanties d'èxit.

És per això que l'aparició de models, de pautes generals que ens puguin servir de punt de partida o de guia en el nostre procés personal de millora, han de ser un motiu d'alegria, un alleugeriment que ens faci començar a caminar amb la convicció que proporciona disposar d'un marc teòric que avaluï les nostres passes.

El model TPACK (CTPD ó coneixement tecnològic, pedagògic i disciplinar) (<http://www.tpck.org>) és un magnífic exemple de sistema teòric que ens pot orientar a l'hora de plantejar el disseny de les nostres estratègies i activitats docents.

En aquest model es fa èmfasi en els aspectes següents: (Harris, 2011)

- El punt de partida de qualsevol plantejament pedagògic ha de ser l'observació i anàlisi de les necessitats d'aprenentatge dels alumnes que no estiguin sent cobertes per les nostres activitats en cada moment.
- Hem de considerar que qualsevol activitat d'aprenentatge que puguem adaptar o dissenyar ha de contemplar sempre els tres aspectes següents:

1 Quins continguts pretén transmetre aquesta activitat?

2 Quina utilitat aporta aquesta activitat en relació a la forma en què aprenen els nostres alumnes? Té en compte els seus coneixements previs, la seva forma d'estructurar-los i les seves dificultats d'aprenentatge?

3 Quin suport és el més adient per a desenvolupar aquesta activitat?

- El suport tecnològic utilitzat no ha de ser el protagonista de l'activitat, sinó simplement el context natural en què aquesta es desenvolupa. En particular, cal fugir d'una tendència força estesa entre el professorat amant de la tecnologia que consisteix a començar a pensar per l'eina (què podré fer amb aquest nou programari o maquinari que acabo de descobrir?) en comptes de començar a pensar a partir de les necessitats d'aprenentatge detectades. (Adell, 2010)
- En el disseny de les estratègies, materials o recursos que intentem aplicar a l'aula per millorar aquestes mancances hem de tenir sempre present que aquestes activitats haurien d'estar al més prop possible de la intersecció dels tres àmbits abans esmentats.

### Aplicació pràctica del model: les taxonomies d'activitats

Un requisit fonamental perquè el nostre col·lectiu pugui manifestar interès per un determinat model teòric és que, més

enllà de la seva correcció formal, resulti fàcil d'aplicar a l'aula i útil, tant en termes dels resultats immediats obtinguts en la seva aplicació com en funció de la seva plasticitat, de la seva capacitat per a adaptar-se a escenaris diversos sense haver de refer-lo de nou.

La concreció pràctica del model TPACK es basa en el desenvolupament de les anomenades taxonomies d'activitats, l'objectiu de les quals és el de classificar les diverses situacions d'aprenentatge; un concepte ben proper per a nosaltres els biòlegs aquest de classificar una realitat complexa en funció dels trets comuns que puguem observar en cada fet individual.

La idea és ben simple i alhora força productiva: si som capaços d'identificar en les diferents situacions d'aprenentatge que vivim diàriament a l'aula quins són els trets essencials que les defineixen, observarem que aquests pertanyen des d'un punt de vista pedagògic a una col·lecció categoritzada relativament petita de possibles situacions d'aprenentatge.

Aleshores, només caldrà analitzar quina serà l'estratègia pedagògica més adequada i l'eina més adient per generar una activitat d'aprenentatge que doni la millor resposta possible a la situació plantejada.

Per a dur a terme aquesta anàlisi, la nostra experiència docent serà sens dubte el punt de partida, però, per tal com s'ha comentat anteriorment, podem gaudir dels beneficis del treball en xarxa i d'una molt activa comunitat de docents que es dediquen a desenvolupar aquestes classificacions. Així, podem trobar a la xarxa taxonomies d'activitats d'aprenentatge específiques de les ciències, que ens poden guiar en el nostre camí personal de selecció d'estratègies.

El valor afegit de les taxonomies, òbviament, rau en la transferència que podem fer de la solució donada a una determinada situació d'aprenentatge cap a una altra situació que pertanyi al mateix grup. Evidentment, cal fomentar entre el professorat la consciència que no basta a aprofitar recursos generats per altres professors, sinó que cal participar activament del treball de la comunitat aportant les nostres pròpies propostes.

En el moment actual hi ha força consens a classificar les diferents activitats d'aprenentatge en els tres "regnes" següents: (Blanchard, 2011)

- Tipus d'activitats de construcció de coneixements conceptuals.
- Tipus d'activitats de construcció de coneixements procedimentals.
- Tipus d'activitats d'expressió de coneixements.

La tasca que està realitzant la comunitat vinculada a aquest projecte (en la qual podem participar) consisteix a anar identificant i classificant les diverses situacions d'aprenentatge, i proposar en cada cas les activitats i eines més adients per al seu tractament a l'aula.



## El model TPACK aplicat a l'ensenyament de la biologia a secundària

En la taula següent es mostra un exemple de cada tipus d'activitat:

1. Tipus d'activitats de construcció de coneixements conceptuals		
Tipus d'activitats	Breu descripció	Possibles tecnologies
Desenvolupar prediccions, hipòtesis, preguntes i variables.	Els estudiants desenvolupen prediccions, reflexionen sobre aquestes i seleccionen hipòtesis pertinents, preguntes comprovables i variables.	Programari per crear mapes conceptuals, wiki.
2. Tipus d'activitats de construcció de coneixements procedimentals		
Tipus d'activitats	Breu descripció	Possibles tecnologies
Registrar dades.	Els estudiants organitzen dades obtingudes a través de l'observació i prèviament registrades en taules, gràfics, imatges, notes de laboratori.	Full de càlcul, processador de textos, bases de dades, ordinador, tauleta digital..
3. Tipus d'activitats d'expressió de coneixements		
Tipus d'activitats	Breu descripció	Possibles tecnologies
Presentar o demostrar.	Els estudiants presenten o demostren resultats de laboratori o de la seva recerca.	Prezi, programari per la creació de vídeos, podcast. Glogster.

(Adaptat de Blanchard, 2011)

### Conclusions

La complexa situació actual, unida a la velocitat a què es produeixen els canvis en el món de la informació, obliguen els docents a incorporar noves maneres de fer a la seva pràctica professional.

Les TAC i Internet permeten al professorat una nova forma d'interaccionar tant amb els seus alumnes com amb altres professionals; cal aprofitar aquesta possibilitat.

Una actitud professional responsable en el món de la docència els nostres dies ha d'incloure necessàriament la generació de recursos que ajudin els alumnes a integrar el gran cabal d'informació al qual estan exposats.

El model TPACK és un bon punt de partida i una guia per desenvolupar les nostres pròpies activitats; la seva essència consisteix

a identificar les necessitats d'aprenentatge dels nostres alumnes, planificar activitats per satisfer-les i escollir finalment el recurs tecnològic més adient per dur-les a terme.

Les taxonomies d'activitats permeten classificar les situacions d'aprenentatge a partir de les seves característiques comunes i transferir les solucions més adequades d'unes situacions d'aprenentatge a d'altres similars. Existeix una activa comunitat de docents que promou el seu desenvolupament. (Generalitat de Catalunya, 2012)

En definitiva, podem millorar la nostra tasca docent incorporant tant la reflexió teòrica que suposa el model TPACK com la seva aplicació pràctica que es concreta en les taxonomies d'activitats. 🌐

### Bibliografia

- ADELL, J. (2010). El modelo TPACK y la Taxonomía de Actividades [en línia]. <[HTTP://DIMGLOBAL.NING.COM/VIDEO/MODELO-TPACK-POR-JORDI-ADELL](http://dimglobal.ning.com/video/modelo-tpack-por-jordi-adel)> [Consulta: 26 setembre 2012]
- BLANCHARD, M. R., HARRIS, J., & HOFER, M. (2011). Science learning activity types [en línia]. <[HTTP://ACTIVITYTYPES.WMWIKIS.NET/FILE/VIEW/SCIENCELEARN-INGATS-FEB2011.PDF](http://activitytypes.wmwikis.net/file/view/sciencelearningats-feb2011.pdf)> [Consulta: 5 setembre 2012]
- GENERALITAT DE CATALUNYA. (2012). Activitats i tecnologia a partir del model CTPD [en línia]. <[HTTPS://DOCS.GOOGLE.COM/DOCUMENT/D/1TH9S98MNE4KROAUD1TH\\_EAQ826SIBVKG7JH3VB\\_DKPO/EDIT#HEADING=H.KWR166YPK9DP](https://docs.google.com/document/d/1TH9S98MNE4KROAUD1TH_EAQ826SIBVKG7JH3VB_DKPO/EDIT#HEADING=H.KWR166YPK9DP)> [Consulta: 27 setembre 2012]
- HARRIS, J. (2011). Designing and doing tpack-based professional development [en línia]. <[HTTP://WWW.EDUTEKA.ORG/PDFDIR/HARRISISTE2011SPOTLIGHT.PDF](http://www.eduteka.org/PDFDIR/HARRISISTE2011SPOTLIGHT.PDF)> [Consulta: 25 setembre 2012]
- OECD. (2012). OECD Programme for International Student Assessment [en línia]. <[HTTP://WWW.OECD.ORG/PISA/PISAENEPAOL/](http://www.oecd.org/pisa/pisaenepaol/)> [Consulta 2 octubre 2012]
- SCHÖN, D. A. (1983). The Reflective Practitioner: How Professionals Think In Action. New York, NY: Basic Books Inc.
- TPACK—TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE [en línia]. <[HTTP://WWW.TPACK.ORG](http://www.tpack.org)> [Consulta: 2 octubre 2012]
- VIVANCOS, J. (2008). Tratamiento de la información y competencia digital. Madrid: Alianza.

