

Compareixença de la SCT davant de la Comissió d'Ensenyament i Universitats per valorar els aprenentatges tecnològics en el sistema educatiu i les conseqüències de possibles reformes legislatives estatals (tram. 357-00075/10).

Sr President de la comissió, senyores i senyors diputats de la comissió d'Ensenyament i Universitats, senyores i senyors.

En primer lloc, volem agrair la seva sol·licitud de compareixença feta a la Societat que representem davant d'aquesta comissió, que neix de la sessió del propassat dia 18 d'abril de 2013 i que, per diferents motius, s'ha anat posposant i ajornant fins a avui.

És aquest un moment històric, no només pel que estem vivint sinó també perquè aquest és un any de centenaris, de celebracions, tant del tricentenari com del centenari de la Mancomunitat de Prat de la Riba, amb tot el que va significar i consolidar en l'àmbit educatiu i també el centenari de l'Escola del Treball, sense descuidar el recent, el centenari de les Escoles d'Estiu, un focus d'atenció pel que suposa l'ensenyament al nostre país i la modernització o actualització constant de professorat i mestres. I volem que aquest esperit de celebració esdevingui un catalitzador de canvis.

Ha quedat palès com el segle XX ha estat un punt d'inflexió en l'àmbit de l'educació i l'ensenyament al nostre país, que ha mostrat arreu el seu "bon saber fer", en tant que el que el jovent d'aquell moment va jugar un paper indiscutible en el disseny del món que coneixem actualment, tant per les fites assolides a casa nostra com arreu.

Ha estat l'escola, l'educació, qui, amb la configuració dels currículums, ens ha proporcionat una pedrera coneguda i reconeguda arreu, especialment pel que fa a l'àmbit tècnic-tecnològic, que ha estat cabdal però que, en les darreres dècades, ha patit un seguit de modificacions legislatives que estan posant en perill la pervivència de la tecnologia a la nostra societat educativa i formativa.

Qui som?

La Societat Catalana de Tecnologia, filial de l'Institut d'Estudis Catalans, és una Societat que considera la tecnologia com a factor de cultura i per això la conrea en els seus diversos vessants. Promou la recerca i la divulgació dels avenços tecnològics en general i, en especial, els que afecten l'àmbit de la societat catalana. També pren en consideració les repercussions de la tecnologia en altres camps, com poden ésser el medi, l'economia, la societat i l'opinió pública. Promou contactes entre tècnics i investigadors de la universitat i de la indústria i col·labora amb els centres de formació. També promou les publicacions de tema tecnològic en llengua catalana.

És per això que el que aquesta tarda volem compartir amb tot els presents és la valoració que, des de la SCT, hem fet dels aprenentatges tecnològics en el sistema educatiu i les conseqüències de possibles reformes legislatives estatals. I aquest manifest de valoració el fem des de la ferma voluntat de contribuir a la construcció del país que volem i en la seva concreció en el camp de l'Educació Tecnològica. Val a dir, també, que la nostra valoració no pretén ser altra cosa que l'aportació a un debat que volem sigui ric i plural, base de la riquesa i diversitat de la societat en general i de la nostra pròpia Societat de Tecnologia, des de la perspectiva de la construcció, defensant cohesions i vincles amb i des del nostre col·lectiu.

Què implica ensenyar? Què és i quina funció fa l'escola? Escola i societat.

Cap a on va l'escola del segle XXI?

Les darreres teories de l'aprenentatge ens expliquen que aquest no és unidireccional, que no tenim el cap dirigit a un únic aspecte i per tant és fa difícil conduir l'aprenentatge cap a un únic camí de la mateixa manera per a tothom. Aprenem des de la complexitat del que veiem, des de les diferents vessants i integrant el màxim d'informació que la nostra curiositat i interès ens permet.

No posem tanques a aquest fet! Hem de fer-ho més fàcil i, en aquest sentit, l'Educació Tecnològica, des de la seva perspectiva, el seu treball i el seu ensenyament pot contribuir a que això sigui possible.

La societat té una percepció de la tecnologia que no sempre s'ajusta a la realitat. Així, tot i que un percentatge gran de jovent indica que li agradaria fer estudis científic-tecnològics, els estereotips, la imatge social (no sempre afavoridora), la percepció de dificultat (que no és) i una escassa presència al mitjans de comunicació que no facilita el coneixement de la mateixa per part de la societat. El bon desenvolupament de currículums tecnològics és clau en el necessari apropament de la societat a l'entorn tecnològic, un entorn que és molt més proper a la nostra quotidianitat del que sovint en som conscients.

Entenem l'educació tecnològica, doncs, com un conjunt d'accions dissenyades per al desenvolupament de competències que responen a un procés planificat i contextualitzat. Aquestes accions giren al voltant d'una situació problema i estan pensades per afavorir, en l'alumnat, un espai per a la comprensió i l'ús de tecnologies amb la finalitat d'obtenir uns resultats i solucions a diferents problemes.

A tall d'exemple, l'any 2002 Alemanya va quedar en 15è lloc a les proves PISA, pel que fa a l'ensenyament de la ciència. Així, tot i que es pensaven que tenien un dels millors sistemes educatius del món occidental, aquest resultat va ser un daltabaix. Ara bé, això va provocar una reacció que va fer aparèixer un seguit d'iniciatives i unió d'esforços que van provocar el sorgiment de nous programes i de projectes educatius que van canviar totalment el seu escenari. En aquesta reacció hi van participar responsables educatius, universitats, empreses... Així apareixen més tard accions com Wissenfabrik o Science Lab que ja des de les escoles de primària fomenten la ciència i la tecnologia com quelcom que contribueix a la formació i a la comprensió del món que ens envolta.

Responent a tot això, podem veure com arreu d'Europa la preocupació per no perdre el camí fa sorgir accions i programes nacionals com els que hem esmentat, o d'altres internacionals com INGENIOUS, que és present a 16 països, entre el qual hi ha el nostre, i que acosta l'alumnat de primària i secundària a les ciències, les matemàtiques i les tecnologies. Sense anar més lluny, a Catalunya se celebren cada any els Mercatec (Mercat de Tecnologia) a diverses comarques, amb gran èxit d'acceptació per part de l'estudiantat de secundària que acut a la cerca d'experiències i coneixements de tecnologia. I la nostra entitat contempla, com a objectiu a curt termini, organitzar unes Olimpíades de Tecnologia.

Aquesta és, per a nosaltres, una via. Potser no la millor, però sí un bon model a seguir i tenir en compte si realment el que volem és avançar, o més ben dit, provocar les condicions per que les generacions que ens arriben tinguin totes les eines i recursos al seu abast per construir un país millor i més just per a tots i totes.

Educació tecnològica en la societat

Tot continuant amb el que acabem d'esmentar, podríem dir que en un primer apropament a les accions que som capaços de fer en el medi exterior quan som infants, és el que te a veure amb el saber fer. Podem dir que aquest és un saber instintiu i, en bona mesura, repetitiu i no sempre amb total comprensió del que s'està fent. Fent referència a aquesta idea, Piaget deia: **“No res impedeix que, per analogia, ens preguntem, utilitzant mètodes més o menys comparables, com és possible el coneixement instintiu”**. Ens respondran que l'instin no és un coneixement, sinó un comportament... doncs bé, “saber fer” és un tipus de coneixement o un “saber” com qualsevol altre, i, en el nen, precedeix amb molt el coneixement conceptual”. (Piaget, Biologia i coneixement).

De fet, si ens fixem en com el mateix Piaget ens defineix el concepte de comportament podrem veure què hi ha de cert en el tema. Segons aquest pedagog podem dir que per “comportament” entenem el conjunt d'accions que els organismes exerceixen sobre el medi exterior per modificar alguns dels seus estadis o per alterar la seva pròpia situació en relació amb aquell, per exemple, la cerca d'aliments, la construcció d'un niu, la utilització d'un instrument, etcètera. (Piaget, El comportament, motor de l'evolució).»

Com observem a la natura, per construir un niu els animals executen una seqüència de diferents accions encadenades més o menys fixes una rere l'altra. Podem parlar aquí, també, de l'instint. En el cas del nen/a petits poden aprendre moltes coses com obrir i tancar un pot, agafar alguna cosa d'una capsa, omplir una galleda de sorra i fer un castell, manipular una tablet... Però en cap cas això significa que pugui o sigui capaç d'analitzar-les, és a dir, no fa una descomposició de l'acció en operacions. Aspecte aquest que si que podem dir que està en la base de l'educació tecnològica.

En la mesura que som capaços de separar una activitat en el seguit d'accions que el constitueixen estem a punt per començar a construir tècniques. I aquest fer està relacionat amb altres com el lingüístic. En paraules de Bruner «Generalment parlem de les habilitats motores en termes de “saber com”, però poden anomenar-se millor hàbits generatius en analogia a la gramàtica generativa, referint-nos a la capacitat de combinació i substitució d'elements per produir una àrea rica de llenguatge a partir d'un nombre relativament petit d'elements lingüístics. Proposem que la representació per mitjà d'aquest sistema d'acció estigui dissenyada per guiar i recolzar l'acció simbòlica. Creiem que la representació motora per la utilització simbòlica fa possible la articulació, meravellosament subtil, del llenguatge; i es troba en la base de les capacitats implicades en la tecnologia» (Bruner, Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo)

Educació tecnològica i teixit industrial

Val a dir també que a Catalunya històricament hi ha hagut un teixit industrial destacat. En les darreres dècades s'ha patit un procés de deslocalització de moltes indústries i la crisi que patim actualment ha suposat el tancament de moltes altres. La recuperació econòmica passa per la reconstrucció del teixit industrial. Més enllà de l'èmfasi que es posa darrerament en la emprenedoria basada en la creació de serveis efímers, una economia productiva basada en una indústria amb capacitat d'exportar els seus productes, a l'estil de la d'Alemanya, ens posaria en una situació molt més robusta.

Els països que han desenvolupat economies d'aquest estil, sovint han fet fortes campanyes de promoció de la ciència i de la tècnica i tenen sistemes educatius que afavoreixen les vocacions en totes dues vessants.

Potser és una mica prematur parlar de les competències en Tecnologia dels estudiants d'ensenyament secundari, però les que estan clarament definides són les dels titulats d'enginyeria. Hi ha diversos models que defineixen les competències que necessiten els titulats en enginyeria per a la seva adaptació a les necessitats de la indústria i de la societat (Projecte Tuning, Criteris ABET, iniciativa CDIO, ...). El model CDIO (www.cdio.org) és el més complet de tots. Ha definit el conjunt de competències més exhaustiu i ho ha fet a partir de la

recollida d'informació a la indústria i a diversos sectors de la societat. En el seu Syllabus V2.0 defineix un conjunt de més de 70 competències agrupades en quatre seccions. Les tres primeres són homologables a la major part de models i estàndards i inclouen els coneixements científics i tècnics, propis de cada disciplina, les habilitats personals i professionals (pensament crític, aprenentatge autònom ...) i les habilitats interpersonals (treball en equip, lideratge, comunicació ...). El model CDIO afegeix però, un quart grup de competències que defineixen clarament la funció i les tasques de l'enginyeria: la capacitat per Concebre, Dissenyar, Implementar i Operar productes i sistemes en el context de l'empresa i la societat en un entorn de desenvolupament sostenible. Les quatre funcions principals serien:

- **CONCEPCIÓ:** Entendre les necessitats i objectius de l'entorn, gestió i desenvolupament de projectes per dur a terme aquests objectius
- **DISSENY:** Procés de disseny multidisciplinar, disseny per a la sostenibilitat, seguretat i operativitat
- **IMPLEMENTACIÓ:** Procés de producció de hardware i software. Test, validació i certificació.
- **OPERACIÓ:** Disseny i optimització d'operacions sostenibles i segures. Cicle de vida dels productes.

En conjunt es pretén que s'entengui el context empresarial, l'entorn de treball en l'enginyeria, el sistema d'innovació i la gestió de la propietat intel·lectual.

Aquest conjunt de competències és vàlid per a tots els nivells de les activitats professionals relacionades amb la tecnologia i per a tots els perfils de les titulacions que hi donen accés. Els titulats de CFGS posen més èmfasi en la Implementació i la Operació, i els titulats en enginyeria cobreixen els quatre aspectes Concepció-Disseny-Implementació-Operació.

Un dels lemes de CDIO és "the context, not the contents". Propugna que la manera de generar titulats en enginyeria que tinguin aquestes competències no és fer classes amb continguts sobre les competències sinó sotmetre als estudiants a un context pròxim a l'exercici de l'enginyeria, on realitzin projectes pròxims als que és realitzen en el món real. Projectes que es duen a terme en equips de treball, sovint multidisciplinaris i on no només es tenen en compte les necessitats de la indústria sinó també, i de manera molt important, la sostenibilitat i el paper de la enginyeria en la justícia social. Gairebé totes les

escoles d'enginyeria duen a terme esforços en aquest sentit, amb més o menys intensitat i amb més o menys gràcia. Podem veure com hi ha diferències específiques en els perfils professionals de l'enginyeria respecte als de les ciències bàsiques i fins i tot als de les ciències aplicades. El coneixement d'aquestes diferències i la seva orientació vocacional els dona l'educació tecnològica.

No ens podem permetre perdre estudiants que trobin motivador el conjunt de competències propi de l'enginyeria o dels CFGS perquè no hi han estat exposats durant la seva etapa a l'ensenyament secundari. Molts estudiants de primer any d'enginyeria no superen la fase selectiva, que té una forta component de matemàtiques i ciències bàsiques, i abandonen aquests estudis. Tenir clar el que un es pot trobar en els cursos superiors dels estudis pot afegir una component motivadora que ajudi a dedicar l'esforç necessari per a superar aquesta fase. No és raonable tampoc que un estudiant brillant en ciències es dirigeixi a uns estudis d'enginyeria sense conèixer aquests trets diferencials i no descobreixi fins a la seva activitat professional que no és el que es pensava. La identificació dels perfils i els nivells associats a les competències també ajuda a determinar l'abast dels estudis. Hi ha persones amb més capacitat per a la generació d'idees i pel disseny i persones amb més capacitat per a la implementació o la operació de sistemes. El haver estat exposats a totes les fases del procés tecnològic hauria d'ajudar a definir el projecte professional i a triar els estudis més adients.

L'EDUCACIÓ TECNOLÒGICA I LES REFORMES LEGISLATIVES

La introducció de l'educació tecnològica

L'educació tecnològica apareix al nostre sistema educatiu el 1990 amb la LOGSE, i es fa seguint diferents models europeus, especialment l'anglosaxó. Aquesta introducció situa la Tecnologia com a matèria comuna per a tot l'alumnat i a tots els cursos de l'ESO, al mateix nivell que la majoria de matèries. Pel que fa al Batxillerat, estableix una modalitat pròpia: el Batxillerat Tecnològic on la Tecnologia Industrial, present en els dos cursos de l'etapa, és matèria de modalitat definitòria d'itinerari i, a més, es veu complementada amb altres matèries de modalitat com la Mecànica i l'Electrotècnia.

Aquesta ordenació del sistema educatiu, entre altres aspectes, posa a l'abast de tota la població l'accés a una cultura tecnològica de base i ofereix la possibilitat a l'alumnat de Batxillerat d'aprofundir, d'orientar-se i de preparar-se per a estudis posteriors de l'àmbit de les enginyeries i de la formació professional de nivell superior, en les famílies tecnològiques i industrials.

Aquesta cultura tecnològica de base es fonamenta en una visió CTS (Ciència-Tecnologia-Societat), en el procés tecnològic com a mètode propi de treball i de resolució de problemes tècnics, i introdueix, a banda de continguts «clàssics» com la mecànica, l'electricitat i l'electrònica, d'altres com l'energia, l'habitatge i les indústries tèxtil i alimentària. La matèria es dota d'un espai propi: l'aula taller, on l'alumnat investiga, dissenya, construeix i presenta els seus projectes. A l'ESO, l'educació tecnològica ocupa, igual que altres matèries com les ciències de la naturalesa, les ciències socials, les matemàtiques, el català... un 10% de la càrrega lectiva de l'alumnat.

L'administració educativa catalana va fer llavors un esforç important per implementar aquesta introducció proporcionant als centres una molt bona dotació material, l'adequació d'aules taller a tots els centres, una àmplia oferta de formació de professorat i la creació d'una nova especialitat docent a la secundària.

Les reformes legislatives

Aquesta situació inicial de l'educació tecnològica s'ha vist alterada per les successives reformes legislatives. Podríem dir que «a cada bugada hem perdut un llençol» ja que les diferents reordenacions del sistema educatiu sempre han suposat una pèrdua de sensibilitat vers diferents aspectes del currículum entre els quals hi ha la Tecnologia. Actualment, amb l'ordenació fruit de la LOE del 2006, la matèria de Tecnologies és comuna per a tot l'alumnat només de 1r a 3r d'ESO amb una càrrega lectiva del 6,6% i és optativa a 4t curs per a tot l'alumnat que la vulgui triar. Pel que fa al batxillerat, la modalitat de «Batxillerat Tecnològic» ha passat a integrar-se a la nova modalitat de «Batxillerat de Ciències i Tecnologia», la Tecnologia Industrial segueix sent una matèria de modalitat, així com l'«Electrotècnia» però ha desaparegut la possibilitat de triar la «Mecànica».

La situació amb la LOMCE

Com queda l'educació en Tecnologies amb la LOMCE del 2013? després que a l'ESO, entre 1r i 3r deixa de ser una matèria comuna per a tot l'alumnat, a 4t és matèria troncal, de tria opcional, però la seva oferta és exclusiva de l'itinerari anomenat de «enseñanzas aplicadas». Pel que fa al Batxillerat, desapareix la modalitat de «Ciències i Tecnologia», que passa a ser exclusivament de «Ciències», la Tecnologia Industrial, a diferència de la Biologia, la Física i Química o del Dibuix Tècnic, ja no és troncal i passa al grup de «matèries específiques», l'alumnat haurà de triar 2 o 3 matèries, entre una oferta de 12 específiques, entre les quals es troba la Tecnologia Industrial. La matèria de «Electrotècnia» desapareix del sistema.

Què suposen aquests canvis per a l'educació tecnològica dels joves? A parer de la SCT i, segons com s'apliqui la LOMCE a Catalunya, ens podríem trobar amb alumnat que acaba els seus estudis obligatoris sense haver rebut ni una sola hora d'educació tecnològica. La situació del 4t curs de l'ESO, amb l'establiment dels itineraris anomenats «enseñanzas académicas» orientat al batxillerat i «enseñanzas aplicadas» orientat a la FP de grau mitjà, és un pas que no volem fer, ja que podria impedir cursar la matèria de Tecnologia a l'alumnat orientat al batxillerat i això suposaria un retorn al passat, amb l'entrada d'alumnat a 1r curs d'estudis d'enginyeria o de FP de grau superior sense cap formació ni orientació tecnològica prèvia.

L'adaptació de la LOMCE a Catalunya

Com pot ser l'adaptació de la LOMCE a Catalunya? Tenint en compte que la LOMCE està aprovada i publicada, que està prevista la seva entrada en vigor a la secundària i el Batxillerat pel curs 2015-16, que el MEC ha publicat recentment el projecte de «Real Decreto» d'ordenació i que, un cop aprovat aquest, li correspon al Departament d'Ensenyament la redacció i publicació del decret d'adaptació corresponent, a parer de la SCT s'obren diferents escenaris possibles que anirien des de la pràctica desaparició de l'educació tecnològica en el nostre sistema educatiu al manteniment de la situació actual. Tot dependrà de com es faci l'adaptació a Catalunya.

La LOMCE i el projecte de «Real Decreto» del MEC estableixen una distribució competencial entre el Ministerio, el Departament d'Ensenyament i els propis centres docents. En concret i, resumint, interpretem que:

- El projecte de Real Decreto no estableix assignació horària per matèries, si no que fa una assignació global per als diferents cicles. El ministeri ha fixat l'horari mínim de les matèries troncal entre 1r i 3r d'ESO en el 50%. El Departament d'Ensenyament pot definir l'horari lectiu màxim per a aquestes matèries. Suposant que el Departament d'Ensenyament mantingui com a màxim el 50% dictat pel MEC, queda un altre 50% per a matèries com Català i la resta de matèries específiques entre les quals es troba la Tecnologia.
- El Departament pot establir els continguts i fixar l'horari de les matèries específiques com la Tecnologia.
- El Departament pot programar l'oferta educativa del bloc de matèries específiques i, per tant, podria incloure la Tecnologia, als tres primers cursos d'ESO sens perjudici d'altres matèries específiques.
- Els centres docents podran, cas que no ho faci el Departament d'Ensenyament, configurar l'oferta formativa de les matèries i determinar la seva càrrega horària. A parer de la SCT, aquesta seria una opció no recomanable doncs establiria moltes diferències entre centres i podria deixar l'oferta a criteris no sempre pedagògics.

A 4t curs de l'ESO, caldria que el Departament fixés que tots els centres hauran d'oferir, també la Tecnologia en el paquet de matèries específiques de l'itinerari «enseñanzas académicas». D'aquesta manera, s'oferiria a tot l'alumnat, i no només al d'un itinerari, la possibilitat de rebre educació tecnològica.

Conclusions

Des de la SCT considerem que la tecnologia és un factor de cultura i que com a tal no podem prendre en consideració la seva desaparició de qualsevol dels àmbits culturals de les noves generacions, especialment de l'àmbit educatiu. És per això que no volem que reformes legislatives, que volen anar endarrere, allunyant-los del país que volem, puguin a més suposar l'exclusió de la

tecnologia d'aquesta cultura que ens ha dut a ser una societat amb un clar caràcter industrial.

És per això que des la SCT emplacem al Govern de Catalunya i a les institucions que l'acompanyen a dedicar esforços i mitjans per evitar, al màxim, els efectes negatius que aquests canvis legislatius podem provocar en el nostre sistema educatiu i, molt especialment, a la cultura tecnològica de la nostra població. I volem dir que el govern pot comptar amb nosaltres per contribuir i treballar en aquesta direcció.

Perquè no només depèn del que hi ha o deixi d'haver en el currículum i a qui va dirigit, i com aquest es desenvolupa sinó també de com aquest es percebut per la societat, com se'l mira i com afavorim el seu resultat en una o altra direcció.

Les societats han de prendre decisions per contribuir a que puguem educar per facilitar les condicions perquè els nens i nenes puguin ser qui ja són. Perquè les professions del futur, les que encara no són al mercat, ja són idees en ebullició, al cap dels nois i noies del nostre país.

Dependrà de nosaltres si som capaços i valents per prendre decisions, que no perdem res del que ja hi ha i del que pot ser. Aquesta és una de les raons que ens fa dir i insistir en la idea que ens cal un Ensenyament més holístic, global i integrador, que faciliti aquests camins en educació tecnològica.

Permeteu-nos que posem un símil amb els castells de foc, que sovint acaben de la mateix manera: amb un fuet que puja i puja en una direcció i fa un gran espetec, i d'altres que a vegades, tot i no pujar tant ni fer un gran espetec, omplen la nit de llum, color i una mica de soroll. Perquè aquest és l'ensenyament que volem, **al país que volem**, el que omple el que dona color. Volem que l'Educació tecnològica sigui quelcom present i tingui el seu paper ja des de les primeres etapes educatives.

Gràcies per la seva atenció.