

La incultura tecnològica de la LOMQE

Ester Micó

Sergio Serrano

RESUM

Una vegada aprovada pel MECD la reforma educativa LOMQE (BOE 295, 10 de desembre de 2013) i el seu calendari d'implantació desenvolupat pel Reial decret del currículum bàsic de l'educació secundària i el batxillerat, dependent de cada autonomia, hem analitzat com afecten aquests canvis l'educació tecnològica. Aquesta llei declarava bones intencions al seu preàmbul, però n'hi ha prou d'analitzar mínimament la seva forma i el seu fons, així com la seva gestió, per adonar-se de la seva incertesa, que no afavoreix ni el professorat ni l'alumnat implicat ni el canvi educatiu que necessita el sistema educatiu per assumir els reptes del segle XXI pel que fa a la cultura tecnològica en particular.

En una primera lectura es pot observar que la LOMQE disgrega i subestima l'educació tecnològica, contextualitzada en les matèries de Tecnologia, Tecnologies de la Informació i de la Comunicació, Informàtica, Electrotècnia i Dibuix Tècnic, matèries amb una gran dosi de creativitat, enginy i abstracció. A més, aquestes matèries preparen al nostre alumnat per assolir totes les competències bàsiques necessàries al seu procés d'ensenyament-aprenentatge i els faciliten les eines necessàries per a la resolució de problemes reals. De fet, són la base per a ulteriors estudis de cicles formatius o d'Enginyeria i Arquitectura.

RESUMEN

Una vez aprobada por el MECD la reforma educativa LOMCE (BOE 295, 10 diciembre 2013) y su calendario de implantación desarrollado en el Real Decreto del currículum básico de educación secundaria y bachillerato, dependiente de cada autonomía, hemos analizado cómo afectan estos cambios a la educación tecnológica. Esta ley declaraba buenas intenciones en su preámbulo, pero basta analizar mínimamente su forma y fondo, así como su gestión, para darse cuenta de su indefinición, que no favorece ni al profesorado ni al alumnado implicado ni el cambio educativo que necesita el sistema educativo para asumir los retos del siglo XXI relacionados con la cultura tecnológica en particular.

En una primera lectura se puede observar que la LOMCE disgrega y subestima la educación tecnológica, contextualizada en las materias de Tecnología, Tecnologías de la Información y de la Comunicación, Informática, Electrotecnia y Dibujo Técnico, materias con una gran dosis de creatividad, ingenio y abstracción. Además, estas materias preparan a nuestro alumnado para conseguir todas las competencias básicas necesarias en su proceso de enseñanza-aprendizaje, al mismo tiempo que les facilitan las herramientas necesarias para la resolución de problemas reales. De hecho, son la base para posteriores estudios de ciclos formativos o de Ingeniería y Arquitectura.

I. INTRODUCCIÓ

En primer lloc, cal destacar que, des de 1970 fins als nostres dies, s'han publicat a Espanya set lleis educatives, de les quals cinc lleis orgàniques d'ordenació del sistema educatiu en els ensenyaments mitjans fan referència a la tecnologia (LOGSE 1990, LOPEG 1995, LOCE 2002, LOE 2006 i LOMQE 2013). Les tres darreres estan associades directament a canvis vinculats amb la direcció política del país, com és el cas de la LOMQE.

Des de la comunitat educativa observem com s'utilitza una i altra vegada l'educació com a eina política i s'aproven reformes i contrareformes sense cap consens, la qual cosa provoca un desequilibri insostenible en el sistema que cosa repercuteix directament en la formació dels nostres estudiants.

Pensem que l'actual sistema educatiu necessita solucionar molts problemes, però cal que es realitzin anàlisis serioses i rigoroses sobre les necessitats educatives dels joves d'avui, que detectin els problemes i poder, així, cercar solucions de manera que es potenciïn i difonguin aquells projectes i mètodes que tenen èxit, que s'organitzi el currículum des d'una visió global i equilibrada dels diferents àmbits del coneixement, i no des de la pressió que puguin realitzar diferents sectors amb poder, i que compti amb tota la comunitat educativa perquè hi hagi un consens global que doni estabilitat a un sistema, sense que per això s'impedeixi la flexibilitat necessària per adaptar-se a les noves exigències educatives que marca la societat.

La reforma educativa que planteja actualment el Ministeri d'Educació i Cultura no té en compte cap d'aquestes premisses, ja que s'ha realitzat des de criteris subjectius i d'esquena a tota la comunitat educativa, i només ha provocat més inestabilitat i injustícies. Aquesta manca de consens afecta greument la qualitat educativa.

2. LA LOMQE I LA TECNOLOGIA

La LOMQE proposa una reducció i desfiguració de l'educació tecnològica en els primers cursos de l'ESO i minvant a 4t d'ESO i batxillerat.

QUADRE I. COMPARATIVA DE LA LOE VS LA LOMQE EN RELACIÓ AMB LES TECNOLOGIES A L'ESO

TECNOLOGIA EN L'EDUCACIÓ SECUNDÀRIA OBLIGATÒRIA			
LOE 2006 – ACTUALMENT		LOMCE 2013	
1er ESO	Segons CCAA Troncal obligatòria	1er ESO	TECNOLOGIA desapareix com matèria troncal o específica*
2n ESO	Segons CCAA Troncal obligatòria	2n ESO	TECNOLOGIA desapareix com matèria troncal o específica*
3r ESO	TECNOLOGIES Troncal obligatòria	3r ESO	TECNOLOGIA desapareix com matèria troncal o específica* *Segons regulin les CCAA es podrà cursar en algun curs com matèria de configuració autonòmica: elecció de 1 a 4 matèries d'un llistat de 8 matèries.
	TECNOLOGIA Troncal obligatòria		ENSENYAMENTS ACADÈMICS TECNOLOGIA desapareix
4t ESO	Informàtica Troncal opcional	4t ESO	TIC optativa a escollir de 1 a 4 matèries d'un llistat de 12. ENSENYAMENTS ACADÈMICS TECNOLOGIA desapareix
	Ambdues matèries es poden escollir en qualsevol itinerari, orientat a Batxiller o a FP		ENSENYAMENTS APLICATS TECNOLOGIA troncal Escollir d'un llistat de 3 matèries. TIC optativa específica escollir 1 d'un llistat de 12 matèries.
			Ensenyaments orientats cap a Batxillerat
			Ensenyaments orientats cap a FP.

**QUADRE 2. COMPARATIVA DE LA LOE VS LA LOMQE EN RELACIÓ
AMB LES TECNOLOGIES AL BATXILLERAT**

TECNOLOGIA EN EL BATXILLERAT					
LOE 2006-ACTUALMENT			LOMCE 2013		
1er BTX	TECNOLOGIA Industrial I	Troncal obligatòria	1er BTX Ciències	TECNOLOGIA Industrial I	Matèria optativa específica*
	TIC	Optativa		TIC I	Matèria optativa específica*
2n BTX	TECNOLOGIA Industrial II	Matèria de modalitat puntuable per les PAU, i orientada cap als estudis d'Enginyeria i/o Arquitectura	2n BTX Ciències		*No és d'oferta obligatòria. Escollir de 2 a 3 matèries d'un llistat de 13 matèries.
	Electrotècnia	Matèria optativa		TECNOLOGIA Industrial II	Matèria optativa específica*
				Electrotècnia	Desapareix
				TIC II	Matèria optativa específica*
					*No és d'oferta obligatòria. Escollir de 2 a 3 matèries d'un llistat de 16.

En algunes comunitats autònomes la matèria s'impartirà a 1r d'ESO i 2n d'ESO, en altres a 2n d'ESO i a 3r d'ESO, i en altres estarà present en tots els cursos.

2.1. Als primers cursos de l'ESO

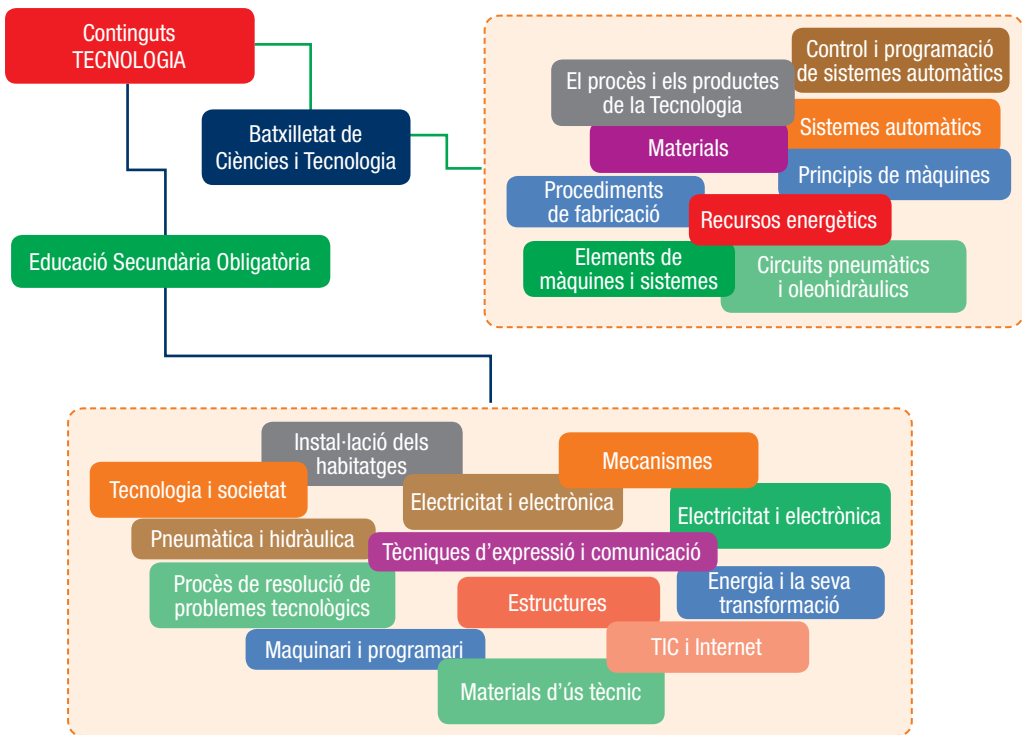
a) Situació actual

De 1r a 3r d'ESO el currículum de la matèria de Tecnologies (RD d'ensenyaments mínims, p. 766) té com a objectiu que l'alumnat adquireixi una cultura tecnològica global que li permeti comprendre el món artificial que ens envolta, les seves característiques, els seus processos i la seva repercussió en l'avanç de la societat.

Aborda continguts sobre el procés de resolució de problemes tecnològics, maquinari i sistemes operatius, materials d'ús tècnic, tècniques d'expressió i comunicació amb aplicacions informàtiques, estructures, mecanismes, electricitat i tecnologies de la comunicació.

El plantejament curricular fa especial èmfasi al fet que l'alumnat aprengui procediments, que desenvolupi el pensament lògic, que sigui capaç de resoldre problemes amb autonomia i de forma creativa, que treballi en equip i que tregui resultats a partir de les seves pròpies idees. D'aquesta manera l'alumnat és capaç de desenvolupar senzills projectes tecnològics, en ser responsable del seu disseny, planificació, execució i avaluació, tot actuant com un agent actiu i no com a consumidor de tecnologia.

QUADRE 3. BLOCS DE CONTINGUTS DE TECNOLOGIES



b) Situació amb la LOMQE

La darrera reforma educativa (LOE) ja va suposar una minva de la càrrega lectiva dedicada a l'àrea de Tecnologia i amb aquesta reforma es contempla una reducció, a més d'una destrucció del seu caràcter global. Es planteja en aquests cursos tres matèries diferents per abordar el coneixement tecnològic, a més d'una ruptura de la continuïtat, ja que en proposa la presència en cursos no consecutius.

2.2. El 4t curs de l'ESO

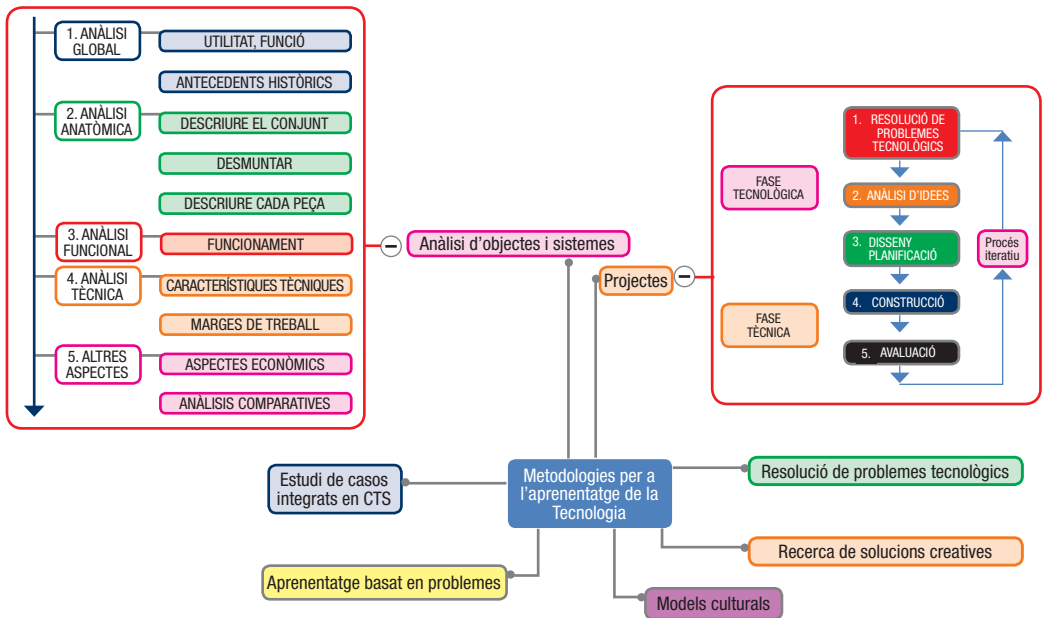
a) Situació actual

A l'actual 4t curs de l'ESO les assignatures de Tecnologies i d'Informàtica són matèries troncales d'oferta obligada que es poden triar en qualsevol de les vies oferides, tant en aquelles vies dirigides cap als estudis de batxillerat com cap als cicles de grau mitjà de formació professional. Per exemple,

l'alumnat interessat a estudiar un batxillerat de la modalitat de Ciències i Tecnologia pot triar a 4t d'ESO una via formativa adequada a les seves expectatives, així, pot estudiar Matemàtiques, Física i Química, Tecnologia, Biologia i Geologia i Informàtica.

El currículum que es treballa en la matèria de Tecnologia de 4t d'ESO aborda el coneixement de les instal·lacions tècniques, l'electrònica analògica i digital, les tecnologies de la comunicació, els sistemes de control i robòtica, els sistemes pneumàtics i hidràulics i els continguts de tecnologia i societat. Això permet a l'alumnat comprendre el funcionament de sistemes tecnològics avançats, interpretar i manejar simbologia, realitzar operacions lògiques i participar activament en el desenvolupament, muntatge i programació d'automatismes i robots.

QUADRE 4. METODOLOGIES PER A L'APRENENTATGE DE LES TECNOLOGIES



Aquesta matèria, a més, presenta un caràcter propedèutic per a la modalitat de Ciències i Tecnologia del batxillerat.

La matèria d'Informàtica de 4t d'ESO es planteja com una opció formativa per a tots els estudiants, amb independència de la via que triïn i dels seus interessos una vegada acabada l'etapa obligatòria. El ventall de continguts va des de sistemes operatius i seguretat informàtica, multimèdia i publicació, fins a la difusió de continguts a Internet i xarxes socials.

b) Situació amb la LOMQE

La proposta de la LOMQE elimina per complet la matèria de Tecnologia a la via acadèmica, fa desaparèixer del currículum els sistemes tecnològics que fan possible la comprensió del nostre entorn més immediat, com els dispositius electrònics o els sistemes automàtics i robòtics; presenta un currículum completament allunyat de l'actualitat i elimina la possibilitat d'orientar i formar l'alumnat cap als estudis tècnics, tant superiors universitaris com de formació professional.

La matèria d'Informàtica se substitueix per la matèria de TIC, però desapareix de la via orientada cap a l'alumnat que desitja estudiar batxillerat, com si la formació en TIC no fos necessària per a aquest perfil.

Aquest plantejament ens sembla gravíssim, ja que el coneixement de l'entorn tecnològic queda pràcticament eliminat de la formació dels nostres joves en aquest curs, esbiaixant la formació encaminada per al batxillerat i els cicles de FP de grau mitjà.

2.3. El batxillerat

a) Situació actual

Els ensenyaments del batxillerat estan regulats pel Reial Decret 1467/2007. Una de les modalitats que s'ofereixen en el batxillerat és la de Ciències i Tecnologia. Els centres organitzen aquesta modalitat en dues vies diferenciades: una via de Ciències i Enginyeria i una altra de Ciències de la Salut. A la via de Ciències i Enginyeria es contemplen les matèries de modalitat Tecnologia Industrial I i II, Electrotècnia i TIC, les quals, conjuntament amb les matèries de Matemàtiques, Física i Química i Dibuix Tècnic, ofereixen a l'alumnat una formació integral per afrontar amb garanties d'èxit estudis superiors d'Enginyeria i Arquitectura i de formació professional de grau superior.

La matèria de Tecnologia Industrial s'imparteix en dos nivells, a 1r i 2n de batxillerat, i comprèn continguts sobre el procés i els productes de la tecnologia, materials, processos de fabricació, energia, mecànica, electricitat, electrònica, pneumàtica i hidràulica, sistemes automàtics i control, així com programació de sistemes. Ofereix una orientació general sobre l'ampli i complex món de la tecnologia, i millora el coneixement i l'interès de l'alumnat cap als estudis tècnics. De fet, en totes les carreres d'Enginyeria i en els cicles superiors de FP de les famílies tecnològiques s'estudien continguts que es treballen de forma resumida en Tecnologia Industrial I i II.

La matèria d'Electrotècnia s'ofereix a 2n de batxillerat i comprèn l'estudi dels fenòmens elèctrics i electromagnètics de forma molt pragmàtica, les tècniques de disseny i construcció de circuits, màquines elèctriques, els camps d'aplicacions elèctriques i les tècniques de càlcul i mesura de magnituds. Aquests continguts són molt comuns i necessaris en moltes enginyeries i FP de grau superior de caràcter tècnic.

L'assignatura de Tecnologies de la Informació i de la Comunicació és una matèria optativa que s'ofereix en totes les modalitats del batxillerat i el currículum està regulat per les diferents administracions educatives. No té un caràcter orientador cap als estudis tècnics, sinó que el seu objectiu és que

l'alumnat de batxillerat millori les seves competències en relació amb les TIC. Cal destacar que l'oferta de les matèries tecnològiques al batxillerat, especialment la Tecnologia Industrial, s'ha dificultat en algunes comunitats autònomes, com Galícia i la Comunitat Valenciana, amb la imposició de limitacions i traves als centres que volien oferir-la, malgrat no posar cap impediment perquè s'oferissin altres matèries de modalitat o bé optatives d'altres àrees del coneixement.

b) Situació amb la LOMQE

La proposta del Ministeri d'Educació i Cultura canvia el nom de la Modalitat de Ciències i Tecnologia pel de Modalitat de Ciències, elimina del currículum la matèria d'Electrotècnia i manté només les assignatures de Tecnologia Industrial I, II i TIC com a optatives en qualsevol de les modalitats.

La LOMQE dona una relativa importància al Dibuix Tècnic, la qual cosa justifica la modalitat tecnològica, però fa que quedi totalment incomplet el batxillerat tecnològic, donat que la Tecnologia Industrial és la base de l'enginyeria i aquesta opció hauria de ser únicament un complement, no una garantia amb entitat pròpia. A més, el Dibuix Tècnic s'ha reduït o ha deixat de formar part dels plans d'estudi de diverses carreres relacionades amb l'Enginyeria i en d'altres no s'ha inclòs, com per exemple en les Enginyeries de Telecomunicacions, Enginyeria Electrònica i Enginyeria Informàtica.

Aquesta situació és completament nefasta per als futurs estudiants, ja que desapareix la possibilitat d'orientar l'alumnat cap als estudis superiors universitaris i de formació professional relacionats amb la tecnologia i provoca que l'alumnat de batxillerat no tingui els coneixements i competències necessàries per afrontar-los amb garanties d'èxit.

3. IMPORTÀNCIA DE L'EDUCACIÓ TECNOLÒGICA PER L'ADQUISICIÓ DE COMPETÈNCIES

3.1. Competències bàsiques en l'ESO

La Tecnologia és l'única matèria que, per la seva metodologia globalitzadora, treballa l'adquisició de totes i cadascuna de les competències bàsiques establertes per a l'educació secundària obligatòria.

La Tecnologia a l'ESO contribueix principalment a l'adquisició de la competència en el coneixement i la interacció amb el medi físic, principalment mitjançant el coneixement i la comprensió d'objectes, processos, sistemes i entorns tecnològics. Dins un entorn en què allò tecnològic constitueix un element essencial, reduir la Tecnologia a l'ESO suposarà impedir que aquesta competència es desenvolupi plenament donat que treballa totes i cada una de les competències bàsiques (1), fins i tot l'artística i cultural no assignada però ben present al disseny i al patrimoni industrial.

El tractament específic de les tecnologies de la informació i la comunicació, integrat en aquesta matèria, proporciona una oportunitat especial per al desenvolupament de la competència en el tractament de la informació i la competència digital, ja que està dirigit específicament a una part important dels continguts. A més, malgrat que des d'altres matèries s'utilitzin les TIC com a eina

de treball, la reducció de la tecnologia a l'ESO ocasionarà que l'alumnat desconegui els mecanismes que en fan possible l'existència i que en permeten la comprensió del funcionament, i en limitarà la capacitat d'adaptar-se a noves tecnologies futures.

QUADRE 5. LES COMPETÈNCIES BÀSIQUES



L'ús instrumental d'eines matemàtiques de manera contextualitzada contribueix a configurar la competència matemàtica en la mesura que proporciona situacions d'aplicabilitat a diversos camps. Per a l'adquisició d'aquesta competència és fonamental, per tant, que les matemàtiques s'apliquen en diferents matèries, tal i com es pot visualitzar a les proves PISA.

Quan l'alumnat dissenya un projecte determinat de l'àrea de Tecnologies, per exemple la maqueta d'un habitatge en el qual es pot incloure una tanca rodejant el jardí, ha d'ajustar la mida de la seva maqueta a la superfície de fusta disponible per a la seva construcció, o ha de calcular la quantitat de fusta que ha de necessitar per a una escala determinada de la seva maqueta. No sols ha de calcular les dimensions que ha de tenir la maqueta per ajustar-la als recursos materials disponibles per a la seva fabricació, sinó que també ha de saber elaborar un pressupost, de manera que pugui decidir quin disseny té la menor despesa econòmica i sobre aquest estudi.

Per tant, en la realització d'un projecte de Tecnologies, també es treballen les competències matemàtiques avaluades en els informes PISA.

La contribució a l'autonomia i la iniciativa personal se centra en la manera particular que proporciona aquesta matèria per abordar els problemes tecnològics mitjançant la realització de projectes tècnics, ja que l'alumnat ha de resoldre problemes de forma autònoma i creativa, avaluar de forma reflexiva

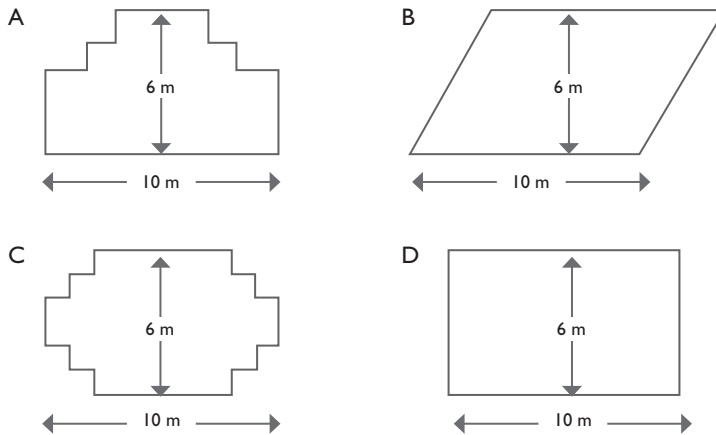
diferents alternatives, planificar el treball i avaluar els resultats. Mitjançant l'obtenció, l'anàlisi i la selecció d'informació útil per abordar un projecte es contribueix a l'adquisició de la competència d'aprendre a aprendre.

QUADRE 6. EXEMPLE DE COMPETÈNCIES EN LES PROVES PISA

FUSTER

Pregunta 8: FUSTER

Un fuster té 32 metres de fusta i vol construir una petita tanca al voltant d'un parterre en el jardí. Està considerant els següents dissenys per al parterre



Envolta amb un cercle Si o No per indicar si, per a cada disseny, es pot o no es pot construir el parterre amb els 32 metres de fusta.

Disseñy del parterre	Pot construir-se el parterre amb 32 metres de fusta utilitzant aquest disseny?
Disseny A	Si / No
Disseny B	Si / No
Disseny C	Si / No
Disseny D	Si / No

Exemple de projecte de construcció en Tecnologies



La realització de projectes tècnics també contribueix a l'adquisició de la competència social i ciutadana, ja que l'alumnat ha d'expressar i discutir adequadament idees i raonaments, escoltar els altres, abordar dificultats, gestionar conflictes i prendre decisions, adoptant sempre actituds de respecte i tolerància cap als seus companys i companyes.

Les tendències pedagògiques destacades Vygotsky (1924) referencien la metodologia del treball per projectes en totes les àrees curriculars, cosa que es treballa a l'àrea de Tecnologia, donat que l'aprenentatge basat en projectes és el seu eix vertebrador.

El desenvolupament de la competència en comunicació lingüística es realitza a través de l'adquisició de vocabulari específic. La lectura, interpretació i redacció d'informes i de documents tècnics contribueix al coneixement i a la capacitat d'utilització de diferents tipus de textos i les seves estructures formals. La dràstica reducció de la tecnologia a l'ESO dificultarà enormement la capacitat de comprensió de la documentació tècnica.

3.2. Competències en el batxillerat

L'eliminació de la matèria d'Electrotècnia i la reducció de les matèries de Tecnologia Industrial I i II del batxillerat suposarà una reducció de les capacitats de l'alumnat per afrontar ulteriors estudis universitaris d'Enginyeria i Arquitectura i de cicles de formació professional de grau superior.

En les matèries tecnològiques es treballa contínuament la resolució de problemes de càlcul, que contribueix al desenvolupament de la competència matemàtica. L'alumnat, al llarg d'aquests cursos, ha de convertir contínuament unitats entre diferents sistemes, resoldre equacions i sistemes d'equacions, treballar amb nombres complexos i amb dígits binaris o gestionar algorismes de programació.

També s'utilitzen de manera continuada magnituds físiques contextualitzades, ja que s'hi treballen continguts per als quals cal utilitzar magnituds elèctriques, energia i potència, força, moment, cabal, velocitat lineal i angular, entre d'altres, en contextos significatius, pràctics i reals.

A més, una educació tecnològica i tècnica suficient i necessària al batxillerat ofereix l'avantatge de conèixer els sistemes i processos reflectits als plans d'estudis superiors, de manera que, en no partir de zero, l'alumnat pot afrontar millor la seva formació.

3.3. Proves PISA i recomanacions internacionals

Cada tres anys l'avaluació PISA incideix en aspectes educatius concrets: competència lectora, competència matemàtica, competència científica i resolució de problemes.

És habitual que s'entenguin aquestes avaluacions com avaluacions de matèries específiques del currículum, com Llengua i Literatura, Matemàtiques o Ciències Naturals, però aquesta interpretació és totalment errònia, ja que PISA no avalua matèries, sinó competències, i totes les àrees curriculars contribueixen en major o menor mesura al seu desenvolupament.

Pel que fa a la competència lingüística no s'avalua únicament la comprensió de textos continus, sinó també la de textos discontinus, formats per gràfiques, taules o diagrames, àmpliament utilitzats en Tecnologia.

La competència matemàtica s'avalua mitjançant la resolució de problemes de la vida real utilitzant procediments matemàtics, cosa que es treballa contínuament en Tecnologia.

La pròpia definició de la competència científica inclou expressament aspectes relacionats amb la tecnologia, fent especial referència a la necessitat d'educar l'alumnat en l'àmbit científic i tecnològic per dues qüestions fonamentals: entendre el món que els envolta i la necessitat creixent de titulats en l'àmbit de les ciències i la tecnologia. Concretament l'apartat de continguts científics inclou un apartat dedicat als sistemes tecnològics.

L'avaluació sobre les capacitats de resolució de problemes és una de les grans desconegudes de l'Informe PISA, però no per això deixa de ser important. S'hi avalua la comprensió dels problemes, la capacitat de prendre decisions i l'anàlisi i el disseny de sistemes, qüestions especialment rellevants durant el procés de disseny, construcció i avaluació de projectes tècnics que es treballa a Tecnologia, donat que la metodologia de projectes és l'eix vertebrador de l'àrea.

Per tant, l'àrea de Tecnologia contribueix intensament al desenvolupament de les competències avaluades als informes PISA, com es pot llegir en aquest document de 2005: «L'Informe PISA 2003 i l'educació tecnològica» en què apareixen nombrosos exemples d'aquest tipus de proves i la seva relació amb els continguts estudiats en l'àrea de Tecnologia.

4. REPERCUSSIONS DE LA LOMQE EN LA CULTURA

La formació de la ciutadania del segle XXI requereix una atenció específica a l'adquisició dels coneixements necessaris per prendre decisions sobre l'ús d'objectes i els processos tecnològics, resoldre problemes que hi estan relacionats i, en definitiva, utilitzar els diferents materials, processos i sistemes tecnològics per augmentar la capacitat d'actuar sobre l'entorn i millorar la qualitat de vida.

La dràstica disminució i fragmentació de l'ensenyament de la Tecnologia en l'educació secundària obligatòria que planteja la LOMQE condueix a una incultura tecnològica per a les futures generacions de ciutadans i ciutadanes, la qual cosa suposa una desigualtat social, manca de capacitats per integrar-se dins l'entorn tecnològic des d'una visió crítica i madura, i la certificació d'un dels tòpics més estesos al nostre país, on la tecnologia es veu com una cosa externa, allunyada de la nostra cultura. D'aquesta manera, la LOMQE frena clarament el desenvolupament i la innovació tecnològica.

El coneixement científic també es veuria afeblit, ja que als nostres dies ciència i tecnologia s'han de percebre com conceptes intensament relacionats i retroalimentats. Deixar de concebre l'àmbit científic-tecnològic per abordar únicament les matèries científiques seria perjudicial per a l'educació

científica, ja que molts de coneixements científics deixarien d'aplicar-se en situacions i contextos tecnològics de la vida diària.

De fet, el nostre propi ordenament administratiu posa en estreta interrelació la ciència i la tecnologia, partint de les premisses del propi Ministeri d'Economia i Competitivitat, donat que actualment depenen de manera administrativa entitats com la Fundació per a la Ciència i la Tecnologia (FECYT) o el Museu Nacional de Ciència i Tecnologia (MUNCYT).

L'economia i la indústria al nostre país necessiten una educació científica i tecnològica que possibiliti el creixement de la investigació i el desenvolupament tecnològic, i que faciliti la nostra sortida de la crisi actual a fi d'escurçar distàncies amb les economies més avançades del nostre entorn.

5. REPERCUSSIONS DE LA LOMQE EN L'ORIENTACIÓ I LA PREPARACIÓ PER ALS ESTUDIS CIENTÍFICS I TÈCNICS

L'eliminació de la matèria de Tecnologies del currículum de la via acadèmica de 4t d'ESO dificulta enormement l'orientació i la preparació de l'alumnat cap als estudis de caràcter tecnològic, tant de grau mitjà com de batxillerat.

L'alumnat interessat en els mòduls de formació professional de les famílies tecnològiques arribarà sense una preparació suficient en tecnologia, cosa que dificultarà encara més la superació dels cicles tècnics de grau mitjà, que presenten actualment una elevada taxa d'abandonament.

6. SITUACIÓ EN ALTRES SISTEMES EDUCATIUS

Analitzant el que passa amb l'ensenyament de la Tecnologia als sistemes educatius dels països del nostre entorn social i econòmic, arribam a la conclusió que la presència de l'educació tecnològica és important. Es tracta de sistemes educatius amb millor valoració en les proves internacionals com PISA, a més de ser països industrials amb una predisposició clara pels sectors vinculats a la ciència i l'enginyeria com a motors de la seva economia.

En aquests països, els estudis de Tecnologia comencen a l'educació primària, continuen com a matèria indispensable a la secundària i són sol·licitats per a estudis ulteriors cap a l'FP de grau mitjà o bé centrats al batxillerat cap a estudis d'Enginyeria i Arquitectura així com per l'FP de grau superior.

Encara que la presència de la Tecnologia als diferents nivells educatius es justifica per ella mateixa, tal com expressem al nostre «Manifest a favor de l'Educació Tecnològica», és important analitzar què passa en altres sistemes educatius del nostre entorn social i econòmic. En fer aquesta comparativa, es demostra que la rellevància de la matèria de Tecnologia és molt superior que al nostre en aquells sistemes educatius que s'han adaptat a les actuals necessitats socials i econòmiques del segle XXI.

Technologie, Technological Education, Design & Technology, Technical Secondary Education o Technologies és la denominació que reben les matèries de Tecnologia en països com Finlàndia, Austràlia, Canadà, Dinamarca, Regne Unit, França o EUA, països en els quals és present tant en l'educació primària com en la secundària; alguns d'aquests sistemes educatius del nostre entorn estan més ben valorats per l'OCDE mitjançant la prova PISA.

QUADRE 7. COMPARATIVA DE L'INFORME PISA DE 2009

PISA 2009	Habilitat lectora	Matemàtiques	Ciències
Finlàndia	536	541	554
Canadà	524	527	529
Austràlia	515	514	527
Dinamarca	495	503	499
Regne Unit	494	492	514
França	496	497	498
USA	500	487	502
Espanya	481	483	488

Amb la incorporació al sistema educatiu espanyol de la matèria de Tecnologia —ens remuntem a 1990—, es tractava d'imitar aquests sistemes educatius en què l'educació tecnològica estava ja present. Al llarg d'aquests vint anys de treball a l'aula-taller, l'educació tecnològica s'ha assentat al nostre sistema educatiu i ha servit per millorar les competències dels nostres estudiants. La tecnologia ha millorat els coneixements propis de la matèria, on les TIC juguen un rol molt important, i també ha contribuït a la comprensió d'altres matèries. Òbviament, aquest factor ha permès la millora dels resultats PISA, ja que la Tecnologia reforça i treballa totes les competències bàsiques: matemàtica, científica, lectora... A més, com es pot comprovar als exercicis PISA, moltes de les qüestions d'aquesta prova, realment són part del contingut de la nostra matèria.

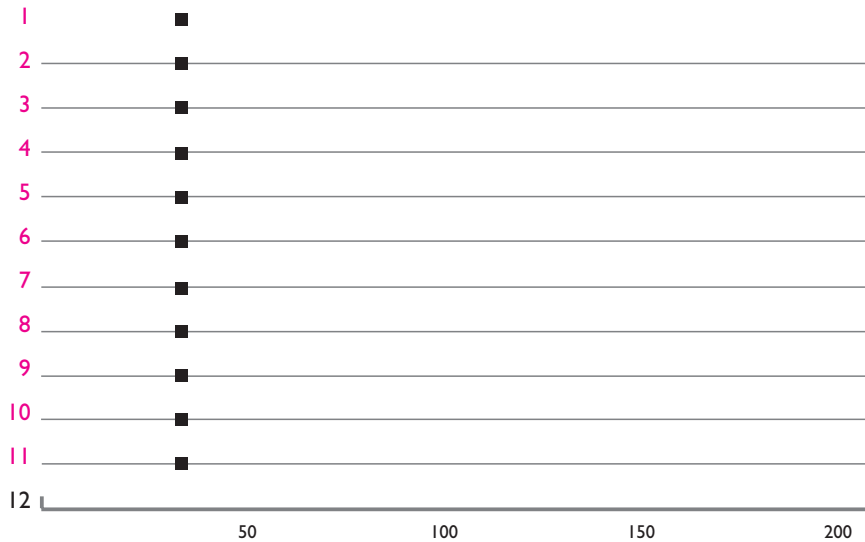
Realitzant una comparativa **de la manera com i per què** s'estructura la matèria de Tecnologia als sistemes educatius a nivell mundial, obtenim els següents resultats:

A Europa

Per exemple, al Regne Unit des de 2011 debaten la millora del seu currículum i, **editorials apareguts en premsa, com a The Guardian**, reflecteixen la preocupació perquè el sistema educatiu no es quedi enrere pel que fa als necessaris canvis que ha d'incorporar, sempre apostant per un sistema educatiu que s'adapti a la nova realitat social i econòmica.

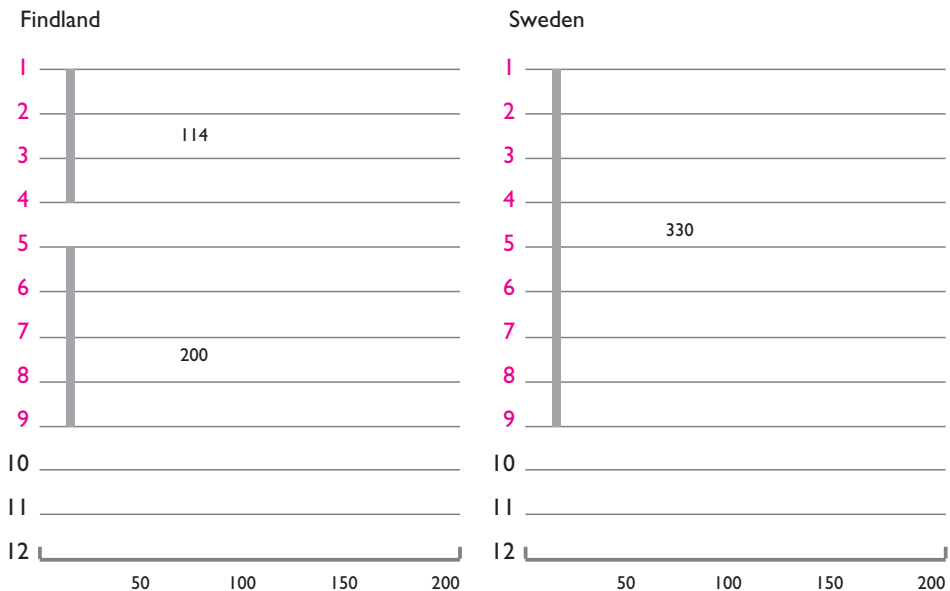
La presència de la tecnologia (Design & Technology) és total, des del grau I al grau II (o sigui, des del nostre primer de primària a 1r de batxillerat), amb gairebé 50 hores en cada un dels cursos.

GRÀFIC 1: HORES DE TECNOLOGIA AL REGNE UNIT



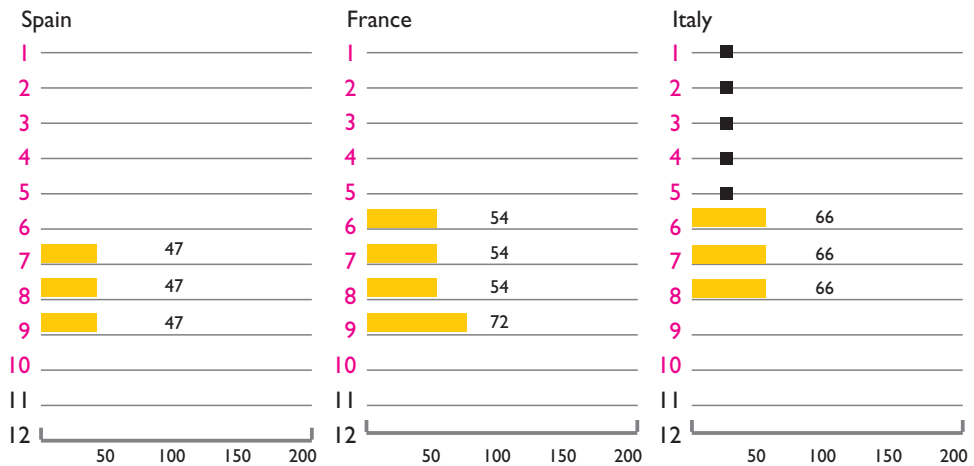
Al país europeu amb millors resultats a PISA, Finlàndia, la tecnologia és present en tota l'educació primària i secundària, amb més de 300 hores repartides en diversos anys. El mateix passa en Suècia, tal com es pot veure al següent gràfic.

GRÀFIC 2: HORES DE TECNOLOGIA A FINLÀNDIA I SUÈCIA



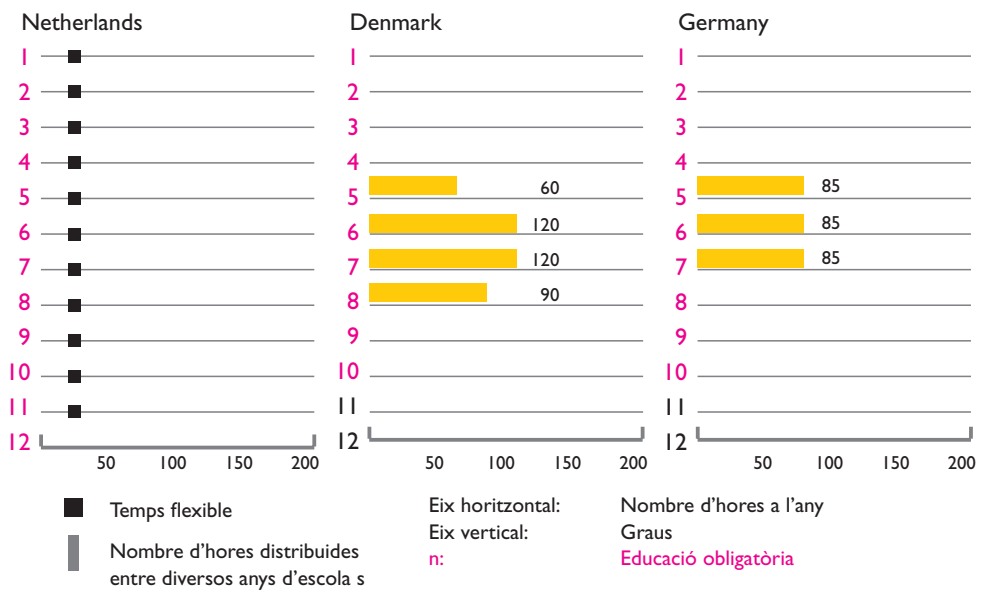
A les comparatives amb altres sistemes educatius més ben valorats que el nostre, podem observar la situació actual de la Tecnologia a Espanya en comparació amb altres països, com França i Itàlia. Un altre cop, queda palesa la poca presència de la tecnologia en el sistema educatiu espanyol respecte d'aquests països.

GRÀFIC 3: HORES DE TECNOLOGIA A ESPANYA, FRANÇA I ITÀLIA



I el mateix es pot observar amb aquesta comparativa de països centreeuropeus, com ara Holanda, Dinamarca i Alemanya:

GRÀFIC 4: HORES DE TECNOLOGIA A HOLANDA, DINAMARCA I ALEMANYA



En conseqüència, el nostre sistema educatiu manca d'educació tecnològica, com queda reflectit en la comparança amb altres països. Caldrà estructurar adequadament i de forma suficient el nostre sistema educatiu per resoldre aquestes notables diferències.

Un altre punt important a tenir en compte és l'anàlisi de les possibilitats que tenen els alumnes a l'hora de poder triar una via que els permeti enfocar els seus estudis cap a un camí determinat. En general, se sol fer en el grau 9 o 10 (l'equivalent a 3r i 4t de l'ESO) i, per exemple, hi ha el cas de Bèlgica. La política belga d'educació i formació intenta basar-se cada vegada més en els desenvolupaments polítics internacionals on els alumnes poden triar entre aquestes quatre vies:

- General Secondary Education, que condueix al batxillerat general i que cursen al voltant del 40% dels alumnes.
- Technical Secondary Education, que condueix al batxillerat tecnològic, que cursen sobre el 30% dels alumnes.
- Vocational Secondary Education, que condueix a la formació professional i que també sol cursar un 30% de l'alumnat.
- Art Secondary Education, educació d'arts que cursa el 2% de l'alumnat.

D'això es dedueix, que la suma de les vies tècniques (technical i vocational), suposen el 60% de l'alumnat, la qual cosa posa en relleu la naturalesa del segle XXI: la importància evident dels estudis relacionats amb la tecnologia.

Des dels objectius de la UE es desenvolupen iniciatives per augmentar el nombre de llicenciats en matemàtiques, ciències i tecnologia. Així mateix, la creixent internacionalització requereix mesures per vigilar el nombre i la qualitat dels titulats de l'ensenyament superior de forma generalitzada i per augmentar les seves oportunitats al el mercat laboral. Això només pot aconseguir-se situant la Tecnologia en el lloc que es mereix, una matèria indispensable en tot sistema educatiu que es preï.

A la resta del món

A Canadà (federació composta per deu províncies), l'educació està descentralitzada, de manera que cada província és la responsable de l'educació i té el seu propi currículum. Però, òbviament, amb característiques històriques similars, la cultura i la geografia pròpies de cada regió. Canadà és una nació industrial, amb un sector de ciència i tecnologia molt desenvolupat.

En aquesta comparativa, hem decidit analitzar la província més poblada del país: la província d'Ontario (la capital: Ottawa). El seu currículum, ens presenta el següent:

Des dels graus 3 al 8 (educació elemental), la tecnologia s'engloba en la matèria anomenada Science and Technolgy. Aquí, els estudiants adquireixen habilitats tecnològiques i conceptes científics bàsics, ambdós necessaris al món actual.

L'educació tecnològica al nivell de la secundària (que comença al grau 9) és una continuació de la ciència bàsica i del currículum de tecnologia que s'ha impartit en els graus menors. A partir del grau 9, els estudiants construeixen els seus coneixements. En el grau 9, ja amb coneixements de conceptes bàsics de tecnologia i habilitats guanyades a l'escola elemental, comencen l'estudi més seriós o rigorós de la Tecnologia i continuen en el grau 10.

L'educació tecnològica abasta molts de camps de la Tecnologia, en la qual s'inclouen estudis de ordinadors, tots dos indispensable en la millora dels continguts i desenvolupament del currículum. El programa d'Educació Tecnològica en els graus 9 i 10 comprèn 10 matèries. Per al grau 9, s'estudia un ampli curs d'iniciació a la tecnologia, que s'anomena una exploració a Technologies (110 h), i que comprèn l'estudi general de cadascuna de les deu matèries anteriors. La seva especialització, com a matèries individuals, es realitza al grau 10, encara que poden, si ho desitgen, ja cursar alguna (110 h) en el grau setembre.

Els cursos o matèries oferides a l'educació tecnològica són oberts (cada un 110 h) i posen en relleu les expectatives que demanden els estudiants i la societat actual. A més, els cursos en l'educació tecnològica poden ser repartits en mitjans cursos, sumant mig crèdit i això vol dir 55 h de calendari lectiu, fet que suposa més llibertat per part de l'alumnat a l'hora d'enfocar els seus estudis i desitjos laborals. Aquest mig curs ha d'anar acompanyat, obligatòriament, d'un altre mig, arribant al comput total 110 h (1 crèdit). En el grau 10, l'oferta de cursos de tecnologia és superior, i l'alumne realitza tres dels deu amb una càrrega lectiva màxima de 330 h, ja que cada un és de 110 h. També aquí s'ofereix la possibilitat de mitjos cursos, fins a les 330 h.

Al currículum de l'educació tecnològica, als graus 11 i 12, s'ofereixen tres tipus de cursos, segons l'orientació que triï l'alumne: universitat, preparació a la universitat o cursos de preparació per a llocs de treball. Una altra vegada, disposen d'una àmplia gamma de matèries que poden ser cursades pels alumnes segons la seva elecció, n'han de triar tres amb una càrrega lectiva de 330 hores totals. En lloc d'escollir matèries totals (110 h cadascuna) poden cursar mitges matèries (55 h cadascuna, mig crèdit) i això suposaria que podrien arribar a cursar fins a sis mitges matèries d'un ampli ventall, segons les seves inquietuds i voluntats i les expectatives laborals.

Aquest sistema educatiu potencia no només el camí cap a l'FP, sinó que no descuida l'ensenyament tecnològic necessari per cursar enginyeries i carreres tècniques.

Austràlia

L'organització del pla d'estudis en l'àrea de Tecnologia proporciona la flexibilitat necessària per fer front als coneixements, la comprensió i les habilitats d'una manera que satisfaci les diverses necessitats cognitives i de desenvolupament i els interessos dels estudiants. El currículum d'Austràlia s'ha desenvolupat de manera que es pugui ensenyar dins el 80% del temps d'ensenyament disponible.

Amb aquesta premissa, s'utilitza una assignació de temps teòric per guiar el desenvolupament del pla d'estudis de les Technologies. La matèries Design and Technologies i Digital Technologies, combinades, presenten la següent càrrega horària, molt superior al sistema educatiu espanyol:

- 60 hores a través de la Fundació per a l'any 2
- 80 hores a través dels anys 3 i 4
- 120 hores a través dels cursos 5è i 6
- 160 hores a través dels anys 7 i 8
- 160 hores (80 hores per a cada matèria) a través dels anys 9 i 10
- 200 més fins a 240 hores d'aprenentatge a través dels anys 11 i 12 per a cada matèria

Europa

Segons l'informe PISA (2013), les hores dedicades a la Tecnologia pe ls països que queden per davant d'Espanya són:

QUADRE 13. COMPARATIVA D'HORES DE TECNOLOGIA A EUROPA	
País	Hores dedicades a la Tecnologia / per curs acadèmic
Reino Unido	550 (50 per curs des de 1º de Primària al Batxillerat)
Dinamarca	390 (repartides en quatre cursos)
Finlandia	314 (repartides en varis anys)
Suecia	300 (repartides al llarg del sistema educatiu)
Francia	234 (repartides en quatre cursos)
Alemania	215 (repartides en tres cursos)
Italia	198 (repartides en tres cursos)
Espanya	140 (repartides en tres cursos) / segons LOMCE= 102 (en 3º ESO)

7. CONCLUSIONS

Des de l'avantprojecte d'aplicació de la LOMQE i fins al dia d'avui, en què ja s'han publicat els currículums a l'educació secundària i al batxillerat d'acord a la nova llei, són moltes les lectures i les reflexions que la comunitat educativa ha realitzat al voltant d'aquesta normativa.

Cal destacar que aquest esforç i conclusions són el resultat del treball en equip, no tan sols dels tècnics sinó també de les universitats politècniques d'enginyeries i arquitectura i dels col·legis professionals d'enginyeria, un triangle format pels tres vèrtexs fonamentals de la Tecnologia, base de l'Enginyeria i dels cicles formatius. Nosaltres, amb aquest article intentem donar a conèixer a la societat el full de ruta i el resultat d'aquest esforç unificat. Amb aquest esperit va sorgir la campanya en defensa de l'educació tecnològica (www.tecnologienaccion.com), una resposta consensuada d'aquesta comunitat educativa de base tècnica i tecnològica. Una reflexió comuna que ens ha dut

fins al Parlament Europeu, el gener de 2014, i analitzada pel grup de treball de Secundària-Universitat i que continua a dia d'avui argumentant les raons per les quals la Tecnologia és necessària al nostre sistema educatiu. Entre d'altres raons en destacam aquestes tres, cohesió social, equilibri curricular i integració de coneixements.

Per analitzar el passat i adquirir una visió prospectiva dels avanços i riscos/
Per a fomentar els coneixements bàsics de ciència i tecnologia/
Per a evitar les desigualtats socials entre els joves i integrar-los en la societat del segle XXI/
Per a contribuir en la formació de competències intel·lectuals i actituds necessàries per a l'aprenentatge/
Per a saber intercanviar informació, coneixements i adquirir habilitats útils per a la vida/
Per a millorar en la qualitat de l'ensenyança i de l'aprenentatge/

UNESCO, 2001

L'ensenyança de les ciències, la tecnologia i les matemàtiques en
pro del desenvolupament humà
Conferència internacional. Goa [Índia]

Garantia de cohesió social

Sobretot en temps de crisi, fan falta més recursos econòmics i de professorat. Els centres educatius disposen de recursos materials, tallers i laboratoris que des de fa anys funcionen.

La inversió en infraestructures no es pot abandonar, ni eliminar pels continus canvis de lleis i de reformes educatives allunyades de la realitat.

Equilibri entre les matèries del currículum

És important no discriminar i fomentar les matèries creatives, perquè equilibren el currículum i obren un espai de col·laboració interdisciplinari com per exemple: Plàstica, Música, Tecnologia i Informàtica.

De vegades es consideren aquestes matèries inútils i que distreuen l'alumnat, i és justament tot el contrari, són útils per a l'equilibri, el desenvolupament i el benestar de les persones.

Integra sabers de l'àmbit científic i tecnològic

La Tecnologia en l'educació secundària obligatòria i el batxillerat és necessària perquè: fomenta l'adquisició de coneixements bàsics i ajuda a tenir una visió prospectiva sobre els avantatges i riscos de les societats del segle XXI; contribueix a la formació de competències intel·lectuals, habilitats i actituds necessàries per a la vida i el desenvolupament professional dels ciutadans; afavoreix l'adquisició de cultura científica i tecnològica, desenvolupa l'enginy, la creativitat i el saber fer, integra coneixements i habilitats entre matèries afins, com per exemple: Tecnologia, TIC, Informàtica,

Dibuix, Ciències i Matemàtiques; la metodologia de projectes i d'anàlisi d'objectes i sistemes afavoreix l'adquisició de coneixements útils per a la vida real, ja que els alumnes dissenyen, treballen en equip, planifiquen les tasques, construeixen màquines i sistemes, avaluen el procés seguit i la resolució final, exposen les seves conclusions, etc.; ajuda a superar barreres de gènere, tot integrant els nins i nines en el desenvolupament d'activitats tècniques; orienta i prepara els alumnes en la seva continuïtat formativa cap als estudis superiors d'Enginyeries, Arquitectura i formació professional.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

8.1 Comparatives i documentació

Tecnología en acción. Campaña publicitaria en defensa de la tecnología <www.tecnologiaenaccion.com>.

Informes

PISA <<http://www.oecd.org/pisa/39732603.pdf>>.

<<http://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>>. <<http://www.mecd.gob.es/dctm/ievaluacion/internacional/pisa2003mat.pdf?documentId=0901e72b80110553>>.

<<http://www.inee.edu.mx/index.php/bases-de-datos/bases-de-datos-pisa/bases-de-datos-pisa-2003>>.

MECD

LOMQE <<http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/mc/lomce/inicio.htm>>.

UNESCO. *La enseñanza de las ciencias, la tecnología y las matemáticas en pro del ser humano*. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001274/127417S.pdf>>.

Enseñanza y formación técnica y profesional. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001260/126050s.pdf>>.

Institucions

PEAPT/APTCV/APTIB. <<http://peapt.blogspot.com.es/p/documentacion.html>>.

<<http://aptcv.org/index.php/documents/aptcv>>.

<http://www.aptcv.org/images/Comparativa_Sist.Educativos.pdf>.

<<http://www.aptcv.org/images/Pisa2003yTecnologia.pdf>>.

<https://drive.google.com/file/d/0B-t6lHFmbblhMEpHaGZHMERFcFE/view?usp=sharing>>.

8.2 Articles

Wert no es el problema.

<http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/11/15/actualidad/1384538012_112649.html>.

Profesores de tecnología critican la opacidad d ellos nuevos currículos.

<<http://www.diariodemallorca.es/mallorca/2015/02/16/profesores-tecnologia-critican-opacidad-nuevos/999651.html>>.

Apoyo en Bruselas contra la LOMQE.

<<http://ultimahora.es/noticias/local/2014/01/29/117069/eurodiputada-riera-apoya-bruselas-plataforma-docente-contra-lomce.html>>.

Menos tecnología en el mundo más tecnológico.

<<http://www.diariodemallorca.es/palma/2012/11/21/tecnologia-mundo-tecnologico/809385.html>>.

Formació tecnològica del professorat.

<<http://www.innovib.cat/numero-2/pdfs/art34.pdf>>.

Sin industria no hay país.

<http://economia.elpais.com/economia/2013/12/20/actualidad/1387540987_130596.html>.

Las carreras técnicas pierden atractivo.

<http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/12/01/actualidad/1385924002_544356.html>.

Metafísica empresarial wertiana.

<http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/12/22/actualidad/1387750378_796867.html>.