

## La Educació Tecnològica a Europa

Jordi Font-Agustí

### De què parlem quan diem *tecnologia*?

Si en parlar de tecnologia considerem només els aspectes tècnics (coneixements, destreses, eines, artefactes, materials) estem utilitzant la paraula en el seu sentit restringit. Si considerem també els aspectes organitzatius (activitat econòmica, usuaris, consumidors, relacions laborals) i els culturals (objectius, valors, codi ètic, creativitat), aleshores estem utilitzant la paraula en el seu sentit general. (Pacey, 1983).

Els sistemes educatius europeus, en parlar de tecnologia en els seus curricles, utilitzen la paraula en el seu significat general.

### Abans de parlar de la matèria de Tecnologia

Els sistemes educatius europeus són diferents perquè tenen tradicions culturals i acadèmiques diverses, però tot i així hi ha dos grans grups: els que tenen un tronc comú 12-16 i els qui tenen estudis diferenciats a partir dels 12 anys. Tots ells tenen, al seu temps, itineraris més o menys flexibles i passeres per canviar d'itinerari o d'estudis.

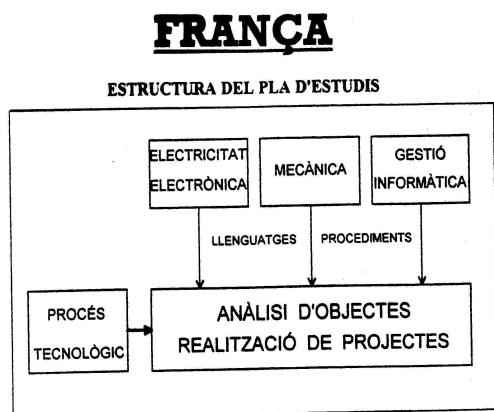
La Tecnologia ha esdevingut una matèria obligatòria a l'ensenyament obligatori i és optativa a la franja 14-16 a la majoria de països que tenen un tronc comú,

A alguns països el disseny curricular parla de tecnociència i el centre decideix si integra o no ciència i tecnologia. Aquesta integració és força habitual a primària, sigui perquè el curricle és conjunt de ciència i tecnologia, sigui perquè s'imparteixen integrats.

### França

El disseny curricular francès pren les tres tecnologies que considera estratègiques per al país i d'elles, a més dels continguts propis, en pren els llenguatges i els procediments. Per altra banda, indica que el procediment propi de la tecnologia és el procés tecnològic.

En conseqüència, s'estableix que els alumnes han d'analitzar objectes i han de realitzar projectes en els camps de l'electricitat, l'electrònica, la mecànica i la gestió.



#### Continguts:

- Materials.
- Codis i llenguatges (dibuixos, esquemes, gràfics, etc.).
- Anàlisi i síntesi de conjunts tecnològics mecànics.
- Observació raonada de sistemes i circuits elèctrics, electrònics i automàtics.
- Tècniques i mètodes de fabricació i gestió (artesana i industrial).
- Informàtica (d'usuari, programari específic, interfícies).
- Descoberta i aplicació del procés tecnològic.
- Tractament de la informació administrativa i comercial.
- Descoberta de l'empresa i dels mitjans de treball.
- Lligams entre els fets tecnològics i els fets econòmics i socials.

Itineraris: A 3ème (4 ESO), que és definit com a cicle d'orientació, l'alumnat pot agafar com a matèria optativa un mòdul de descoberta professional de tres o de sis hores a la setmana.

### Itàlia

La Tecnologia és una matèria obligatòria als cinc anys de primària i als tres de la secundària de primer grau. A partir dels 14 anys, l'alumnat, prèvia superació d'una prova d'estat, segueix a un dels diferents tipus d'instituts:

Liceo classico, Liceo scientifico, Liceo linguistico, Liceo socio-psico-pedagogico, Liceo artistico, Istituto tecnico, Istituto professionale / Istituto d'arte o Formazione professionale di base (14-17)

Continguts:

- I settori dell'economia.
- La transizione dall'industriale ai sistemi biodigitali
- Elementi del disegno tecnico e sistemi di rappresentazione
- Principi di economia domestica

Objectius:

- Riconoscere ed analizzare il settore produttivo di provenienza di oggetti presi in esame.
- Riconoscere, analizzare e descrivere oggetti, utensili, macchine, impianti, reti e assetti territoriali nelle loro procedure costruttive, nelle loro parti, nella loro contestualizzazione e in base alla loro sostenibilità/qualità sociale.
- Rappresentare graficamente un oggetto in modo intuitivo o con il supporto di mezzi tecnologici, applicando regole delle proiezioni ortogonali e forme elementari di assonometria
- Individuato un bisogno, realizzare il modello di un sistema operativo per soddisfarlo, seguendo la procedura: *ideazione-progettazione – rappresentazione – realizzazione – collaudo - produzione – dismissione – riciclo.*
- Individuare e praticare esperienze di design, cucitura, tessitura e ricamo per scopi funzionali ed estetici
- Costruire bozzetti o modelli riferiti ad oggetti d'uso comune, dai vasi ai tessuti ai vestiti, utilizzando materiali elementari e di facile uso
- Esercitare attività di decorazione e grafica su modelli volumetrici

### Gran Bretanya

Anglaterra fou el primer país d'Europa a introduir l'educació tecnològica com a obligatòria als seus plans d'estudis. Actualment, la matèria Desing & technology és preceptiva a totes les etapes. Al key stage 4 (14-16) és optativa.

KS 1,	5- 7 anys
KS 2,	7-11 anys
KS 3,	11-14 anys
KS 4,	14-16 anys

Continguts:

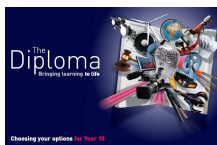
The Knowledge, skills and understanding in the programmes of study identify the aspects of design and technology in which pupils make progress:		
At all key stages	At key stage 3, additionally	And at key stage 3 and in non-statutory guidelines for key stage 4
<ul style="list-style-type: none"><li>■ developing, planning and communicating ideas</li><li>■ working with tools, equipment, materials and components to make quality products</li><li>■ evaluating processes and products</li><li>■ knowledge and understanding of materials and components</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ knowledge and understanding of structures</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ knowledge and understanding of systems and control</li></ul>

## Working with tools, equipment, materials and components to produce quality products

2 Pupils should be taught:

- a to select and use tools, equipment and processes, including computer-aided design and manufacture (CAD/CAM), to shape and form materials safely and accurately and finish them appropriately [for example, using CAM software linked to a cutter/plotter, lathe, milling machine or sewing machine]
- b to take account of the working characteristics and properties of materials and components when deciding how and when to use them
- c to join and combine materials and ready-made components accurately to achieve functional results
- d to make single products and products in quantity, using a range of techniques, including CAD/CAM to ensure consistency and accuracy
- e about the working characteristics and applications of a range of modern materials, including smart materials.

### Itineraris



The Diploma is a new qualification for 14-19 year olds. It's part of a national programme to provide young people with new options, and to encourage them to continue learning for longer.

	Principal Learning	Generic Learning			Additional and Specialist Learning	Equivalent to
	Main Subject e.g. Engineering	Project	Functional skills	Work experience	Optional courses agreed with your teacher	
Foundation Diploma	Practical assessments + 1 exam	Project	ICT/Maths/English Level 1	Minimum 10 days	Choose from a range of qualifications including:	5 x GCSEs, (grade D-G)
Higher Diploma	Practical assessments + 1 exam	Project	ICT/Maths/English Level 2	Minimum 10 days	• BTECs • GCSEs	7 x GCSEs, (grade A*-C)
Advanced Diploma	Practical assessments + 2 or 3 exams	Extended Project	ICT/Maths/English Level 2	Minimum 10 days	• A levels	3.5 A levels



## Trets comuns F, I, GB & E

- El paper insubstituïble de la Tecnologia en la formació dels ciutadans com a usuaris crítics de la tecnologia i com a modificadors del seu entorn.
- Una concepció àmplia de la tecnologia que inclou de manera indestriable les seves relacions amb la ciència i la societat.
- Un especial accent en l'adquisició dels procediments propis de la tecnologia, especialment el procés tecnològic.
- L'atenció a les tecnologies més habituals: mecànica, electricitat, informació, alimentació i gestió.
- La preceptivitat de fer realitzacions amb materials usuals que resolguin, per mitjà de la realització de projectes complets, problemes reals.
- La participació de la matèria en la formació professional de base.
- La importància de la matèria en l'orientació professional dels alumnes.
- La Tecnologia requereix un espai propi i un equipament específic sense deixar d'estar mai oberta a l'entorn tècnic, social i natural del centre.

## Diferències F, I, GB & E

a) Orientació professional i preprofessionalització a la franja 14 – 16.

Si bé la Tecnologia com a matèria comuna i la professionalització són coses ben diferents, és innegable que la Tecnologia pot fer grans aportacions a l'orientació acadèmica i professional de l'alumnat Això explica que la Tecnologia sigui matèria optativa en els itineraris encaminats a la formació professional. Ara bé l'existència de mòduls de descoberta professional (F) o de preprofessionalització (GB) a l'ESO permet que la Tecnologia no es confongui amb la FP o amb la atenció a la diversitat.

b) Acreditació externa o compartida

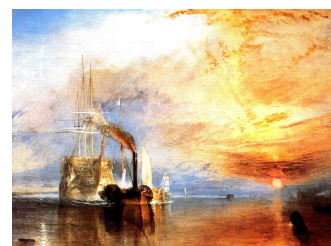
El nostre sistema educatiu, a diferència de F, GB i I no té cap mena d'acreditació externa, la qual cosa, com veurem més endavant, perjudica determinades matèries i penalitza el professorat eficient.



## La situació al nostre país

A la llum del que s'ha exposat fins al moment, analitzarem quines són les debilitats, les amenaces, les fortaleses i les oportunitats de l'ensenyament de la Tecnologia al nostre país.

- Les debilitats o la 2ª llei de la termodinàmica
- Les amenaces o ¿som un país d'*hidalgos*?
- Les fortaleses o ¿pot tothom aprendre a llegir?
- Les oportunitats o nosaltres i els tercers interessats



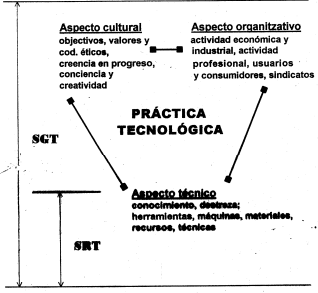
# L'ensenyament de la Tecnologia a Europa

València, 19-20.02.2010




Jordi Font-Agustí

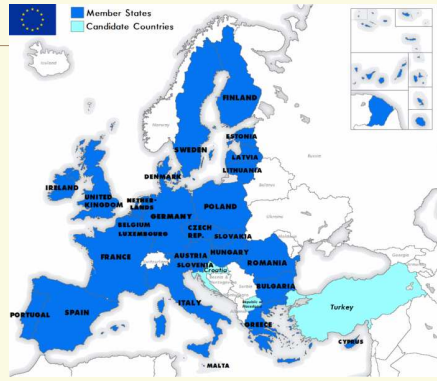
# De què parlem quan diem tecnologia?



**SCT** Significado general de tecnología  
**SRT** Significado restringido de tecnología

Pacey, 1983

# L'educació tecnocientífica a Europa




*Liberté • Égalité • Fraternité*

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**





L'ANNEE PROCHAINE  
 AU COLLEGE, TU FERAS DE LA  
**TECHNOLOGIE**




Tu apprendras à :

- imaginer un objet,
- à le fabriquer,
- et à le vendre.




Tu travailleras en groupe pour mener ton projet.



Tu fabriqueras un objet.

Une attitude d'écoute et de respect de tes camarades sera nécessaire.



Tu utiliseras des moyens modernes pour chercher et traiter des informations.



Tu apprendras à l'organiser sur un poste de travail et à être plus responsable.



En technologie, tu te serviras très souvent de ce que tu auras appris à l'école et dans les autres matières.





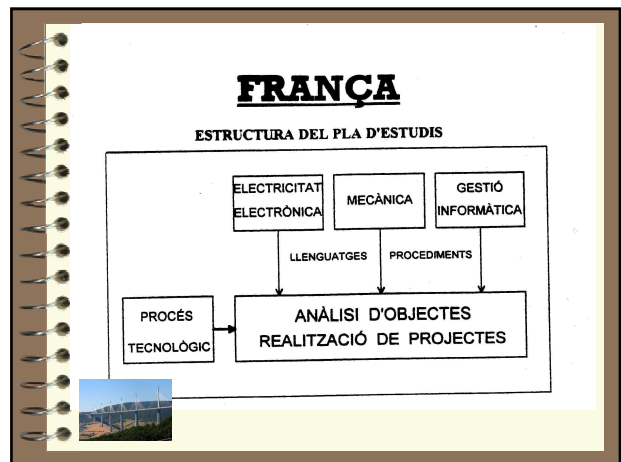
Tu découvriras des outils et des méthodes nouvelles.




Avec la technologie, tu verras et tu comprendras comment fonctionne une entreprise.


Cette matière pourra sûrement te guider dans le choix de ton orientation.

Ton futur professeur de technologie.

**Continguts:**

- Materials.
- Codis i llenguatges (dibuixos, esquemes, gràfics, etc.).
- Anàlisi i síntesi de conjunts tecnològics mecànics.
- Observació raonada de sistemes i circuits elèctrics, electrònics i automàtics.
- Tècniques i mètodes de fabricació i gestió (artesana i industrial).
- Informàtica (d'usuari, programari específic, interfícies).
- Descoberta i aplicació del procés tecnològic.
- Tractament de la informació administrativa i comercial.
- Descoberta de l'empresa i dels mitjans de treball.
- Ligams entre els fets tecnològics i els fets econòmics i socials.



**3ème (4 ESO): le cycle d'orientation**

Opcional: le module de découverte professionnelle de 3 heures hebdomadaires ou opter pour un module de 6 heures hebdomadaires.






### Scuola del primo ciclo<sup>5</sup> (6-11)

**LA SCUOLA DEL PRIMO CICLO**

IL SENSO DELL'ESPERIENZA  
 L'ALFABETIZZAZIONE CULTURALE DI BASE  
 LA CITTADINANZA  
 L'AMBIENTE DI APPRENDIMENTO  
 DISCIPLINE E AREE DISCIPLINARI

AREA LINGUISTICO-ARTISTICO-ESPRESSIVA

- Italiano
- Lingue comunitarie
- Musica
- Arte e immagine
- Corpo movimento sport

AREA STORICO-GEOGRAFICA

- Storia
- Geografia

AREA MATEMATICO-SCIENTIFICO-TECNOLOGICA

- Matematica
- Scienze naturali e sperimentali
- Tecnologia

### Scuola secondaria di primo grado<sup>3</sup> (11-14)

Per la scuola secondaria di primo grado sono stabiliti gli obiettivi specifici di apprendimento per le seguenti materie:

- religione cattolica,
- italiano,
- inglese,
- seconda lingua comunitaria,
- storia,
- geografia,
- matematica,
- scienze,
- tecnologia (2 h/settimana)**
- informatica,
- musica,
- arte e immagine,
- scienze motorie e sportive.

### Secondo ciclo di istruzione (14-17/19)

**Tipi di istituto**  
 (dopo il superamento dell'esame di Stato conclusivo del primo ciclo)

- Liceo classico
- Liceo scientifico
- Liceo linguistico
- Liceo socio-psico-pedagogico
- Liceo artistico
- Istituto tecnico
- Istituto professionale / Istituto d'arte (14-17/19)
- Formazione professionale di base (14-17)

### Indicazioni nazionali

per i Piani di studio personalizzati della Scuola Secondaria di 1° grado

#### Tecnologia

- I settori dell'economia.
- La transizione dall'industriale ai sistemi biodigitali
- Elementi del disegno tecnico e sistemi di rappresentazione
- Principi di economia domestica

- **Riconoscere ed analizzare** il settore produttivo di provenienza di oggetti presi in esame.
- **Riconoscere, analizzare e descrivere** oggetti, utensili, macchine, impianti, reti e assetti territoriali nelle loro procedure costruttive, nelle loro parti, nella loro contestualizzazione e in base alla loro sostenibilità/qualità sociale.
- Rappresentare graficamente un oggetto in modo intuitivo o con il supporto di mezzi tecnologici, applicando regole delle proiezioni ortogonali e forme elementari di assonometria

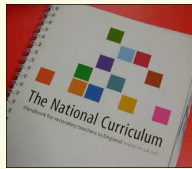
- Individuato un bisogno, realizzare il modello di un sistema operativo per soddisfarlo, seguendo la procedura: *ideazione-progettazione > rappresentazione > realizzazione > collaudo > produzione > dismissione > riciclo.*
- Individuare e praticare esperienze di design, cucitura, tessitura e ricamo per scopi funzionali ed estetici
- Costruire bozzetti o modelli riferiti ad oggetti d'uso comune, dai vasi ai tessuti ai vestiti, utilizzando materiali elementari e di facile uso
- Esercitare attività di decorazione e grafica su modelli volumetrici





### Statutory requirements for key stages 1 & 2

- Art and design
- Design and technology
- English
- Geography
- History
- Information and communication technology
- Mathematics
- Music
- Physical education
- Science
- Religious education.



Key stage 1 + Key stage 2 ≡ Primaria

### Key stage 3

**What is statutory?**  
The statutory subjects that key stage 3 pupils must study are:

- art and design
- citizenship
- design and technology
- English
- geography
- history
- information and communication technology
- mathematics
- modern foreign languages
- music
- physical education
- science

The teaching of religious education, sex education and careers education is also statutory.

**Non-statutory programmes of study**  
To support the teaching of religious education, sex education and careers education, there are non-statutory programmes of study for:

- religious education, based on the framework for religious education
- personal wellbeing, which includes the requirements for sex and relationship and drugs education
- economic wellbeing and financial capability, which includes the requirements for careers education.

**Timetable for implementation**  
New programmes of study to be implemented from September 2008 with all year 7 pupils.  
This cohort will be the first pupils to experience the new programmes of study in year 8 (from September 2009) and in year 9 (from September 2010).  
In summer 2011 they will be assessed using the new attainment targets for the first time.

Key stage 3 ≡ 1r i 2n d'ESO

### Key stage 4

**What is statutory at key stage 4?**  
The statutory subjects that key stage 4 pupils must study are:

- citizenship
- English
- information and communication technology
- mathematics
- physical education
- science

The teaching of religious education, sex education, careers education and work-related learning is also statutory.

**Non-statutory programmes of study**  
To support the teaching of religious education, sex education, careers education and work-related learning, there are non-statutory programmes of study for:

- religious education, based on the framework for religious education
- personal wellbeing, which includes the requirements for sex and relationship and drugs education
- economic wellbeing and financial capability, which includes the requirements for careers education.

**Key stage 4 entitlement**  
All key stage 4 students are also entitled to follow a course of study in a subject within each of the following four entitlement areas:

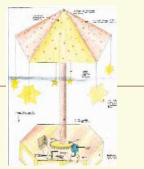
- arts (comprising art and design, music, dance, drama and media arts)
- design and technology
- humanities (comprising geography and history)
- modern foreign languages.

Key stage 4 students also have a statutory entitlement to have access to a course of study leading to at least two science GCSEs: either science GCSE and additional science GCSE; or all three of physics, chemistry and biology GCSEs. Schools may choose to offer other combinations of qualifications, but these must be in addition to, not instead of, the above.

**Timetable for implementation**  
September 2009: new programmes of study for citizenship and PE to be implemented with all year 10 students  
September 2010: new programmes of study for English, mathematics and ICT to be implemented with all year 10 students (coinciding with the introduction of new GCSEs in these subjects)

Key stage 4 ≡ 3r i 4t d'ESO

# Design and technology



The Knowledge, skills and understanding in the programmes of study identify the aspects of design and technology in which pupils make progress:

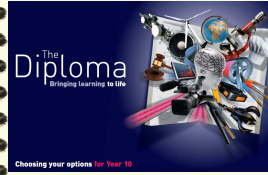
At key stages	At key stage 3, additionally	And at key stage 3 and in non-statutory guidelines for key stage 4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• developing, planning and communicating ideas</li> <li>• working with tools, equipment, materials and components to make quality products</li> <li>• evaluating processes and products</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• knowledge and understanding of structures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• knowledge and understanding of systems and control</li> </ul>

**Working with tools, equipment, materials and components to produce quality products**

- 2 Pupils should be taught:
- a to select and use tools, equipment and processes, including computer-aided design and manufacture (CAD/CAM), to shape and form materials safely and accurately and finish them appropriately [for example, using CAM software linked to a cutter/plotter, lathe, milling machine or sewing machine]
  - b to take account of the working characteristics and properties of materials and components when deciding how and when to use them
  - c to join and combine materials and ready-made components accurately to achieve functional results
  - d to make single products and products in quantity, using a range of techniques, including CAD/CAM to ensure consistency and accuracy
  - e about the working characteristics and applications of a range of modern materials, including smart materials.

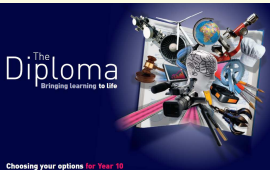



KS 1, 5- 7 anys  
 KS 2, 7-11 anys  
 KS 3, 11-14 anys  
 KS 4, 14-16 anys



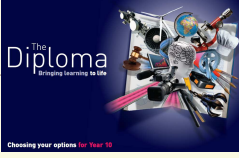

The Diploma is a new qualification for 14-19 year olds. It's part of a national programme to provide young people with new options, and to encourage them to continue learning for longer.

	Principal Learning	Generic Learning		Additional and Specialist Learning	Equivalent to	
	Main Subject e.g. Engineering	Project	Functional skills	Work experience	Optional courses agreed with your teacher	
Foundation Diploma	Practical assessments + 1 exam	Project	ICT/Maths/English Level 1	Minimum 10 days	Choose from a range of qualifications including:	5 x GCSEs, (grade D-G)
Higher Diploma	Practical assessments + 1 exam	Project	ICT/Maths/English Level 2	Minimum 10 days	• BTECs • GCSEs	7 x GCSEs, (grade A*-C)
Advanced Diploma	Practical assessments + 2 or 3 exams	Extended Project	ICT/Maths/English Level 2	Minimum 10 days	• A levels	3.5 A levels





The Diploma is a new qualification for 14-19 year olds. It's part of a national programme to provide young people with new options, and to encourage them to continue learning for longer.

	Principal Learning	Generic Learning	Additional and Specialist Learning	Equivalent to	
	Main Subject e.g. Engineering	Project	Functional skills Work experience	Optional courses agreed with your teacher	
Foundation Diploma	Practical assessments + 1 exam	Project	ICT/Maths/English Level 1 Minimum 10 days	Choose from a range of qualifications including:	5 x GCSEs, (grade D-G)
Higher Diploma	Practical assessments + 1 exam	Project	ICT/Maths/English Level 2 Minimum 10 days	• BTECs • GCSEs	7 x GCSEs, (grade A*-C)
Advanced Diploma	Practical assessments + 2 or 3 exams	Extended Project	ICT/Maths/English Level 2 Minimum 10 days	• A levels	3.5 A levels








<http://yp.direct.gov.uk/diplomas/>







NEC, Birmingham  
November '10



### L'educació tecnològica a Europa: Trets comuns

- Gran Bretanya
- França
- Itàlia
- Espanya

### L'educació tecnològica a Europa: Trets comuns (1)

Paper insubstituïble de la Tecnologia en la formació dels ciutadans.

Ramapithecus    Australopithecus    Homo habilis    Homo erectus    Neanderthal man

### L'educació tecnològica a Europa: Trets comuns (2)

Concepció àmplia de la tecnologia que inclou les relacions amb ciència i societat.

**SCT** Significado general de tecnología  
**SNT** Significado restringido de tecnología  
 Paucy, 1982

### L'educació tecnològica a Europa: Trets comuns (3)

Especial accent en l'adquisició dels procediments propis de la tecnologia.

### ❖ Les operacions bàsiques de l'AT:

- Identificar
- Dibuixar croquis
- Mesurar
- Acotar
- Desmuntar un objecte emprant eines bàsiques
- Identificar i denominar components:
  - Mecànics (cargols, molles, engranatges...)
  - Elèctrics (endolls, regletes, motors, LED's)
  - Textils
  - Estructurals (suports, carcasses, bigues...)
- Redactar una breu descripció funcional

## El procés tecnològic i la vida quotidiana.



PT = sentit comú sistemàtic

Pensar abans de fer

No començar la casa per la teulada

La vida és plena de moments i situacions en què apliquem o hauríem d'aplicar el PT

El PT és una eina didàctica potentíssima



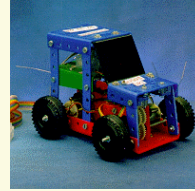
L'educació tecnològica a Europa: Trets comuns (4)

Atenció a les tecnologies més habituals: mecànica, electricitat, informació, alimentació...



L'educació tecnològica a Europa: Trets comuns (5)

Preceptivitat de fer realitzacions amb materials usuals que resolguin, per mitjà de la realització de projectes complets, problemes reals.



L'educació tecnològica a Europa: Trets comuns (6)

Participació de la matèria en la formació professional de base.



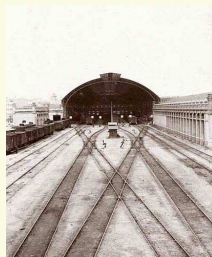
L'educació tecnològica a Europa: Trets comuns (7)

La importància de la matèria en l'orientació professional dels alumnes.




L'educació tecnològica a Europa: Trets comuns (i 8)

Ha d'estar oberta a l'entorn tècnic, social i natural del centre.



L'educació tecnològica a Europa: Diferències (1)

Orientació professional i preprofessionalització 14 - 16

F	<b>3ème (4 ESO): le cycle d'orientation</b> Mòdul opcional de descoberta professional (3 o 6 h/stm) <b>3ème et 4ème Technique</b>
I	Estudis diferenciats a partir del 14 anys
GB	

### L'educació tecnològica a Europa: Diferències (2)

Acreditació externa




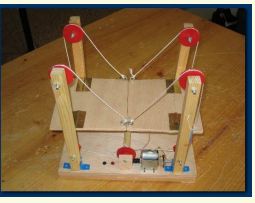



### La situació al nostre país

D	La 2 <sup>a</sup> llei de la termodinàmica
A	Un país d' <i>hidalgos</i> ?
F	Poden tots els humans aprendre a llegir?
O	Nosaltres i els tercers interessats

### La situació al nostre país

D	La 2 <sup>a</sup> llei de la termodinàmica
---	--

### La situació al nostre país

A	Un país d' <i>hidalgos</i> ?
---	------------------------------







### La situació al nostre país

F	Poden tots els humans aprendre a llegir?
---	--




### La situació al nostre país

O	Nosaltres i els tercers interessats
---	-------------------------------------



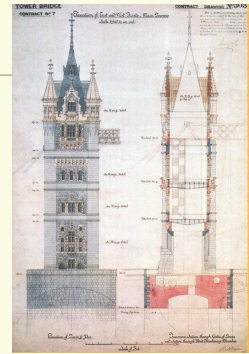




J.M.W. Turner (1775 - 1851) "Temeraire 1838, darrer remolc al desguàs" (1840).

## L'ensenyament de la Tecnologia a Europa

València, 19-20.02.2010



Jordi Font-Agustí