

QUÈ HI ANEM A FER AL LABORATORI ?

Moisès Graells

Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica
Industrial de Barcelona, EUETIB

Departament d'Enginyeria Química, DEQ

Universitat Politècnica de Catalunya, UPC

Motivació

- Oportunitat per revisar i debatre:
 - Què estem fent i com ho estem fent ?
 - És millorable ?
 - És possible generalitzar-ho ?
 - Potser acabem al mateix lloc...
però d'una altra manera i més convençuts

COM ho escenifiquem ?

- Actes, planificació...
- Grups directors, grups subordinats...
- Protocols d'actuació
- Investigació d'accidents...

CUIEET (2004,2005)
iNEER (2005)
CIDUI (2006)

| EXPERIMENT EN MARXA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|----------|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|-------|------------|----------|----------|---------------------------|
| Naturalesa del Producte/s | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Precacions/ Perillositat... (Encerqueu el pictograma/s corresponents i feu un petit comentari que'n escrigu) | <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tòxic</td> <td>Molt Tòxic</td> <td>Irritant</td> <td>Irritant</td> <td>Perillos pel Medi Ambient</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | Tòxic | Molt Tòxic | Irritant | Irritant | Perillos pel Medi Ambient |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tòxic | Molt Tòxic | Irritant | Irritant | Perillos pel Medi Ambient | | | | | | | | | | | | |
| Data Inicial | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Data de Retirada | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Responsable | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tel Contacte | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Assignatura | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Professor/a | | | | | | | | | | | | | | | | |

Laboratori d'Enginyeria Química - EUETIB

**CAP DE SEGURETAT I
MEDI AMBIENT**



QUÉ escenifiquem ?

- Validar els conceptes de teoria ?
 - ⇒ La teoria (i la classe magistral) es sacralitza com a la font del coneixement
 - ⇒ El laboratori es devalua al lloc on trobar el resultat “correcte” que sap tothom
 - ⇒ L’aprenentatge no és significatiu
 - ⇒ No s’aprèn a resoldre problemes nous

QUÉ escenifiquem ?

- Validar els conceptes de teoria ?
 - ⇒ Això no és una competència professional
 - ⇒ Algú gasta temps i diners per comprovar una cosa que tothom ja sap ?

Graells, M. Influencia del lenguaje en la construcción del aprendizaje del alumnado. Cuadernos de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas Universitarias, Vol 1, No 1 (2007)

Un model validat i acceptat

- Llei Universal de Fulanito
- Constant Universal de Fulanito
- Per a la transmissió del coneixement és molt eficient conèixer la Llei de Fulanito:
 - Oblidem el mètode per trobar un model vàlid i anem al gra, a utilitzar el model.

Perversió del missatge...

- Classe magistral:
 - El catedràtic enuncia a la pissarra la Llei de Fulanito. És una veritat revelada.
 - Fulanito surt a l'enciclopèdia (i al google!). És fins i tot i més important que el catedràtic. Jo sóc un pobre alumne.
 - El catedràtic diu que després al laboratori l'ajudant de pràctiques (o qualsevol altre inferior) ens ajudarà a fer la comprovació experimental de la Llei de Fulanito.
 - Qui gosarà no comprovar una veritat absoluta?
 - Qui trobarà un altre valor per a la constant de Fulanito?

Llavors...

- El laboratori de pràctiques és el lloc on comprovar la teoria.
- El laboratori és un complement de l'aprenentatge de continguts.
- El laboratori és lloc on practicar habilitats instrumentals en l'ús d'aparells (que també)
- Però hem perdut de vista:

L'OBJECTIU I EL MÈTODE

QUÉ escenifiquem ?

- Utilització dels aparells de mesura ?
 - D'acord... en part.
 - És necessari adquirir certes destreses (manuals, procedimentals...) en el seu ús.
 - Però:
 - Quins aparells ?
 - Quin és l'objectiu de debò ?

Aparells de mesura

- Cada dia més sofisticats (caixa negra)
- Cada dia canvien (es tornen obsolets)
- Aprendre a fer anar un aparell en concret és puntualment necessari...

però, quina és la competència ?

Aparells de mesura

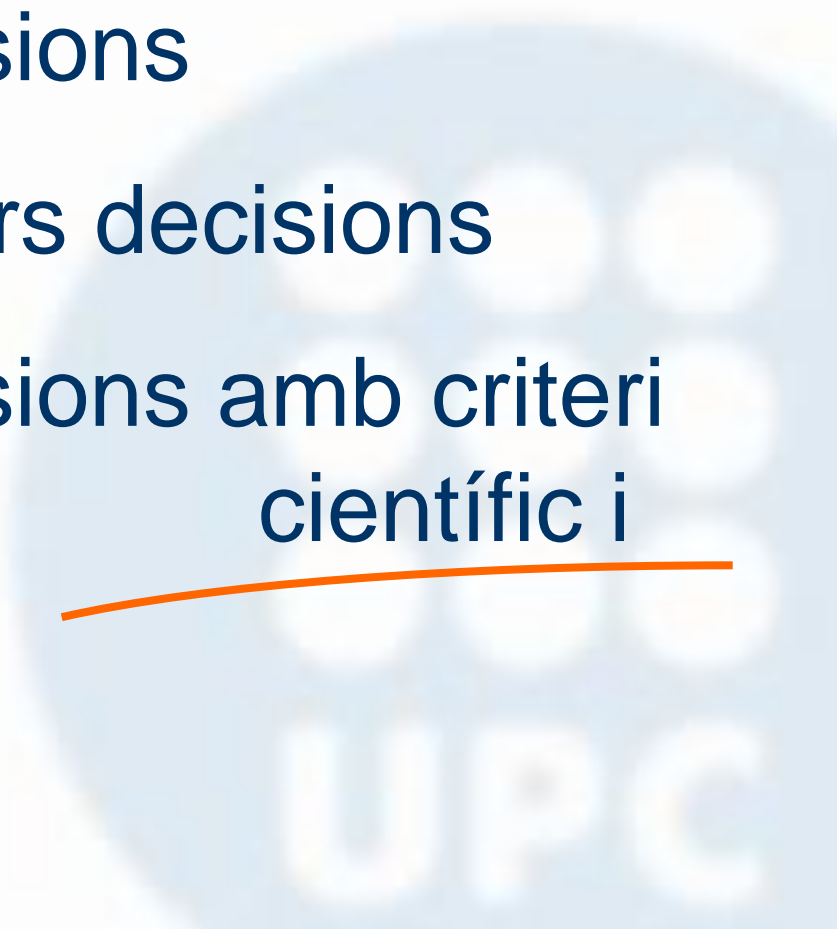
- El voltímetre ? El pHmetre ?
 - La competència és saber usar un o l'altre ?
- La competència és mesurar...
 - Magnitud, unitat, patró, assaig en blanc, corba de calibrat...
- Per què i per a què ?

Per què i per a què ?

- Per saber...
- Per correlacionar dades...
- Per fer un model...
- Per fer prediccions...
- Per dissenyar, per optimitzar...

Per què i per a què ?

- Per a prendre decisions
- Per a prendre millors decisions
- Per a prendre decisions amb criteri científic i tècnic



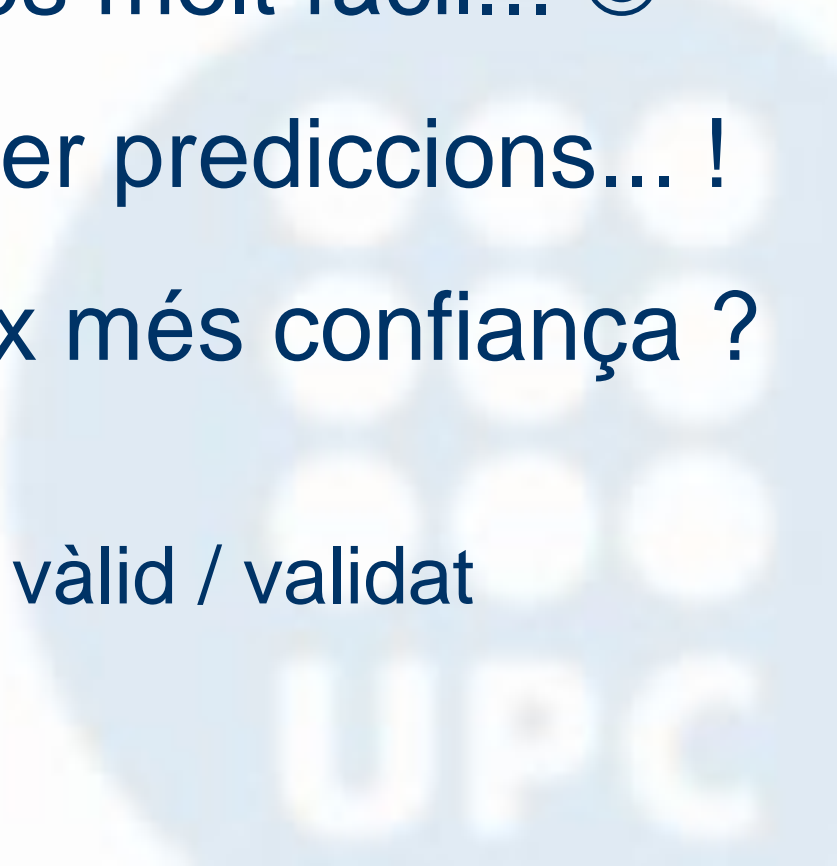
Ciència i tècnica

- Quin és el problema ?
- Prendre decisions ?
- Prendre decisions tècniques ?
- Quines són les decisions tècniques ?
- Quines decisions no són tècniques ?



Ciència i tècnica

- Prendre decisions és molt fàcil... 😊
- El que és difícil és fer prediccions... !
- Quin mètode mereix més confiança ?
 - Bola de vidre
 - Model científicament vàlid / validat



EL MÈTODE (→ competència)

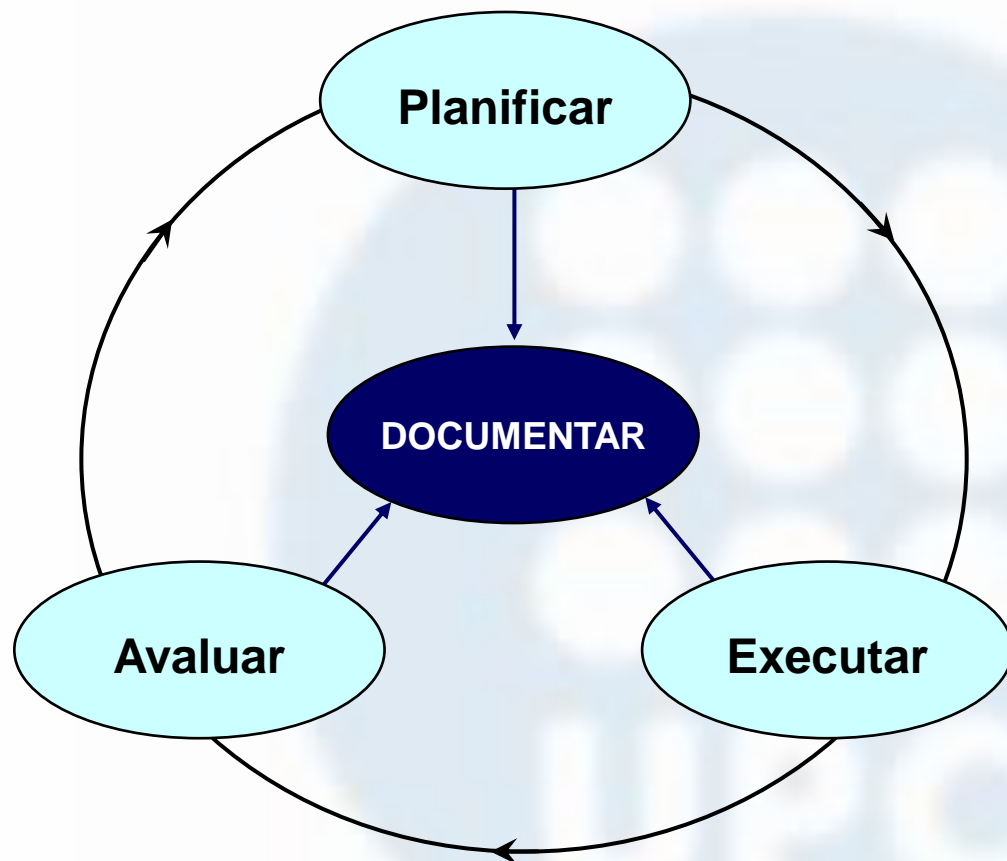
- MESURAR
- DISENYAR UN EXPERIMENT
- CORRELACIONAR DADES
- MODELAR I VALIDAR UN MODEL
- EMPRAR EL MODEL PER PROJECTAR
- CALCULAR, SIMULAR, OPTIMITZAR...
- DECIDIR

APLICAR EL MÈTODE CIENTÍFIC PER RESOLDRE PROBLEMES

- Generalització i abstracció a través d'un concepte entenedor i compartit
- Calia donar tantes voltes per arribar fins aquí ?
- Potser si, perquè potser de tant fer dreuera s'oblida el camí...

Una manera de pensar

- Per a resoldre problemes...
- La qualitat... ?

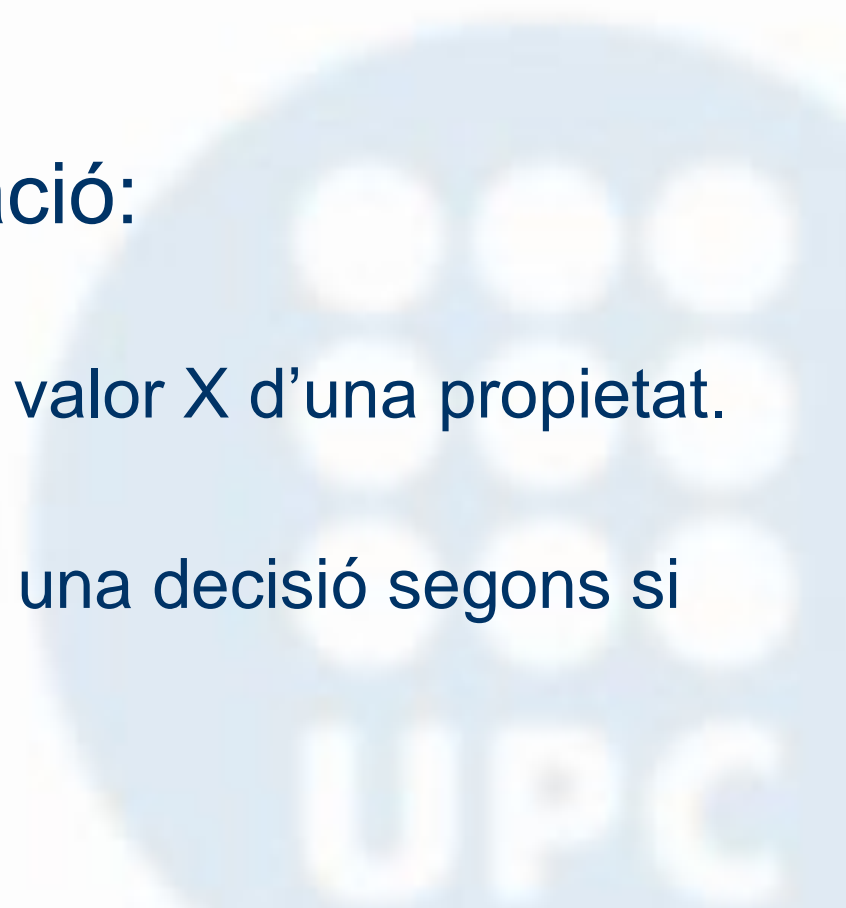


QUÈ HI ANEM A FER AL LABORATORI ?

- Hi anem a gastar temps i diners per saber una cosa que tothom ja sap ?
- Hi anem a obtenir informació (dades) i coneixement (models) que no podem obtenir de cap altra manera.
 - És diferent si som professionals o d'estudiants ?

Exemples...

- Es manté gairebé tot
- Es canvia l'escenificació:
 - **Pràctica:** determinar el valor X d'una propietat.
 - **Problema:** Cal prendre una decisió segons si
$$X > X^*$$



L'avaluació

- L'avaluació és part del mètode
 - (auto-avaluació)
- El mètode fa innecessari el professor que sap el resultat correcte...
- El mètode permet abordar problemes nous (Bolonya)

CONCLUSIONS

- Una competència:
 - “Aplicar el mètode científic per a resoldre problemes”
- Permet generalitzar
- Permet un fil conductor
- Permet un debat necessari