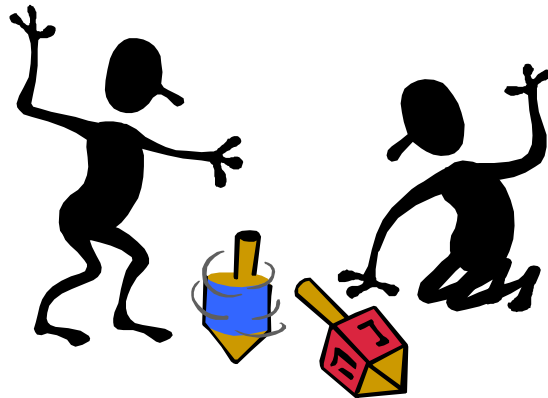


**Laboratori de ciències de la naturalesa
basat en una calculadora gràfica**

***Un “laboratori” sense parets
i obert 24x7 hores***



Vicent F. Soler Selva⁽¹⁾ i Albert Gras Martí⁽²⁾

⁽¹⁾IES Sixto Marco d'Elx

⁽²⁾DFA-Dept. de Física Aplicada, Universitat d'Alacant

***“L'home (sols?) és la mesura
de totes les coses”***

Protàgores

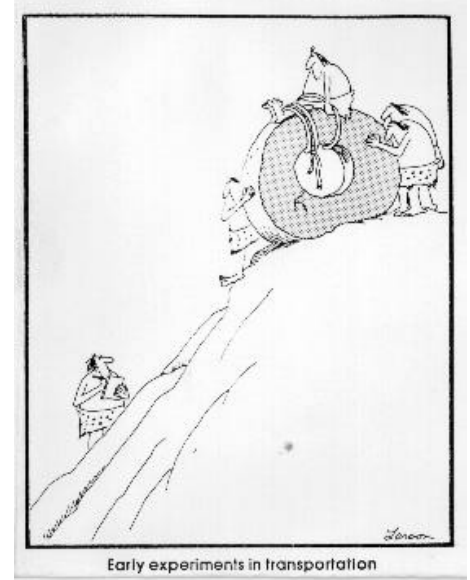
LAAC - ABA

Laboratori ambulant aplicat de ciències ⁽¹⁾ o ambula(bora)tori de ciències

– Aprenentatge basat en activitats

La física de l'amor no correspost

Et veig, i un batec esclata des del meu cor,
que envia ones de xoc per l'aire. Són
transversals, són longitudinals?
No importa. Només sé que
l'amplitud és
excessiva
i
la cresta, aquesta
pulsació positiva, m'encisa.
Però aleshores... tu em veus i
la rigidesa del teu cor és tanta que
la meua estima experimenta sobtadament
una reflexió d'extrem fix. Sí, el teu desdeny la
fa reflectir-se sobre mi (Oh! Que algú la refractara
a través d'un altre medi per tal d'evitar-me
el sofriment!) i la seua ona interfereix
amb les meues pulsacions
d'adoració. Ai las!
Pel
Principi de Superposició
hem creat una ona estacionària:
cada una de les depressions un ghetto de
desesperació, cada cresta un paradís d'esperança.
A mesura que els antinodes pugen i baixen, el meu cor
enyora una fricció, que minve aquesta insuportable
amplitud, i només se m'ocorre dir " $n = f l$ ".



*Els perills de la mesura en condicions
primitives...*

Ambula(bora)tori de ciències tipus “hands on” (les mans a la massa)

Motivació

Resulta rar fer experiments de física, de química o de biologia fora del laboratori (i, de vegades, fins i tot a dins).

Com realment s'aprén és tocant, fent, provant, discutint, interpretant, i no merament observant com altres fan.

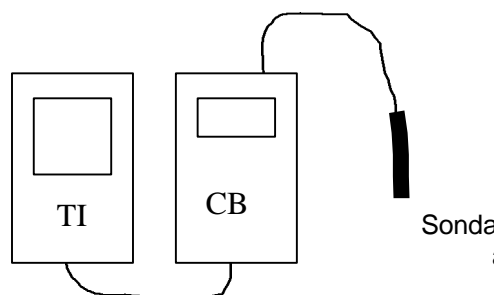
⁽¹⁾ Es llig: “la acaba”.

L'experiència pròpia, personal, per bé que guiada, pot ser més engrescadora que l'assistència passiva o contrarellotge dels laboratoris habituals.

L'onada de conservadurisme econòmic, polític i de tota mena que ens castiga actualment proposa, entre d'altres coses, carregar-se el sistema de benestar social mig aconseguit a les darreries del segle XX en alguns països europeus. Pot ser bo, doncs, fer una crida al manteniment dels ambulatoris i hospitals públics (igual que l'ensenyament públic, arrelat al país i progressista). D'aquí el nom d'*ambula(bora)tori* que acompanya aquesta experiència didàctica.

Què tindràs a les mans...?

Les notes *El món*, 24·7 (V. Soler i A. Gras), inclou una introducció a l'ús de la CBL i la TI82, més una col·lecció de fitxes d'experiències. És, doncs, una aplicació de calculadores gràfiques de butxaca en el laboratori de física i de química, més un conjunt d'activitats experimentals per a l'estudiant/a de batxillerat i universitari.



En la recollida de dades es fa servir la interfàç CBL (Calculator Based Laboratory) amb una calculadora gràfica TI-82 (Texas Instruments) i sondes diverses (Vernier Software).

CBL o no CBL?

De la mateixa manera que no totes les activitats científico-didàctiques tenen per què ser adequades per a una sessió de laboratori tradicional, no tots els experiments de laboratori són adequats per al sistema CBL/TI.

Així, no s'han de forçar aquestes eines en experiments que no se'n beneficien clarament. I, a banda dels experiments fets amb la CBL/TI, se n'han de programar d'altres, si es vol fer un ensenyament complet.

Material prestable (cost total: 162.891 PTA; Inclou 30% aprox. de despeses de duana i 1 \$ = 150 PTA.)

Equipament	preu (PTA)
1 TI-CBL system (amb sondes de mesura de <i>temperatura, intensitat de llum, corrent-voltatge</i> , 3 manuals i un disquet del <i>CBL system experiment workbook</i>)	40560
1 TI-82VS View screen i calculadora (permet de fer experiments en l'aula i visualitzar les mesures, en temps real, en una pantalla amb un retroprojector)	67080
1 MD-CBL motion detector for CBL (generador i detector d'ultrason, mesura posició, velocitat i acceleració d'objectes en moviment)	13065
2 CBL-DIN adapter for CBL probes (cables de connexió sonda-CBL)	2340

1 SFS-DIN student force sensor (com un dinamòmetre, mesura forces, estàtiques o en funció del temps)	20085
1 MCA-CBL microphone for CBL (mesura intensitat del so, forma de l'ona, espectre de freqüències...)	6240
Còpia de manuals, en anglès, d'experiments de Física, Química, Biologia, Matemàtiques	---
Manual <i>El món</i> , 24· 7 (V. Soler i A. Gras, versió maig 1998), inclou una introducció a l'ús de la CBL i la TI82, més una col·lecció de fitxes d'experiències	---

Modus operandi

Sol·licitud de préstec del material

Les sòcies i els socis de la Curie que vulguen disposar de tot o de part del material esmentat, han de sol·licitar-ho per carta, postal, FAX o correu electrònic (no per telèfon) de la manera indicada tot seguit.

Durada del préstec

La durada és flexible. En principi poden ser suficients unes 4 setmanes. Es pot considerar períodes molt més curts, o un poc més llargs, segons la demanda.

Compromisos que adquireix la persona sol·licitant

Tornar el material en perfecte estat o pagar els desperfectes que no siguin deguts a l'ús normal del material.

Tornar el material en la data acordada.

Presentar un informe escrit, seguint el model de l'última pàgina.

Si es prepara material (guies didàctiques, disseny d'experiències, etc.), que pugui afegir-se al material prestat, la persona responsable tindrà prioritat en futurs préstecs.

Contribuir a la Curie, amb un xec personal o del centre de treball, amb la quantitat de 6000 PTA per setmana d'ús del material. Aquestes quantitats s'invertiran en l'adquisició de més sondes i material prestat.

A l'inici del curs 1998/99 començarà el préstec de materials



Què cal fer per rebre informació o fer reserva de material CBL? Omplir la butlleta següent i enviar-la a l'adreça de la Curie el més aviat possible

Estic interessada/t en disposar del següent material de laboratori CBL

Nom i cognoms _____

Adreça de treball (amb codi postal) _____

Telèfon de treball _____ e-mail _____

Adreça privada (amb codi postal) _____

Telèfon privat _____ e-mail _____

Estic interessada/t en el material següent:

Tot Només açò: _____

Preferiblement durant aquestes setmanes concretes: _____

O, en segona opció, durant aquestes: _____

Enviar a:

Albert Gras Martí, AEFiQ –Curie, Departament de Física Aplicada, Universitat d'Alacant,
Apartat 99, 03080 ALACANT

També pots deixar-ho en agm@ua.es

Control de préstecs

Equip	Prestat?
1 TI-CBL system	
sonda de mesura de <i>temperatura</i>	
sonda de mesura d' <i>intensitat de llum</i>	
sonda de mesura de <i>corrent-voltatge</i>	
cable que uneix TI amb TI o CBL	
manual: <i>CBL system experiment workbook</i>	
disquet del <i>CBL system experiment workbook</i>	
disquet paquet de programes PHYSICS	
disquet paquet de programes CHEMBIO	
TI-82 calculadora per a adaptar a retroprojector	
VS View screen per a adaptar a retroprojector	
Transformador per a VS View screen	
Allargadora i lladre per a cable de VS View screen	
TI-Graph Link, disquet d'instal·lació, cables i manual	
1 MD-CBL motion detector for CBL	
CBL-DIN adapter for CBL probes	
CBL-DIN adapter for CBL probes	
SFS-DIN student force sensor	
MCA-CBL microphone for CBL	
Còpia de manual, en anglès, d'experiments de Física	
Còpia de manual, en anglès, d'experiments de Química	
Còpia de manual, en anglès, d'experiments de Biologia	
Còpia de manual, en anglès, d'experiments de Matemàtiques	
Manual <i>El món</i> , 24· 7 (V. Soler i A. Gras, versió juny 1998), inclou una introducció a l'ús de la CBL i la TI82, més una col·lecció de fitxes d'experiències	
Copia de manual, traduït, sobre cada una de les sondes	

Nom i cognoms _____
 Adreça de treball (amb codi postal) _____
 Telèfon de treball _____ e-mail _____
 Adreça privada (amb codi postal) _____
 Telèfon privat _____ e-mail _____

Data: _____ Signatura: _____

La xarxa Internet i la CBL/TI

Relació d'algunes adreces d'interés:

1) Pàgina de la Texas Instrument: inclou relació de productes, suport als usuaris, grups de discussió, notícies, etc.

<http://www.ti.com/calc/>

2) Obtenció de programes de forma gratuïta per a l'equipament TI82-CBL-Sondes

<http://www.vernier.com/cbl/ibmdnld.html>

<ftp://archive.ppp.ti.com/pub/graph-ti/cbl/programs>

3) Pàgina independent de la Texas Instrument amb informació molt diversa

<http://www.ticalc.org/>

4) Relació de 49 experiències de Física

<http://www.ti.com/calc/docs/cblwb2.htm>

5) Per al consumidor de l'estat

<http://www.ti.com/calc/docs/espana.htm>

Model per a l'informe CBL/TI

Nom professorat _____

Centre _____

Adreça _____

Telèfon _____ e-mail _____

<i>Experiència</i>	<i>Lloc (aula, lab, pati...)</i>	<i>Temps preparació</i>	<i>Temps realització</i>	<i>Curs</i>	<i>Unitat temàtica</i>

Observacions: (Altres detalls de les experiències: millores, dificultats,...)

* Adjunteu fotocòpia dels informes d'experiències (una fotocòpia només de cada una) elaborats per l'alumnat i tot allò que, relacionat amb la vostra experiència amb la CBL/TI, considereu pot ser útil per a companys i companyes.

Còmic CBL

Còmic CBL