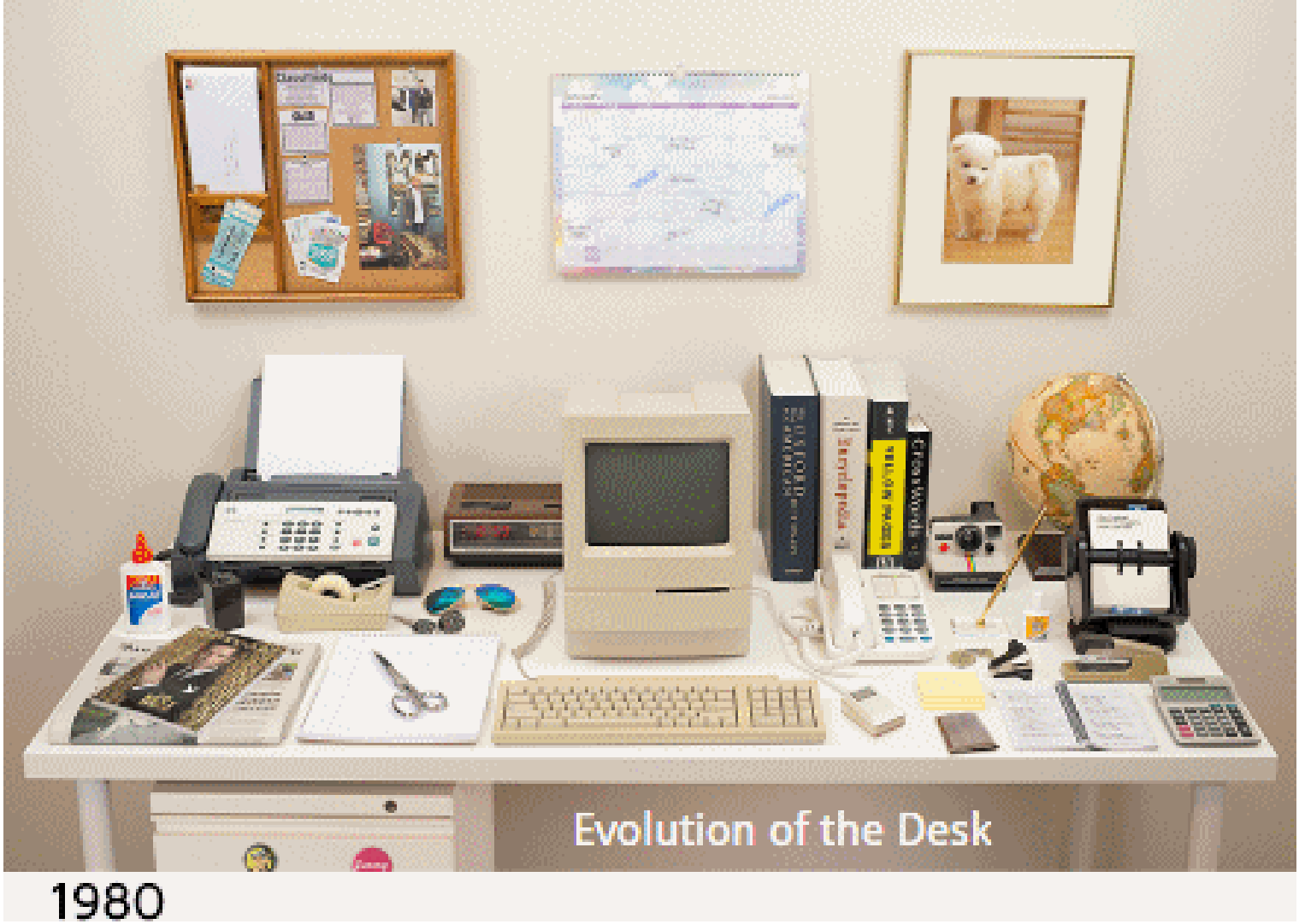


COM, QUAN I PER QUÈ UTILITZAR EINES TIC A LA CLASSE DE CIÈNCIES

Carme Grimalt
Víctor López
21 abril 2016



Ordenem una mica tot això?



Eines TIC específiques
(exclusives de ciències)

Vs.

Eines TIC generals
(no exclusives de ciències)

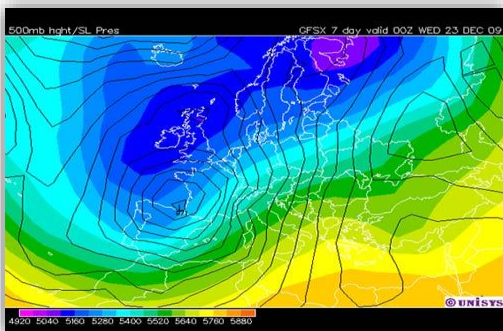
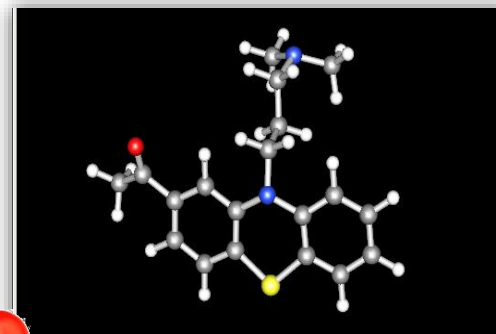
Una perspectiva: la pràctica científica



La pràctica científica com a pràctica social: ensenyem ciències **fent ciència**.

L'aprenentatge de les ciències implica participació d'un llegat de coneixements conceptuals i pràctiques epistèmiques (els models científics i la modelització).

Una perspectiva: la pràctica científica



ORIGINAL ARTICLE

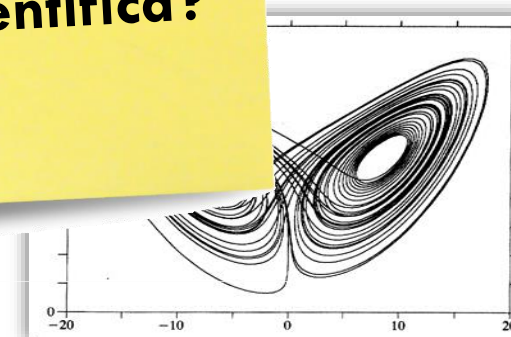
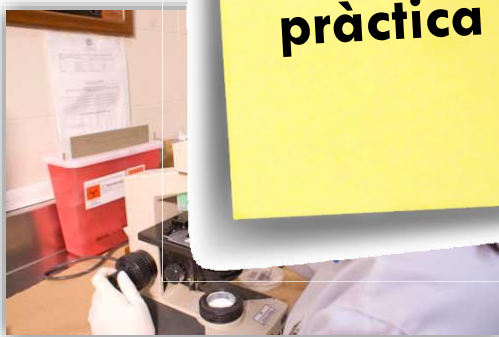
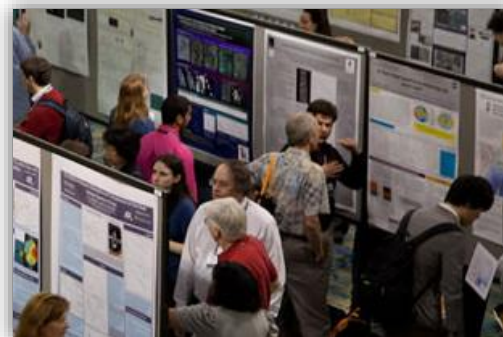
Optimal and safe treatment of skin type I and II with low-fluence Nd:YAG laser

Javier Moreno-Moraga · Esteban Hernández · Josefa Royo · Justo Alcázar · M. José I. Mínguez · Lucina Pascu · Adriana Smarandescu · María Trelles

Received: 4 June 2012 / Accepted: 25 July 2012
© Springer-Verlag London Ltd 2012

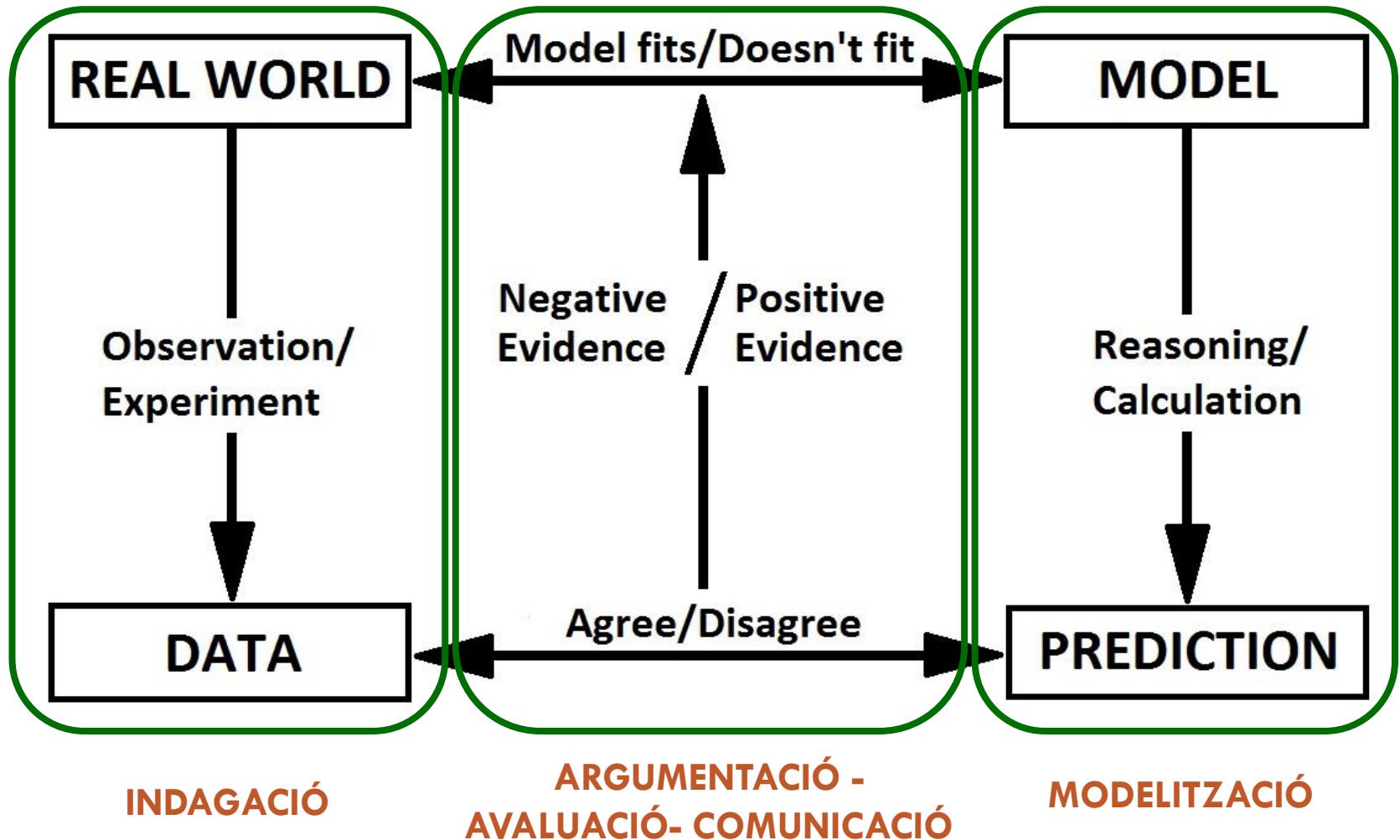
Abstract Treatment of micro-veins of the face with laser and with chemical sclerotherapy is long and because of their difficulty to remove is even more difficult when dark pigmented lesions are associated.

Quins són els elements que defineixen la pràctica científica?



Una perspectiva: la pràctica científica

Scientific Perspectivism. Ronald N. Giere , 2006.



I amb tot això què fem?

En què ens ajuda la idea de “pràctica científica” a entendre l’ús d’eines digitals per ensenyar ciències i fer ciències a Secundària?

- Superem la classificació de TIC específiques per a Ciències o TIC generals. **El que és significatiu és si contribueixen o no a promoure la pràctica científica.**



Què hi dieu? Què coneixeu de la vostra experiència i què heu vist fins ara?

Podem agrupar aquestes eines en tres grans famílies:

Eines lligades a l’obtenció de dades digitals de fenòmens reals

INDAGACIÓ

Eines lligades a l’argumentació, avaluació i comunicació d’idees o models

ARGUMENTACIÓ

Eines lligades a l’anàlisi o al tractament de models virtuals

MODELITZACIÓ

Taxonomia i possibles TIC

Eines lligades a l'obtenció de dades digitals de fenòmens reals

- **Sensors perifèrics per a la recollida de dades** (pressió, temperatura, so, distància, pH, etc)
- **Laboratoris remots i eines de recollida de dades a distància** (sincrònic o asincrònic)
- **Captadors d'imatge** (lupes digitals, laboratori basat en vídeo, càmeres remotes, etc.)
- **Tecnologia mòbil per a la captació de dades** (GPS, acceleròmetre, sonòmetre, etc.)

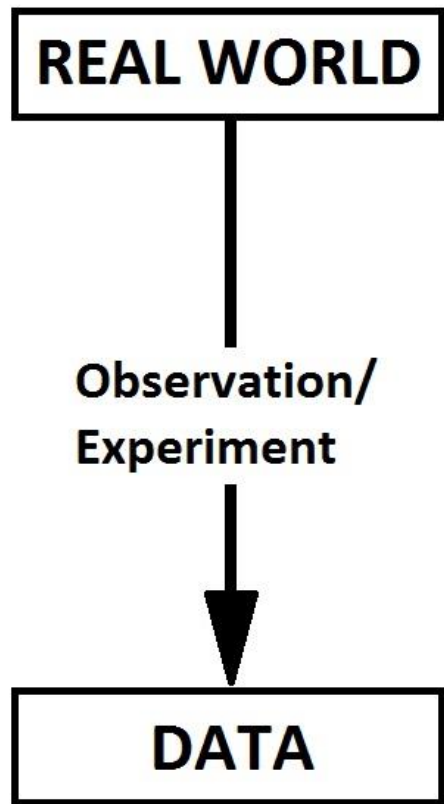
Eines lligades a l'argumentació, avaluació i comunicació d'idees o models

- **Votacions i aplicacions de competició** (Kahoot, Quizlet, etc.)
- **Entorns col·laboratius d'aprenentatge** (Google Classroom, wikis, Edmodo)
- **Eines de dibuix/edició de la PDI o pissarres digitals en línia**
- **Eines de producció audiovisual** (stop-motion, movie maker, etc.)

Eines lligades a l'anàlisi o al tractament digital de models virtuals

- **Animacions científiques**
- **Simulacions i videojocs científics.**
- **Laboratoris virtuals i aventures gràfiques de caràcter científic**
- **Micromons virtuals, entorns de simulació i "sandboxes"**
- **Llenguatges per a la modelització computacional**

1. Eines lligades a l'obtenció de dades digitals de fenòmens reals



- **Sensors perifèrics per a la recollida de dades (captadors de magnituds com pressió, temperatura, so, distància, pH, etc):** Molt comuns als instituts de secundària, tot i que poc utilitzats.
- **Captació de dades a partir de laboratoris remots:** Més pensat per universitat.
- **Captació de dades a partir de vídeos:** Adient per secundària, també a distància.
- **Captació de dades a partir de mòbils (GPS, Acceleròmetre, sonòmetre):** Molt versàtil donat la gran quantitat d'Apps.

1. Eines lligades a l'obtenció de dades digitals de fenòmens reals

SENSORS



Distància



Concentració
CO₂



Pressió



pH



Camp
magnètic



Temperatura



Fotodetector

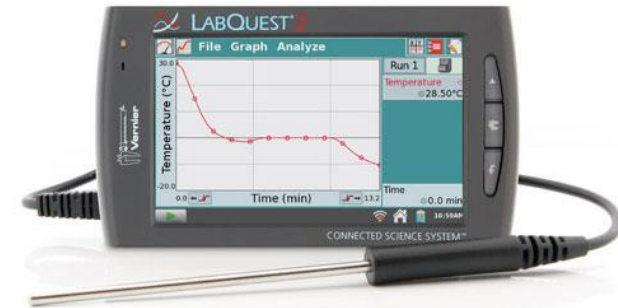


Intensitat de
llum

1. Eines lligades a l'obtenció de dades digitals de fenòmens reals

SENSORS

- Faciliten la recollida de dades, reduint el temps de recollida i representació de dades per poder centrar-nos en la **interpretació**.



- Fases claus:
 - Discussió qualitativa
 - Predicció
 - Comparar resultats amb predicció
 - Comparar resultats amb model teòric

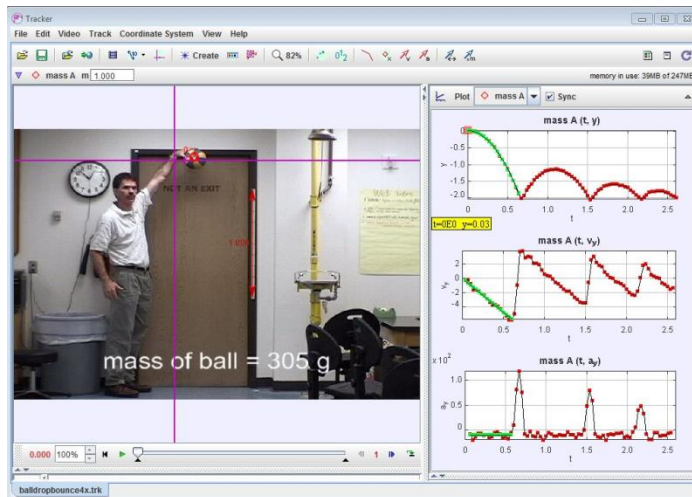
1. Eines lligades a l'obtenció de dades digitals de fenòmens reals

VIDEO ANÀLISI

- Especialment útil per analitzar fenòmens que els propis estudiants puguin gravar en vídeo.
- Important: sistema de referència!

 **Tracker**
Video Analysis and Modeling Tool

Coach 7



- Fases claus:
 - Discussió qualitativa
 - Predicció
 - Comparar resultats amb predicció
 - Comparar resultats amb model teòric

1. Eines lligades a l'obtenció de dades digitals de fenòmens reals

LUPES DIGITALS

- Especialment útil a primària i primers cursos de secundària.
- Econòmiques i molt fàcils d'usar



- Combinar el seu ús amb el d'altres sensors per interpretar propietats de la matèria.

1. Eines lligades a l'obtenció de dades digitals de fenòmens reals

TELÈFON MÒBIL

GPS

- Posició geogràfica.
- Distàncies grans, recorreguts, trajectòria
- Velocitats (de grans distàncies)

Càmera fotogràfica

- Enregistrament d'imatges
- Ampliació d'imatges (lupa)
- Anàlisi de fotogrames (VBL)
- Propietats de la llum

Micròfon

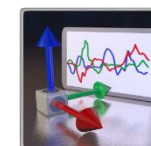
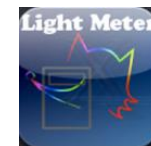
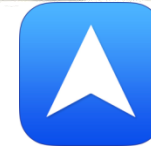
- Intensitat sonora (dB)
- Qualitats del so: freqüència, espectre

Acceleròmetre

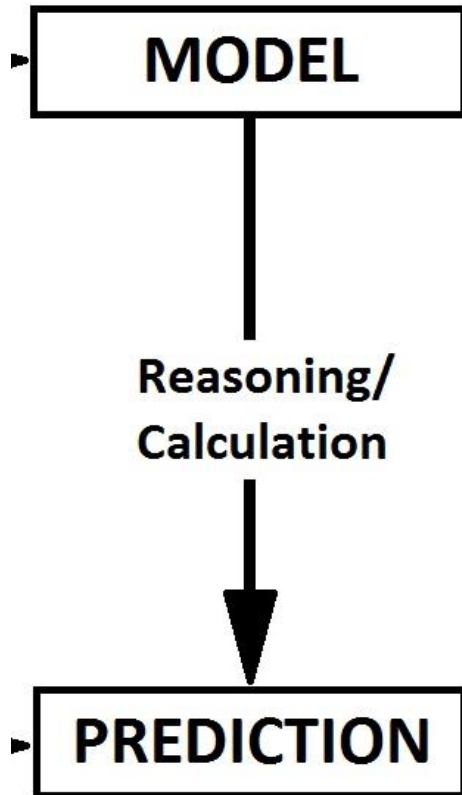
- Forces resultants en eixos X, Y i Z

Sensor de magnetisme

- Intensitat de camp magnètic
- Orientació



2. Eines lligades al tractament digital de models virtuals

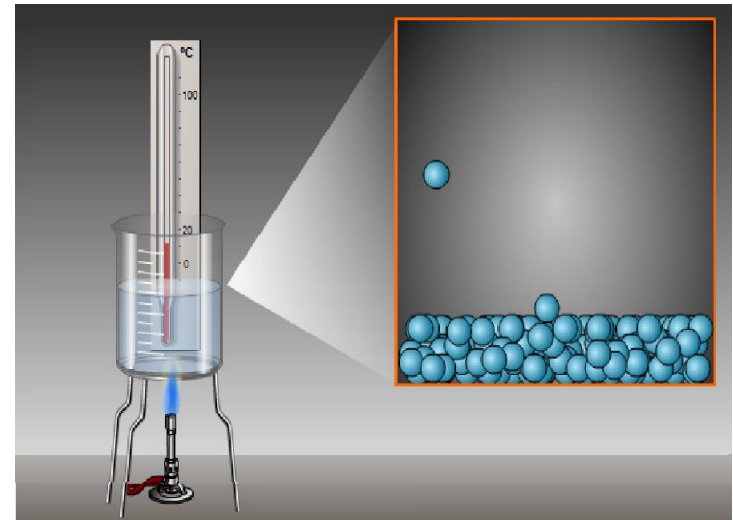


- **Animacions i simulacions:** Molt recurrents a secundària. Gran varietat en objectius i qualitat didàctica. També es presenten en forma de jocs virtuals.
- **Micromons virtuals, entorns de simulació i “sandboxes”:** Molt interessants si el seu ús va precedit d'un treball previ i uns objectius ben definits.
- **Eines per a la modelització computacional:** És la gran assignatura pendent de l'ensenyament de les ciències.

2. Eines lligades al tractament digital de models virtuals

ANIMACIONS

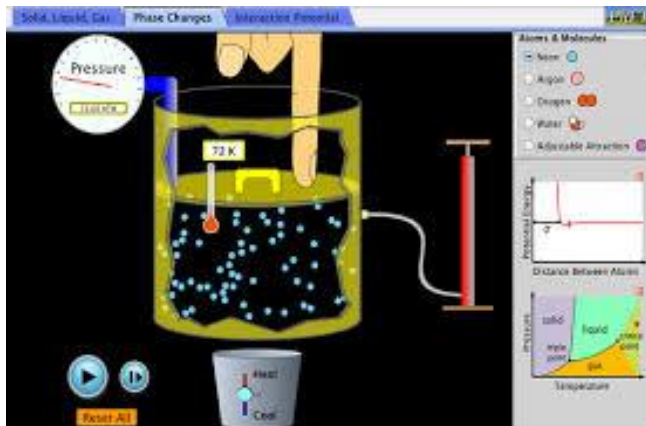
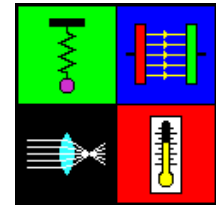
- Molt comuns en els llibres de text de ciències digitals.
- Poden ajudar a entendre, però també poden dificultar
- Fases claus:
 - Discutir quins elements apareixen representats.
 - Discutir el significat d'aquests elements.
 - Discutir perquè s'han representat així.



2. Eines lligades al tractament digital de models virtuals

SIMULACIONS

- A diferència de les animacions, permeten el control d'algunes variables i paràmetres.
- Permet repetir l'experiment tants cops com calgui, controlant variables, sense riscos ni costos.

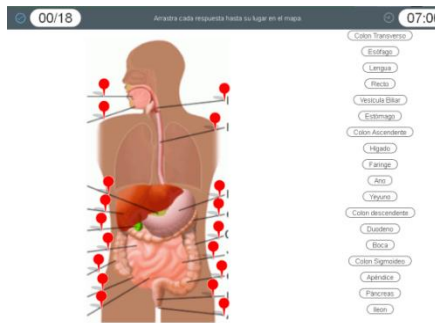


- Fases claus:
 - Què m'està dient aquesta simulació?
 - Què no m'està dient aquesta simulació?
 - Semblances i diferències entre món real i virtual

2. Eines lligades al tractament digital de models virtuals

VIDEO JOCS

- Parlem de jocs quan hi ha objectiu i una estratègia per aconseguir-lo.
- Objectiu del joc $\neq$ objectiu d'aprenentatge
- Hi ha valor afegit en ciències quan l'estratègia per guanyar té a veure amb la construcció d'un model



<http://bit.ly/241eLCS>

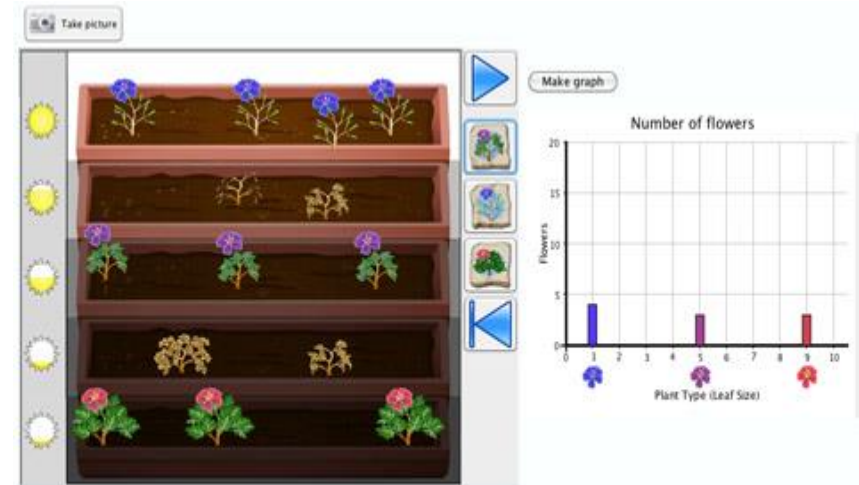


<http://bit.ly/1QnJ8K6>

2. Eines lligades al tractament digital de models virtuals

SEQUÈNCIA DE SIMULACIONS

- Progressió aprenentatge:
 - Adaptació de l'individu
 - Mutacions aleatòries
 - Canvis en el medi
 - Evolució de l'espècie
 - Interferències entre espècies
- Promou la predicció, l'argumentació, el control de variables, la inferència, el contrast, etc.

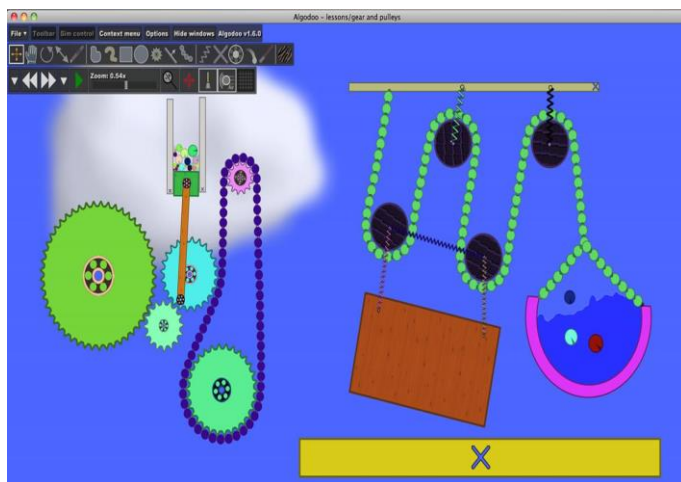


<http://bit.ly/1TjuyYD>

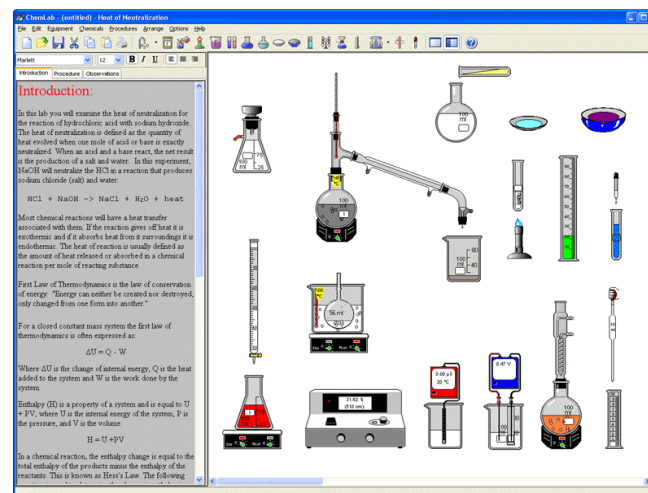
2. Eines lligades al tractament digital de models virtuals

ENTORNS DE SIMULACIÓ

- Estudiants “construeixen” la seva pròpia simulació a partir d'un escenari buit i un repositori de peces que poden anar fent servir.



www.algodoo.com

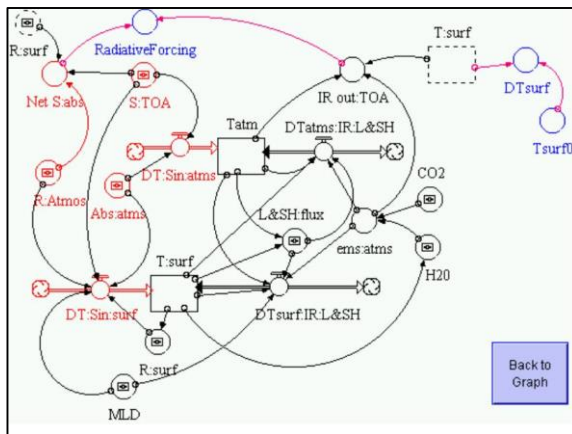


http://chemcollective.org/vlab_download

2. Eines lligades al tractament digital de models virtuals

MODELITZACIÓ COMPUTACIONAL

Xarxes – relacions entre variables



Codi - equacions

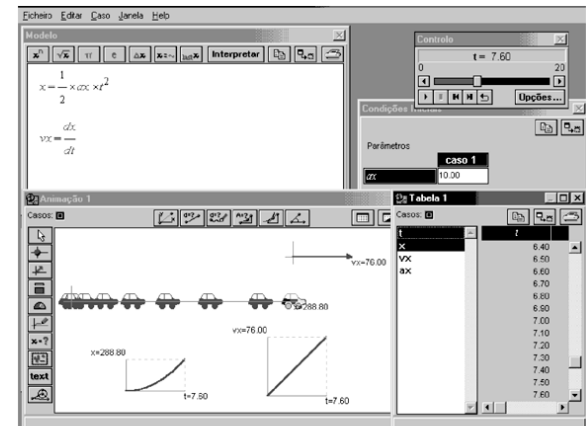


Figura 1: A sintaxe de escrita - na janela Modelo - é muito semelhante à linguagem matemática utilizada no quadro-negro.

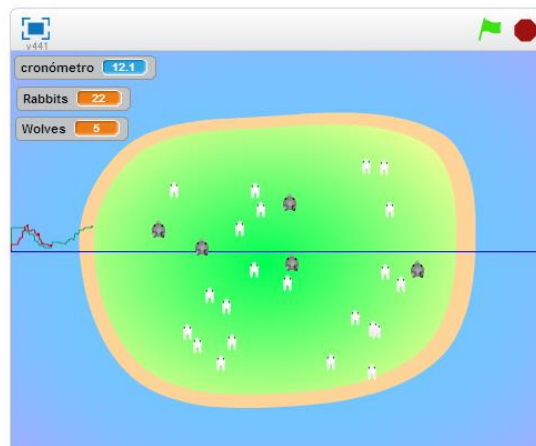
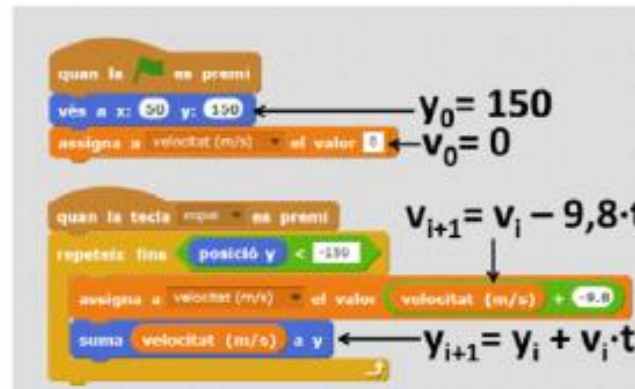
“Peces” de programació



2. Eines lligades al tractament digital de models virtuals

SCRATCH

- Programar petits models computacionals:

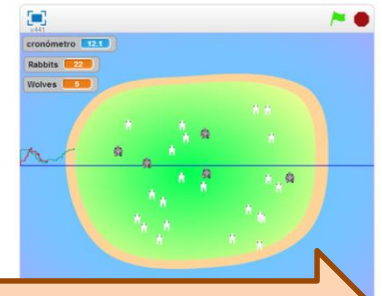
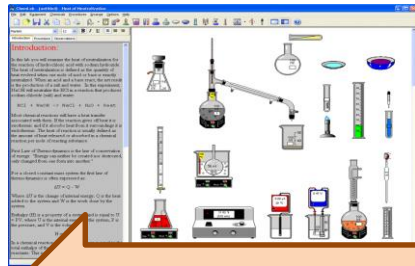
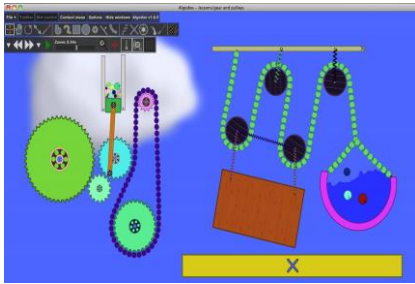


2. Eines lligades al tractament digital de models virtuals

Incorporar els elements que interaccionaran en base a unes regles de comportament predefinides.



Definir les regles de comportament que configuren el model computacional

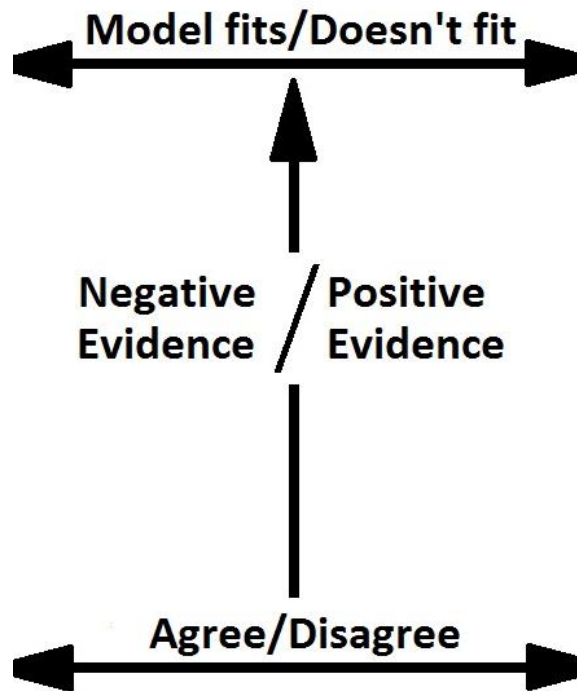


**Dues maneres de
“construir” la simulació
virtual d’un model
científic**

Grau de sofisticació i complexitat

Grau d’apropiació i aprofundiment

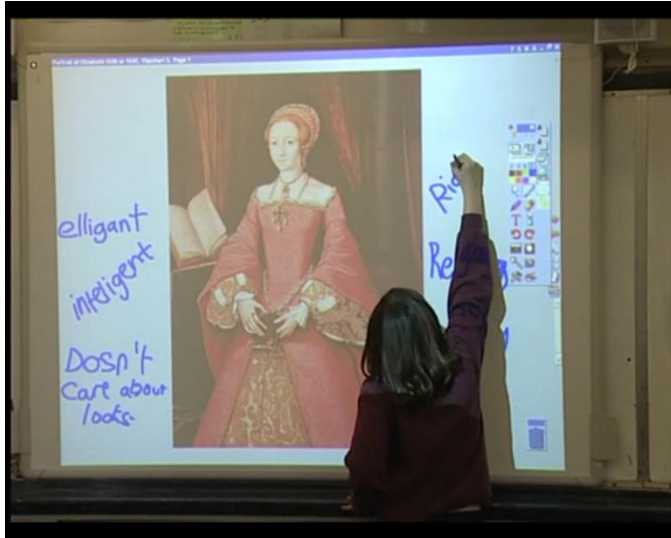
3. Eines lligades a l'argumentació, avaluació i comunicació d'idees o models



- **Votacions i aplicacions de competició:** molt motivadores però poden fer emergir conflictes. Generalment són multiplataforma.
- **Entorns col·laboratius d'aprenentatge:** generalment són multiplataforma. Tant per al treball a l'aula com fora.
- **Eines de dibuix/edició de la PDI o pissarres digitals en línia:** molt útils per a la discussió *dialogada* d'idees prèvies o de resultats.
- **Eines de producció audiovisual:** ajuden a explicitar les idees dels estudiants. Poden ser costoses d'utilitzar.

3. Eines lligades a l'argumentació, avaluació i comunicació d'idees o models

Eines PDI

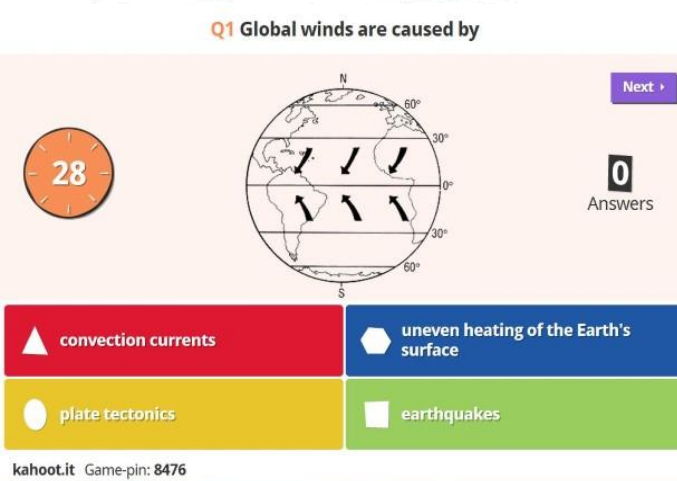


- La **PDI** com a eina que facilita la **comunicació**
 - Potencialitats per al/la docent (Agilitza explicacions, referència comuna...)
 - Potencialitats per als/les estudiants (Compartir, discutir, comentar, explicitar idees...)
- És necessari arribar a un **acord sempre?** (Fases clau):
 - Discussió de les idees prèvies
 - Predicció
 - Discussió qualitativa de resultats
 - Comparar resultats amb predicció
 - Comparar resultats amb model teòric

3. Eines lligades a l'argumentació, avaluació i comunicació d'idees o models

Votacions

<https://getkahoot.com/>



Una única
resposta vàlida?

La rapidesa pot
desplaçar el
raonament
posterior

E. col·laboratiu



El repte es troba en la gestió de
l'aula... dins i fora de l'aula

Com, qu

Indagació, modelització, argumentació: ús integrat de les TIC a l'aula per promoure la pràctica científica



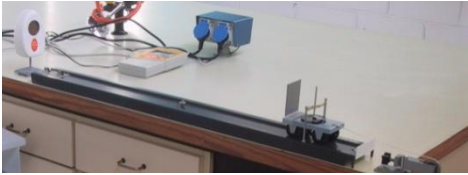
Anàlisi del video "fotograma a fotograma"



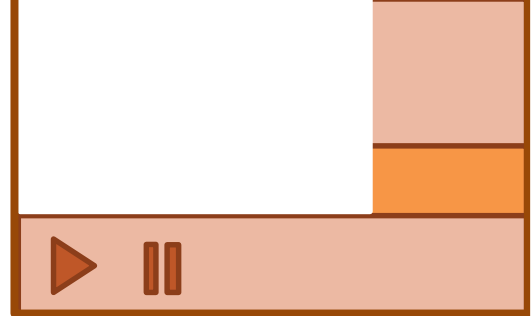
Fenomen d'estudi



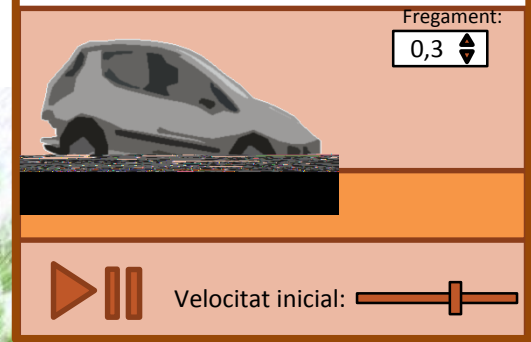
Muntatge experimental anàleg i captació amb sensors



Animació



Simulació



Modelització computacional

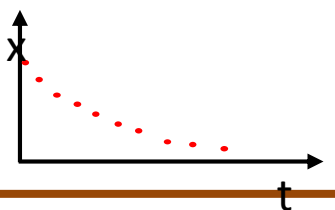
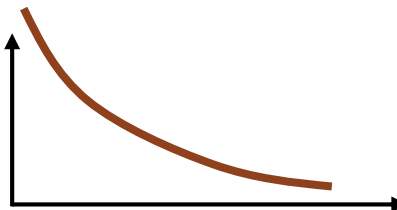
$$X_{i+1} = X_i + V_i \cdot \Delta t$$

$$V_{i+1} = V_i + a_i \cdot \Delta t$$



$$x(t) = ??$$

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$



Anàlisi del video "fotograma a fotograma"



Fenomen d'estudi



Animació

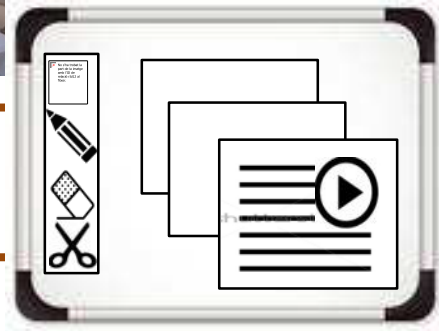
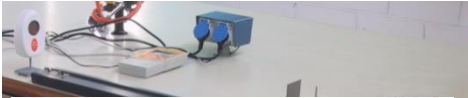


Simulació



Fregament:
0,3

Muntatge experimental anàleg i captació amb sensors



$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$



M

$$x_{i+1} = x_i + v_i \cdot \Delta t$$

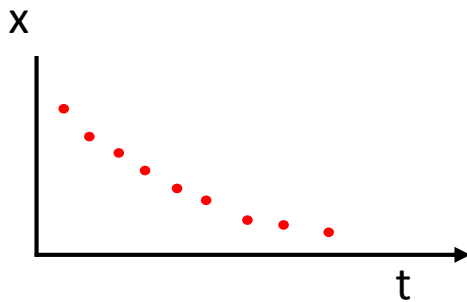
$$v_{i+1} = v_i + a_i \cdot \Delta t$$



Fenomen d'estudi

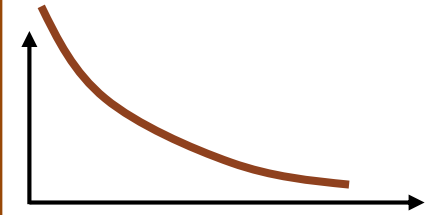


Observation/
Experiment



Model fits/Doesn't fit

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$



Reasoning/
Calculation

$$X_{i+1} = X_i + V_i \cdot \Delta t$$
$$V_{i+1} = V_i + a_i \cdot \Delta t$$



Agree/Disagree

Moltes gràcies!

Dubtes i altres:

victor.lopez@uab.cat

carme.grimalt@uab.cat

Principals webs amb recursos

Jocs:

- <http://www.cernland.net/>
- <http://www.brainpop.co.uk/>
- <http://www.educanave.com/>
- <http://www.personatgesenjoc.cat/>
- <http://www.recercaenaccio.cat/>
- <http://www.funbrain.com/>

Simulacions:

- <http://phet.colorado.edu/>
- <http://concord.org/>
- <http://www.explorelearning.com/>
- <http://www.walter-fendt.de/ph14e/>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

Exemples de promoció del diàleg amb la PDI

- <http://dialogueiwb.educ.cam.ac.uk>

Votacions interactives:

- <http://getkahoot.com>

Videos / Animacions

- <http://www.educatina.com/>
- <http://www.tigtagworld.com/>
- <https://www.teachingchannel.org/>
- <http://www.edu3.cat/>
- <https://www.khanacademy.org/>
- <http://ed.ted.com/>

“Micromons” virtuals per l’ensenyament de les ciències

- <http://www.algodoo.com/>
- http://chemcollective.org/vlab_download
- <http://physion.net/>
- <http://www.nvphysics.com/>
- <http://www.electrocity.co.nz/>
- <https://minecraft.net/>
- <http://secondlife.com/>

Enllaços a jocs, animacions i simulacions

- La Guerra del Menjar: <http://www.brainpop.co.uk/games/foodfight/>
- Microscopi Virtual: http://recursos.encicloabierta.org/enciclomedia/cnaturales/enc_cn_microscopio/index.html
- Simple Machines: <http://www.physics.org/explorelink.asp?id=5685&q=Simple%20Machines&tpage=1&age=0&knowledge=0&item=4>
- Drosophila Genetics Lab: <http://www.newbyte.com/software/biology/DrosophilaGeneticsLab/?site=uk>
- El Glaciàr: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/glaciers>
- Kokori: <http://www.kokori.cl/>
- Coaster Crafter: <https://games.ciconline.org/coastercrafter/>
- Stellarium: <http://stellarium.org/>
- Amazing Alex: <http://www.amazingalex.com/>
- Gravity Launch: <http://sciencenetlinks.com/gravity-launch/>
- Plate Tectonics: <http://phet.colorado.edu/en/simulation/plate-tectonics>
- Shape it up: <http://sciencenetlinks.com/interactives/shapeitup.html>
- Molecular Workbench: <http://mw.concord.org/modeler/index.html>
- Deriva dels continents: <http://www.recercaenaccio.cat/jocs-i-recursos-educatius/la-tectonica-de-plaques-i-la-deriva-dels-continents/>
- El Joc de l'evolució: <http://www.recercaenaccio.cat/jocs-i-recursos-educatius/el-joc-de-levolucio/>