

# *El paper de les eines digitals per involucrar l'alumnat de secundària en pràctiques científiques*

Dissabte 2 de febrer de 2019

Víctor López Simó



**Centre de Recerca**  
per a l'Educació Científica  
i Matemàtica



**INS Pau Vila**  
(Sabadell)

# #10yearschallenge

## 2009

**Com les TAC faciliten  
el pensar,  
experimentar i parlar  
de ciències a primària**

Jesús Chivite Pérez  
Llicència modalitat A  
Supervisora: Conxita Màrquez Bargalló  
Curs 2009-2010

## 2019

### **Trobada Pràctiques Científiques amb TIC: fer, pensar i parlar ciències a secundària amb l'ús d'eines digitals**

La trobada pretén generar un espai de diàleg entorn a l'educació científica i l'ús de tecnologies partint del treball del grup de docents DIATIC (Disseny i Aplicació d'activitats amb TIC). En particular, la jornada s'estructura al voltant d'una proposta sobre com dissenyar seqüències d'activitats d'ensenyament i aprenentatge amb TIC des de la perspectiva de la pràctica científica i que promoguin el desenvolupament de competències de l'àmbit científicotecnològic i digital.

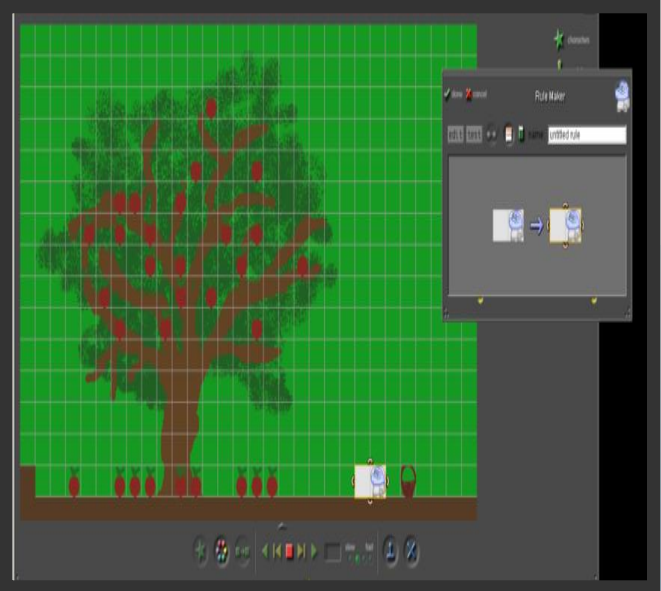
#### **PROGRAMA**

08.45 Recepció i acreditació

09.00 Presentació de la trobada

09.30 Conferència inaugural: *El paper de les eines digitals per involucrar l'alumnat de secundària en pràctiques científiques*

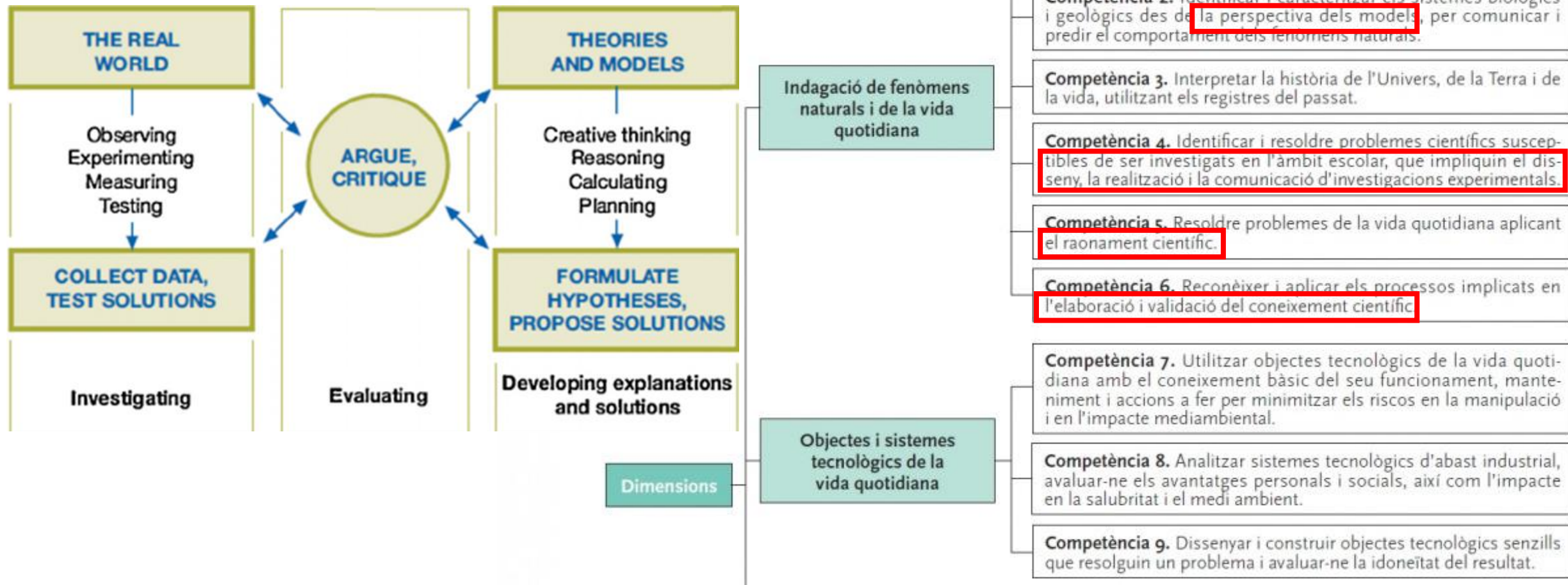
a càrrec de **Víctor López**, professor de secundària a l'institut Pau Vila de Sabadell i professor associat del [Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals de la UAB](#). Presentarà i discutirà com promoure el desenvolupament de competències de l'àmbit científicotecnològic i digital.





# Una mirada que ve de lluny, però més actual que mai

Giere (1999), NCR (2012); Osborne (2014)



# En què ens ajuda la mirada a l'activitat científica per entendre el paper de les eines digitals?

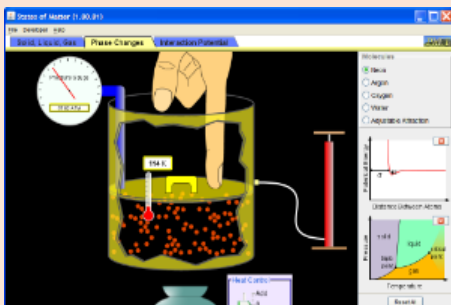
Papert (1999), Lawrence (2002)

## Explorar



Diàleg amb els fenòmens de la ciència escolar

- Sensors (perifèrics, del mòbil, d'Arduino...)
- Lupes i microscopis
- Laboratoris remots
- Paquets de dades remotes
- Geodades



Diàleg amb les idees científiques de la ciència escolar

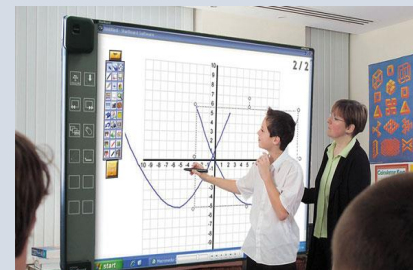
- Animacions
- Simulacions
- Laboratoris virtuals
- Videojocs
- Micromons de simulació

## Expressar



Diàleg amb les idees científiques pròpies

- Editors de mapes conceptuals
- Llenguatge de programació
- Eines de modelització
- Eines de disseny 3D



Diàleg amb les idees científiques entre iguals

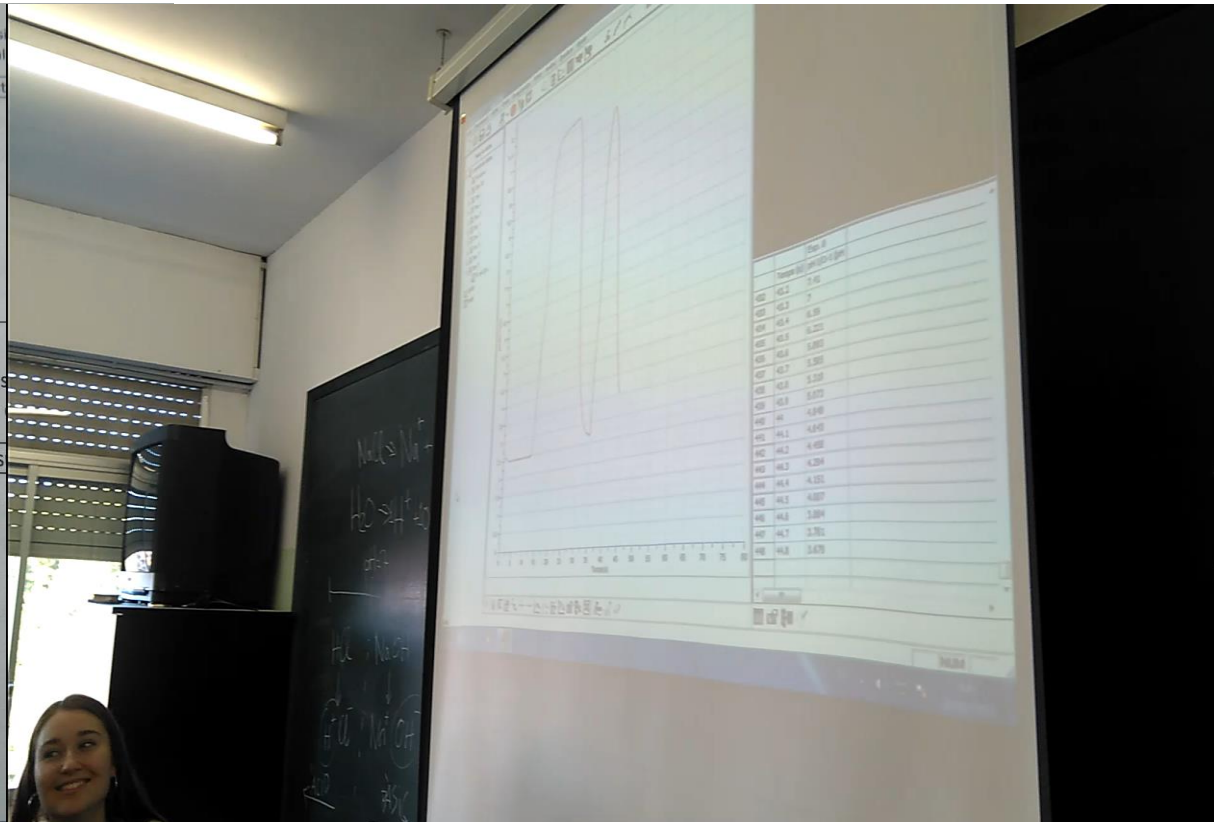
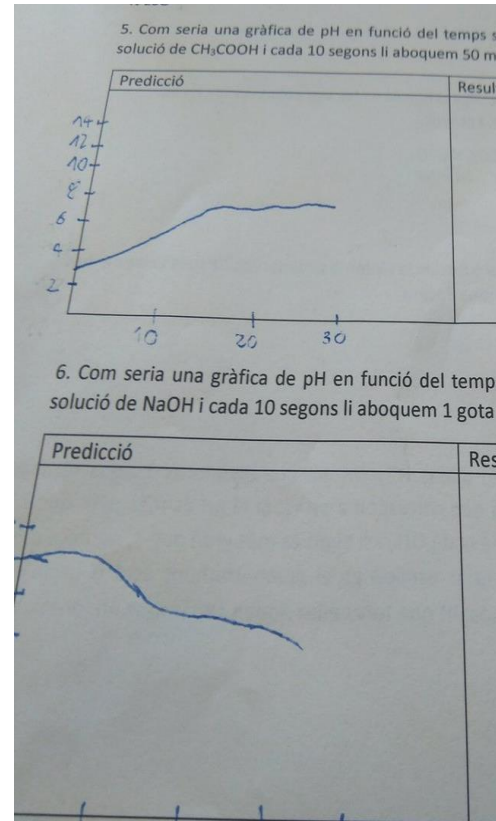
- Programari per compartir
- Pissarra digital interactiva
- Eines col·laboratives

# Diàleg amb els fenòmens de la ciència escolar fent servir eines digitals

Amb sensors



Amb sentit

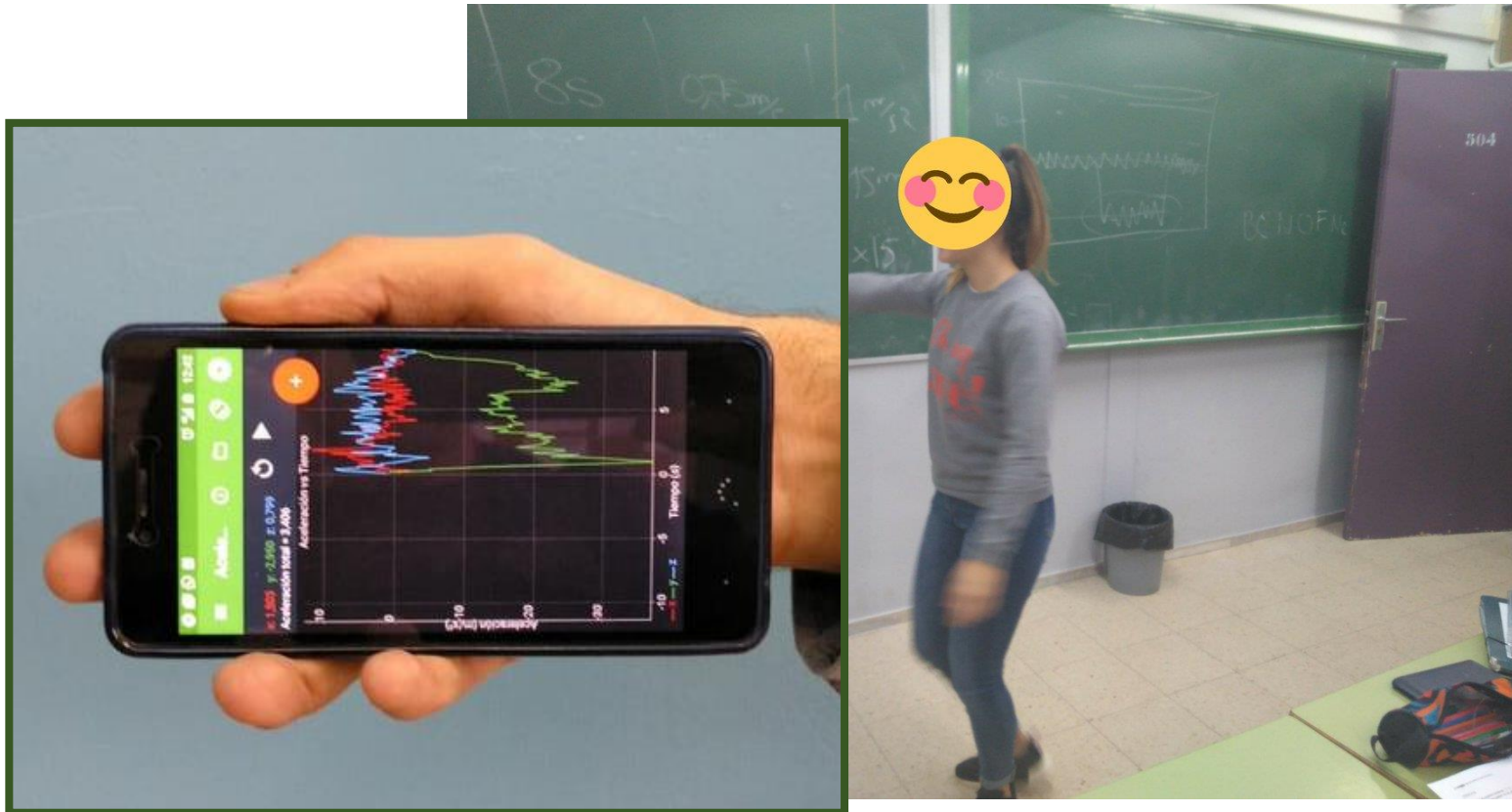


Amb sentiment



# Diàleg amb els fenòmens de la ciència escolar fent servir eines digitals

... com una extensió de la nostra capacitat de percebre i mesurar



Percepció i mesura experimental de la acceleració normal

1. Pensa com serà l'acceleració que patirà el teu mòbil si el col·loques com una extensió del teu braç. Representa el vector velocitat i el vector acceleració en el moment en que estiguis donant voltes.

$R = 78 \text{ cm}$   
 $\vec{V} =$   
 $a_m = \frac{V^2}{R}$

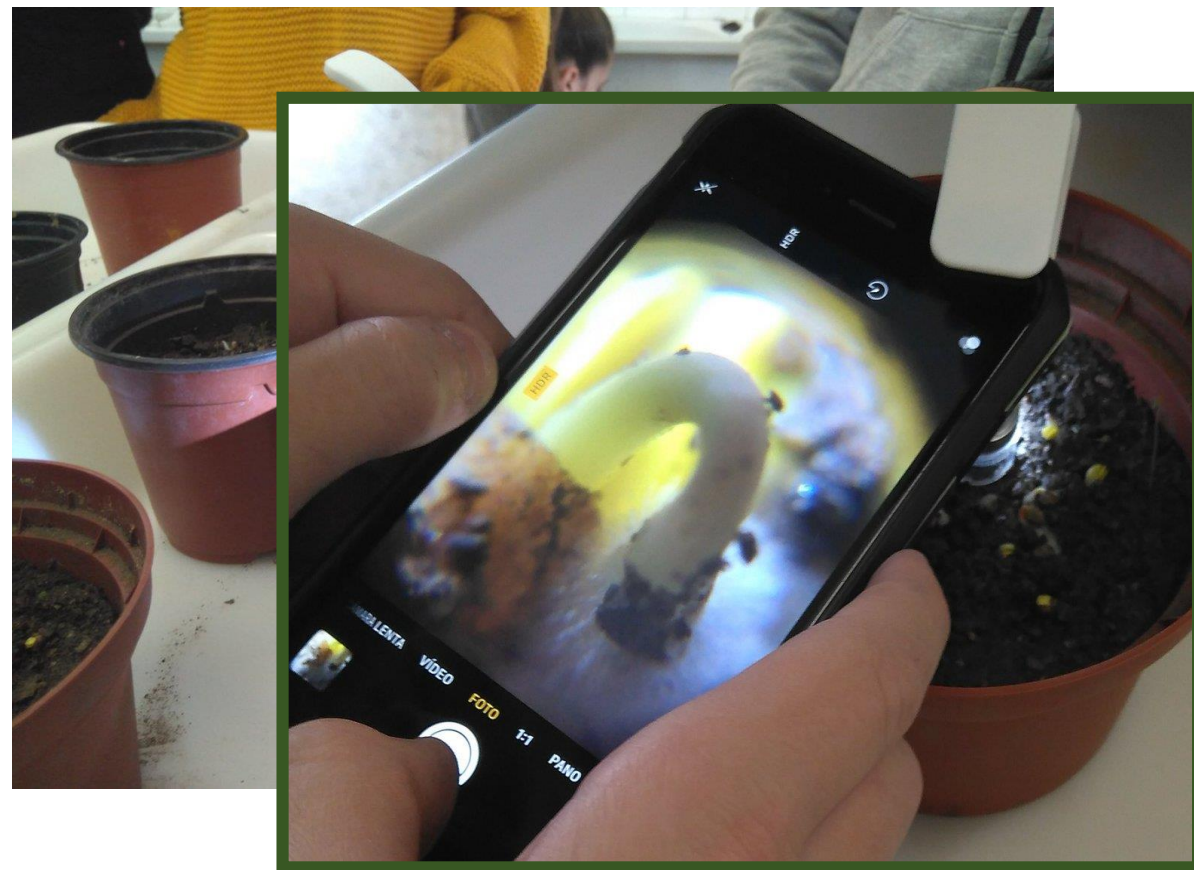
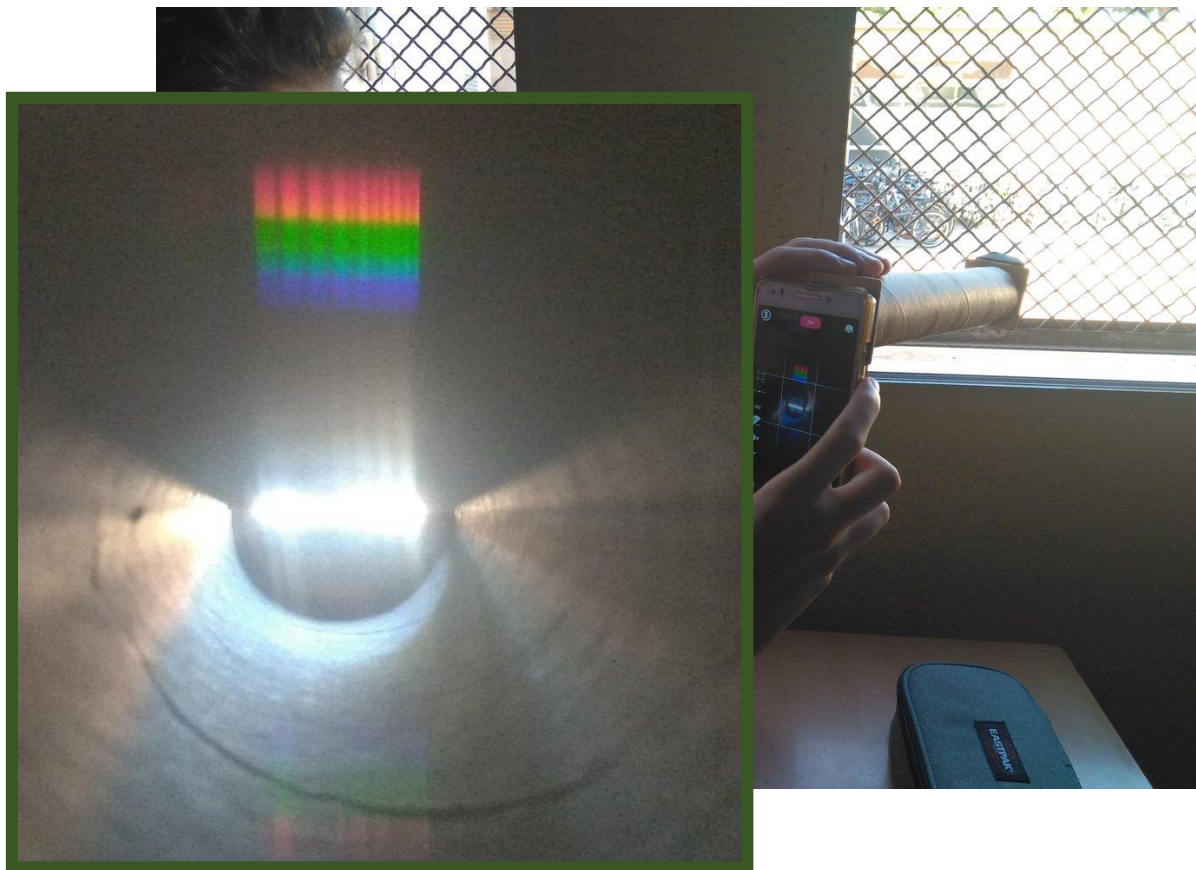
2. Fes una representació gràfica del que obtens per pantalla i determina el valor mitjà de l'acceleració normal. Coincideix amb la predicció que havies fet abans?

3. Repeteix la mesura varies vegades, omplint la següent taula:

| Velocitat | Radi  | Acceleració normal                          |
|-----------|-------|---------------------------------------------|
| Alta      | Gran  | $35 \text{ } 16 \text{ } 105 \text{ m/s}^2$ |
| Mitja     | Gran  | $-15 \text{ m/s}^2$                         |
| Baixa     | Gran  | $1 \text{ m/s}^2$                           |
| Alta      | Mitjà | $\text{m/s}^2$                              |

# Diàleg amb els fenòmens de la ciència escolar fent servir eines digitals

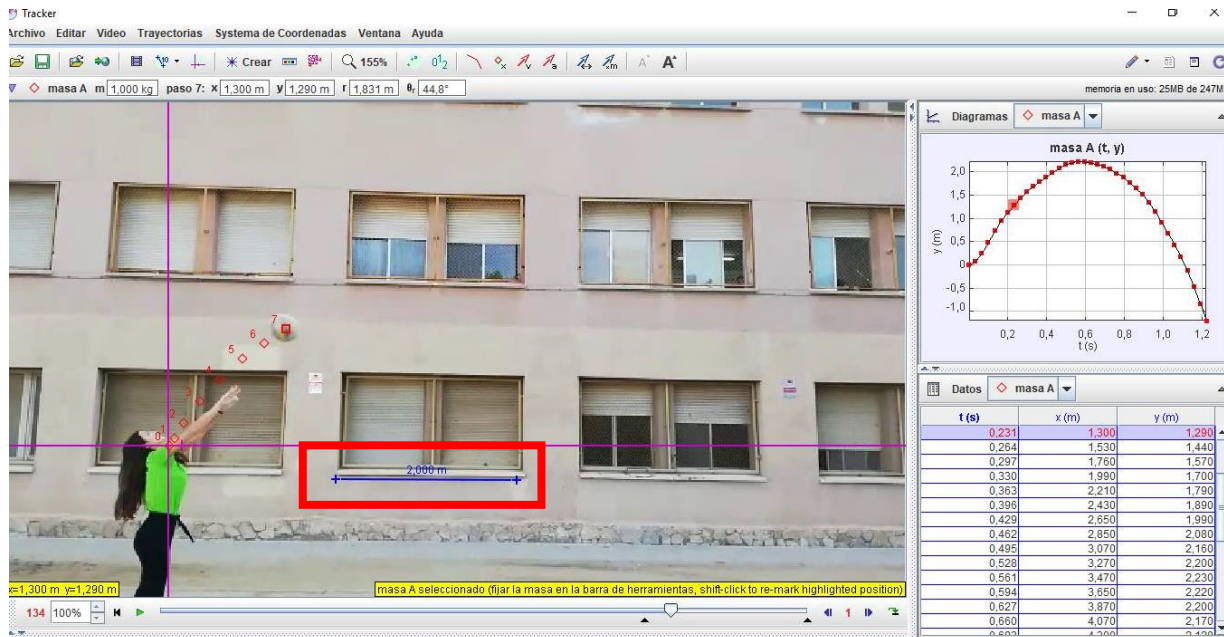
... com una extensió dels nostres sentits, que ens ajuda a veure  
millor i capturar allò que veiem



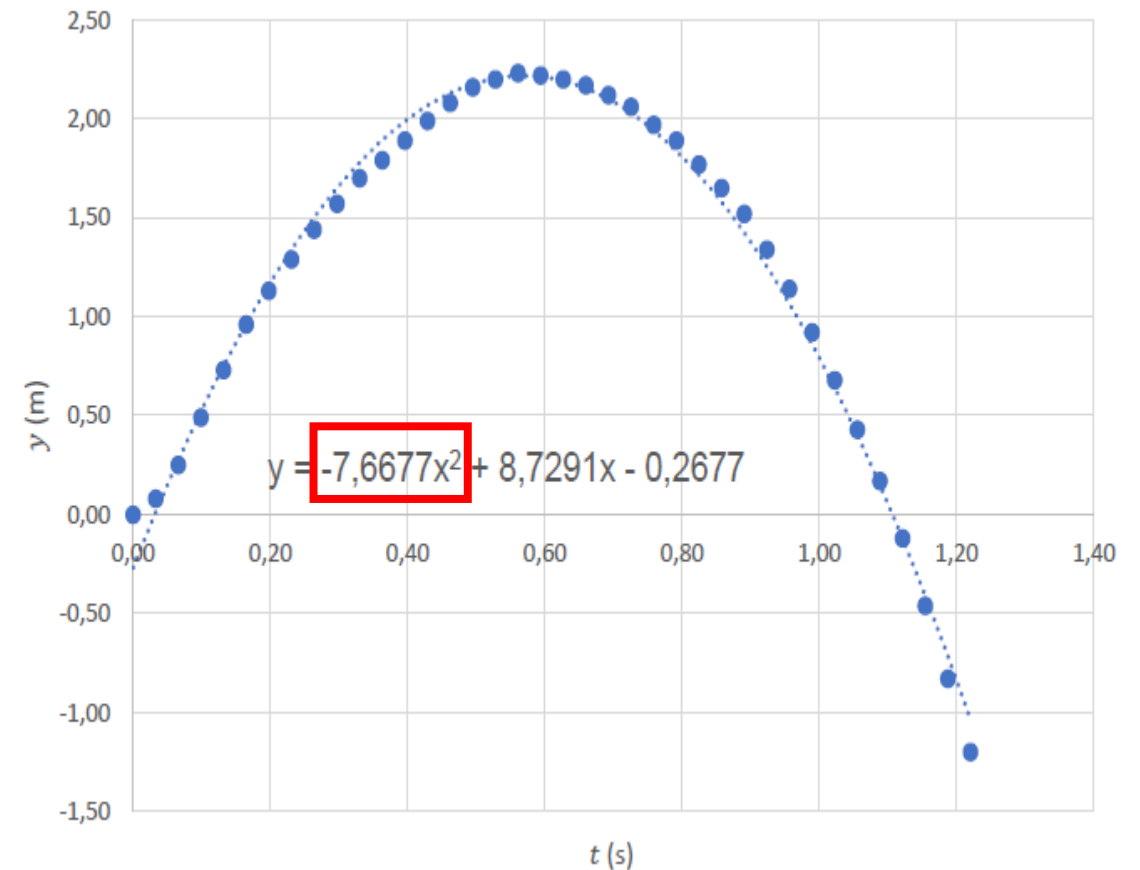


# Diàleg amb els fenòmens de la ciència escolar fent servir eines digitals

Emulant l'elaboració i validació del  
coneixement científic de la ciència



Gràfica de y en funció de t



# Diàleg amb els fenòmens de la ciència escolar fent servir eines digitals

Emulant l'elaboració i validació del  
coneixement científic de la ciència

Fent aquesta pràctica hem arribat a les següents conclusions:

- Les gràfiques obtingudes no formen rectes ni paràboles exactes ja que a la vida real els cossos estan sotmesos a moltes forces i els moviments que descriuen mai són completament precisos; són diferents de moltes les gràfiques que es plantegen en els llibres ja que no tenen en compte absolutament totes les forces externes ni tampoc els errors o variacions que podem cometre els humans.

Moviment  $y - t$

$$y = y_0 + v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \rightarrow -1,2 = 0 + v_{0y} \cdot 1,22 + \frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot (1,22)^2 \rightarrow$$
$$-1,2 = 0 + v_{0y} \cdot 1,22 - 7,29 \rightarrow -1,22 \cdot v_{0y} = -7,29 + 1,2 \rightarrow 1,22 \cdot v_{0y} = 6,09 \rightarrow$$

$$v_{0y} = \frac{6,09}{1,22} \rightarrow v_{0y} = 4,994 \text{ m/s} \rightarrow v_{0y} \approx 5 \text{ m/s}$$

$$y(t) = y_0 + v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \rightarrow y(t) = 0 + 5 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot (-9,8) \cdot t^2 \rightarrow$$

$$y(t) = 5 \cdot t - 4,9 \cdot t^2 *$$

\* L'equació del moviment  $y - t$  no coincideix amb l'equació obtinguda a partir de la "Gràfica de  $y$  en funció de  $t$ ". Creiem que això és degut a que no vam mesurar amb exactitud l'objecte de referència (en el nostre cas, la distància entre dues finestres). No obstant, creiem que aquesta diferència també és deguda al fet de prendre com a referència un objecte que es troba força allunyat del cos que realitza la trajectòria parabòlica, ja que contribueix en la distorsió de les perspectives de les mesures.

# Diàleg amb les idees científiques de la ciència escolar

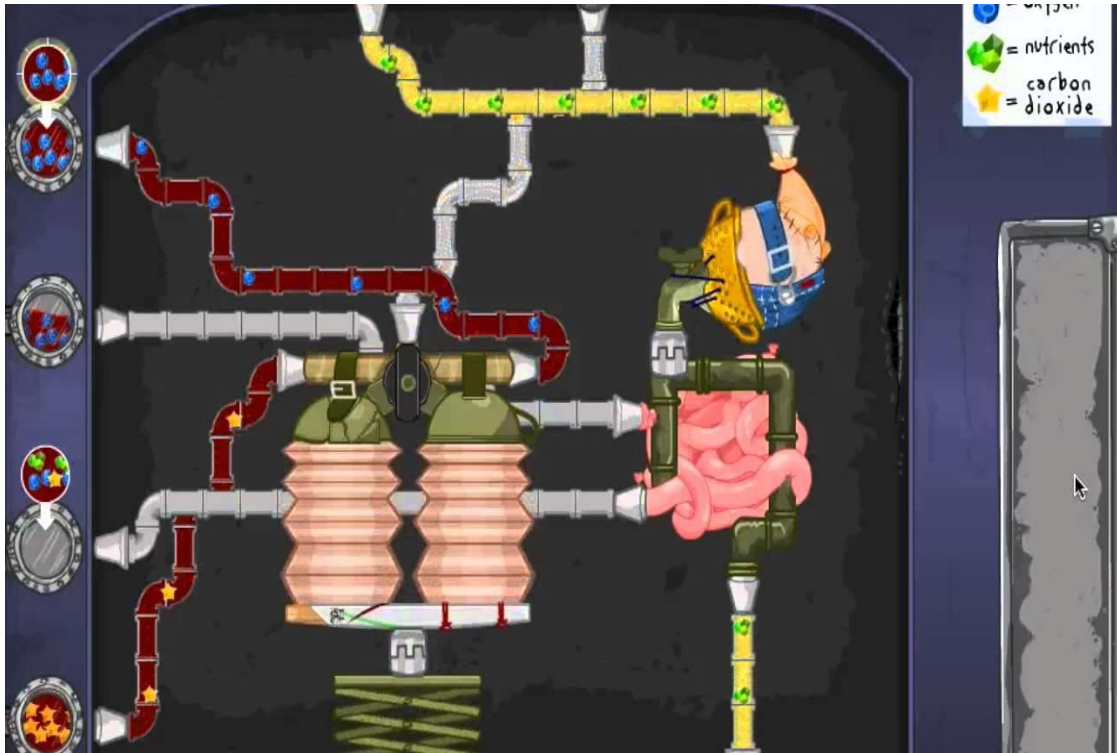
... per simular a l'instant allò que per temps, espai o la infraestructura no ens permet fer a l'aula





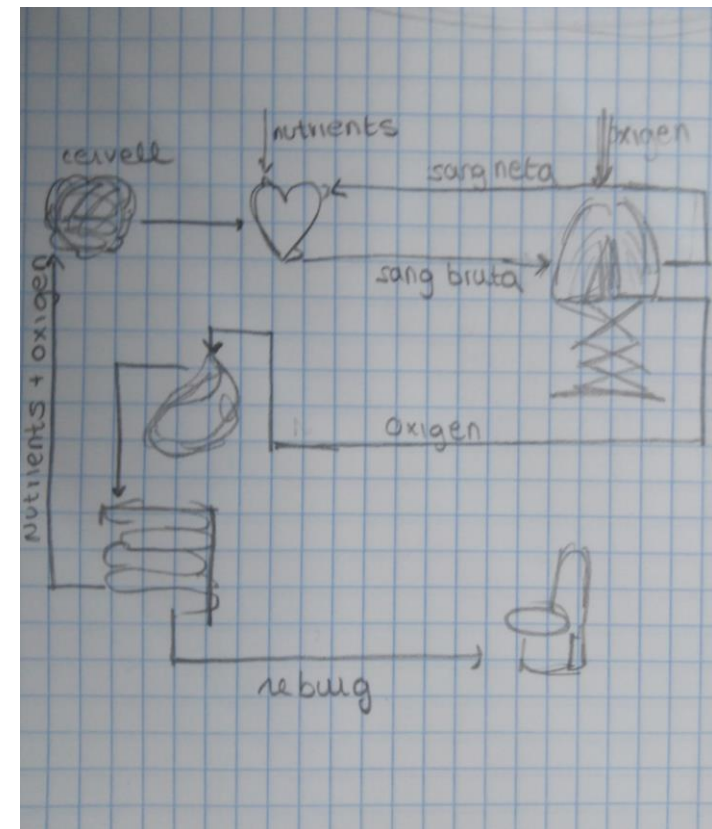
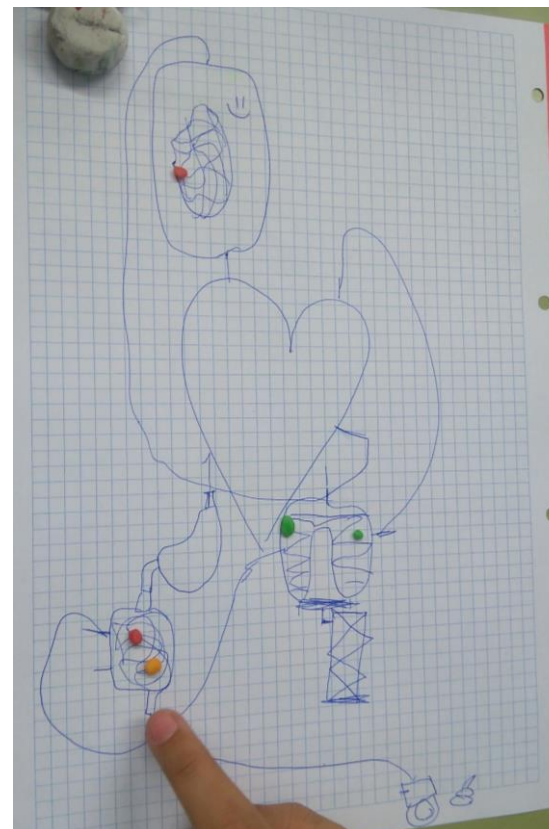
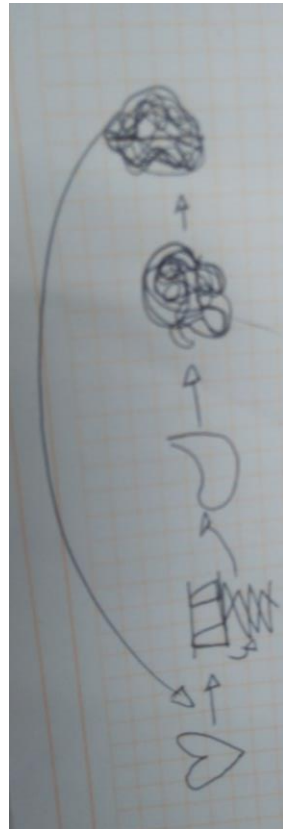
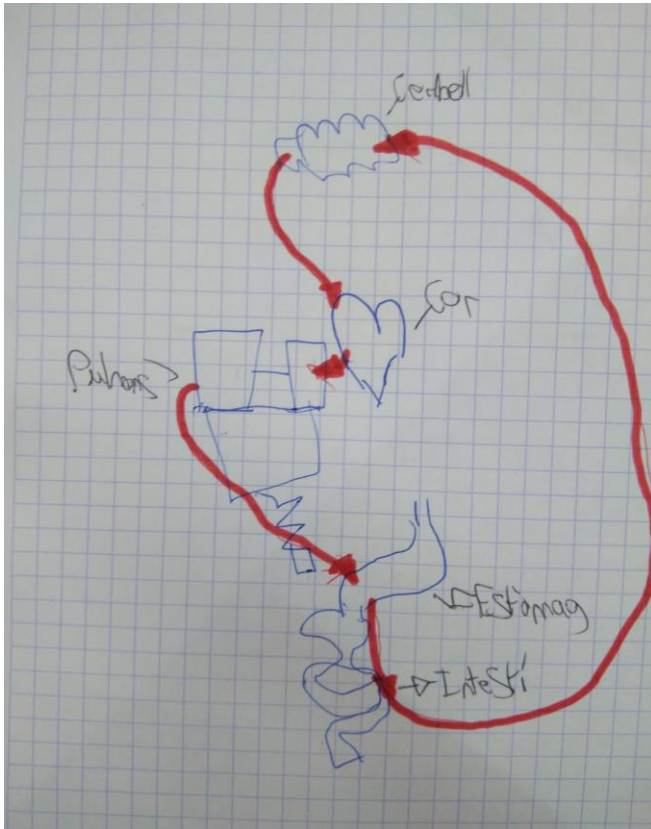
# Diàleg amb les idees científiques de la ciència escolar

... fent de les “regles del joc” els models que ens permeten predir i prendre decisions



# Diàleg amb les idees científiques de la ciència escolar

... fent de les “regles del joc” els models que ens permeten predir i prendre decisions



# Diàleg amb les idees científiques de la ciència escolar

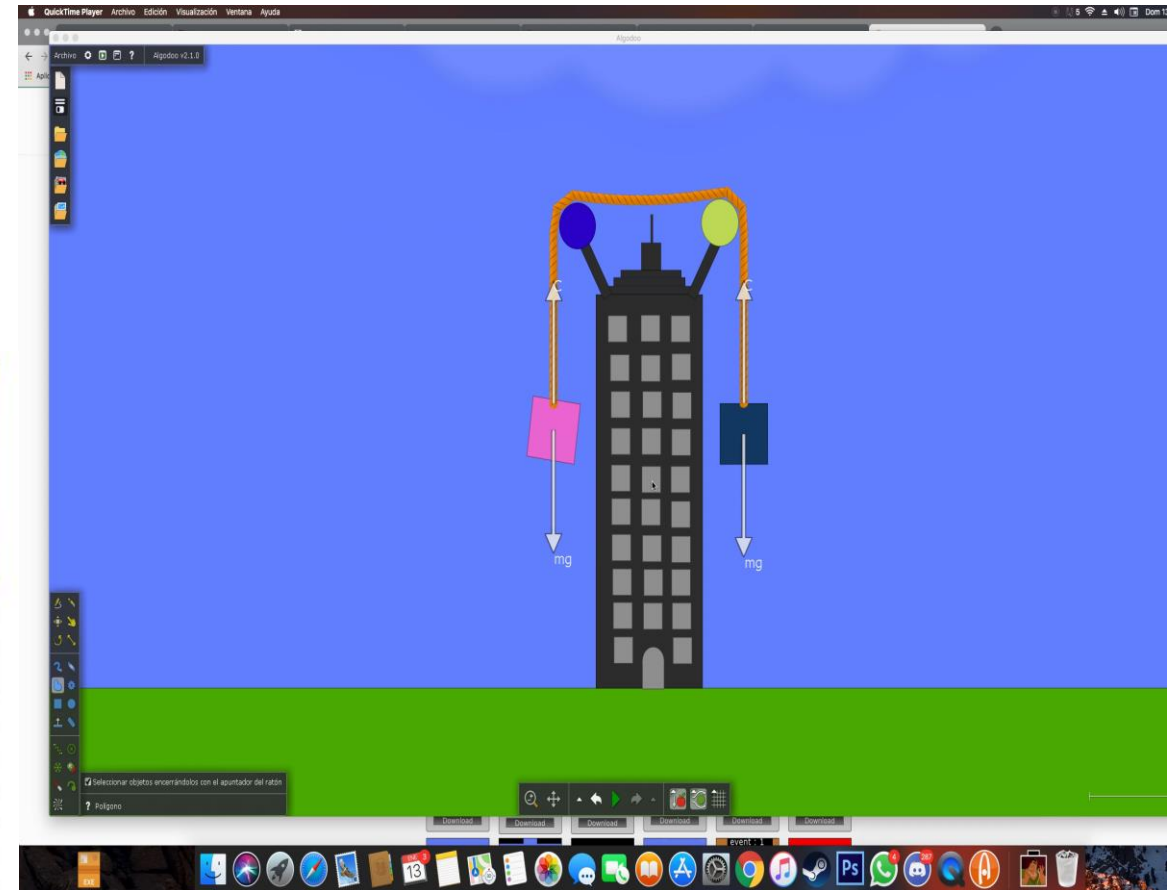
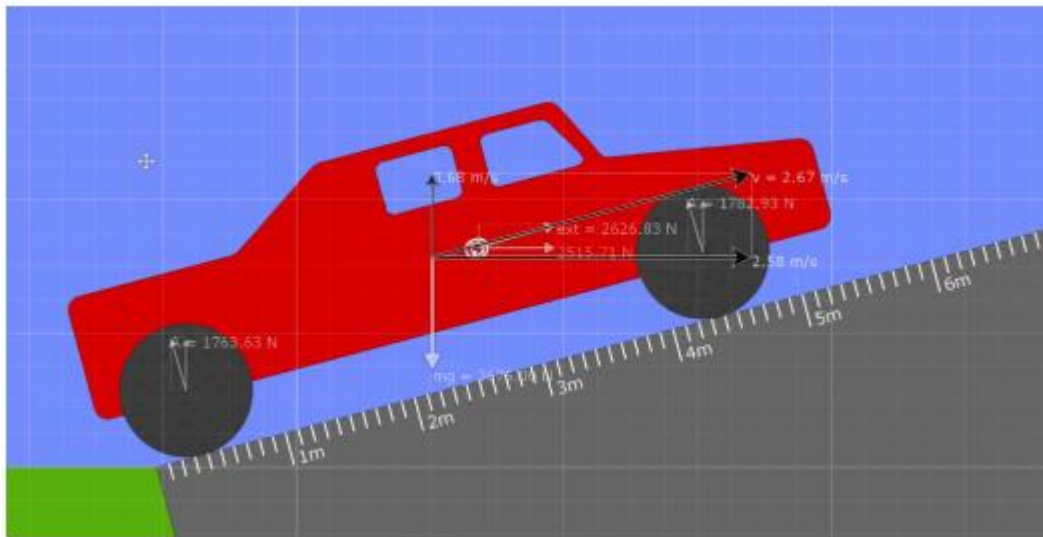
... emulant l'activitat científica de simulació de fenòmens

## Enunciat exercici.

Pag 141 ex. 21

Un automòbil té una massa de 375 kg i puja per una carretera rectilínia que forma un angle de  $15^\circ$  amb l'horitzontal. Si el coeficient de fregament dinàmic entre les rodes i la carretera val 0,74, quina força ha de fer el motor de l'automòbil en les situacions següents?

- A) L'automòbil puja amb velocitat constant.
- B) L'automòbil puja amb acceleració constant de manera que recorre 50 metres en 23 segons.





# Diàleg amb les idees científiques pròpies

... per organitzar les idees científiques pròpies

webs que publicitat en TVMIS, començat miedus para miedas.



## A favor, científico:

- Es fácil de obtener MMS.
- Lo puedes hacer tu mismo en casa con elementos cotidianos.
- Hay muchos que dicen que cura enfermedades como el cáncer, el autismo, el acné y otros.

## A favor, social:

- La gente que vende estos productos no se quejan ya que ganan mucho dinero, a la causa de mentir a la gente.
- Puedes crear tu propio negocio muy fácilmente
- Según la gente dicen que las empresas farmacéuticas pierden dinero debido a la venta del MMS
- Empresas como Amazon no ilegalizan la venta de MMS o CDS ya que les aporta dinero.

## En contra, científico:

- Tiene componentes como la lejía (NaClO).
- Es una sustancia peligrosa.
- Puede causar síntomas como náuseas, vómitos, dolores de estómago, diarrea y muchas más.

## En contra, social:

- Según muchas redes sociales como twitter, instagram, facebook o otras, dicen que es una estafa y que no sirve para nada.
- El gobierno Español prohíbe la venta del MMS.
- Los vendedores de dicho producto engañan a la gente diciendo que es un producto milagroso.

# Diàleg amb les idees científiques pròpies

... expressant els models propis per revisar-los i refinar-los

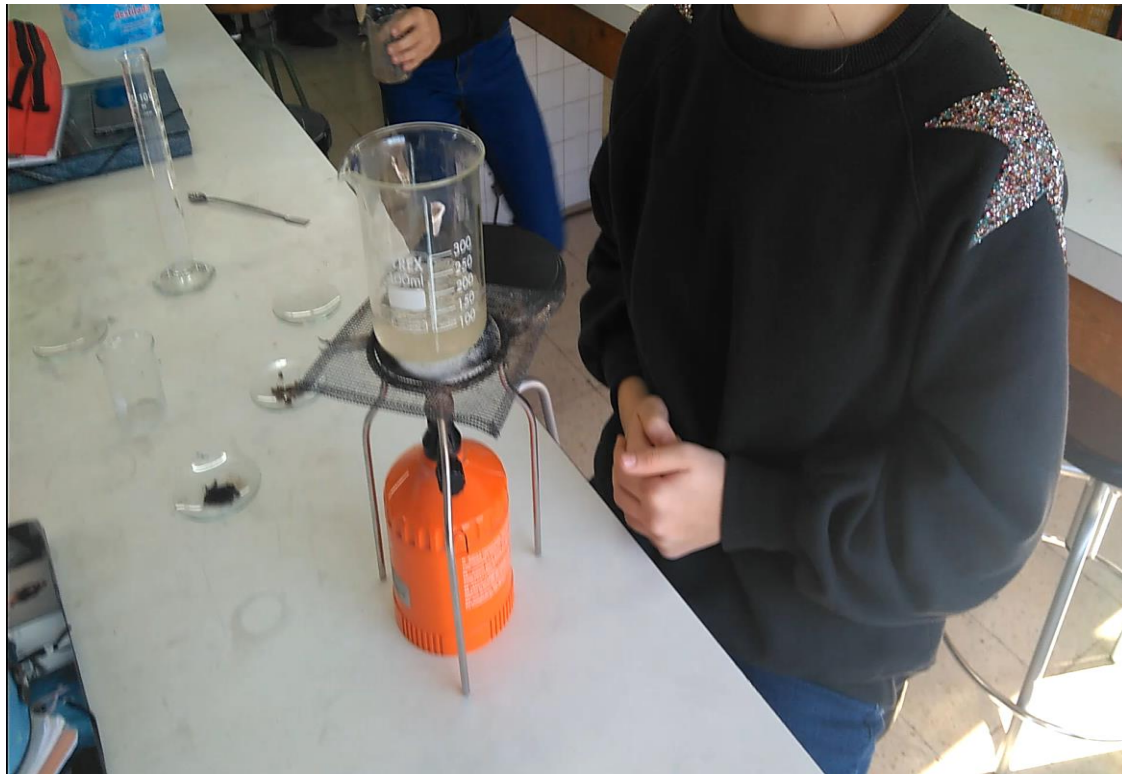
Quantitat d'àtoms i de molècules de cada element

| ▶ Àtoms de cada element: | ▶ Molècules al reactiu $2\text{Na}$ : | ▶ Molècules al producte ( $\text{H}_2 + 2\text{NaOH}$ ) |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| O: 2 Àtoms               | $2\text{H}_2\text{O}$                 | 1 molècula d'hidrogen                                   |
| H: 4 Àtoms               |                                       | 2 molècules de hidròxid de sodi                         |
| Na: 2 Àtoms              |                                       |                                                         |



# Diàleg amb les idees científiques entre iguals

... per compartir amb els que no han vingut o han fet coses diferents





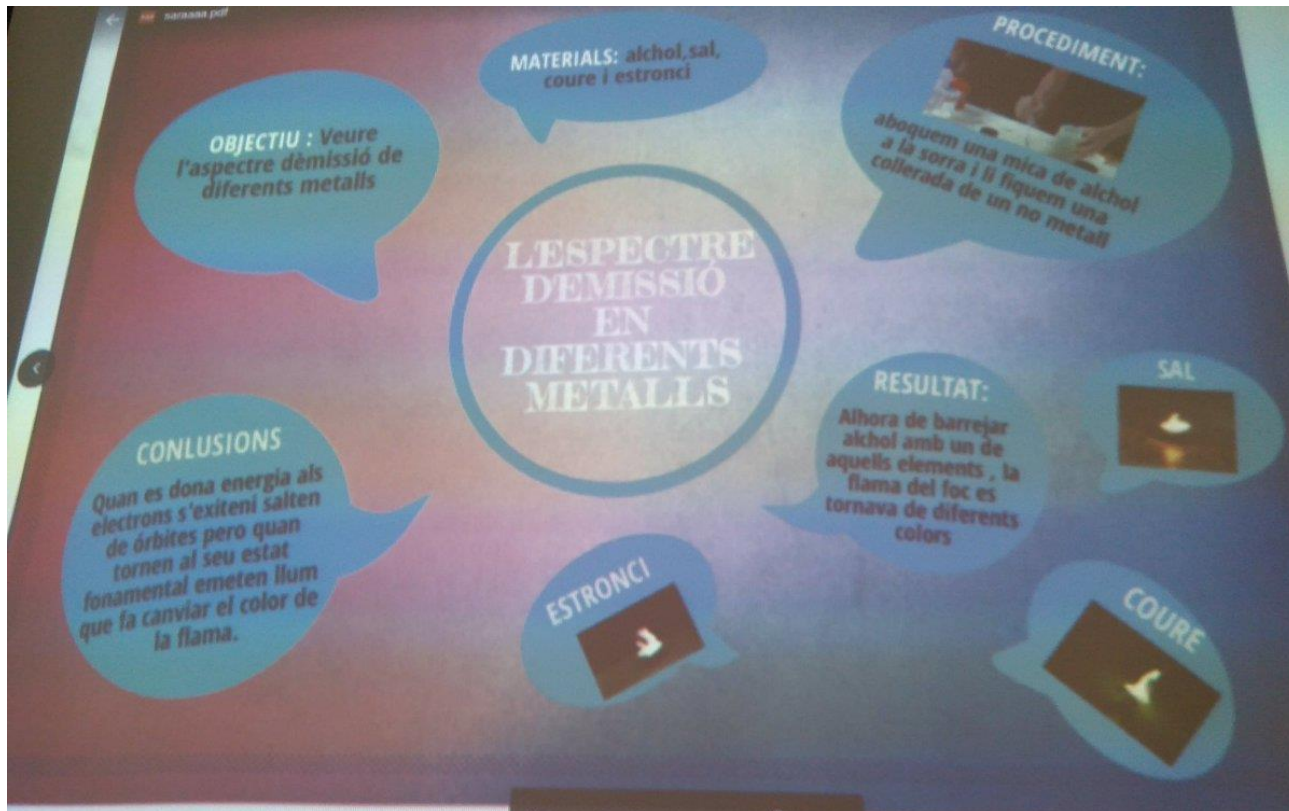
# Diàleg amb les idees científiques entre iguals

... Convivint amb la cultura *Youtuber*

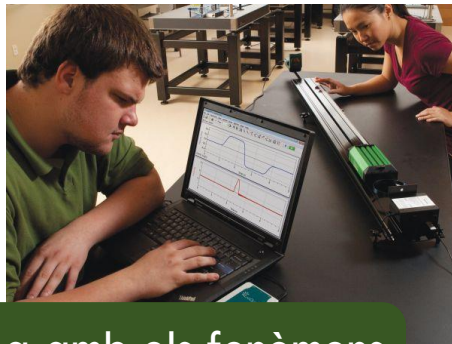


# Diàleg amb les idees científiques entre iguals

... Co-avaluant-nos a temps real



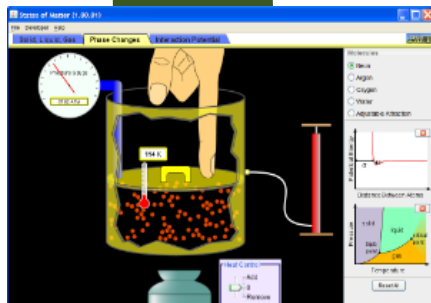
# Per acabar...



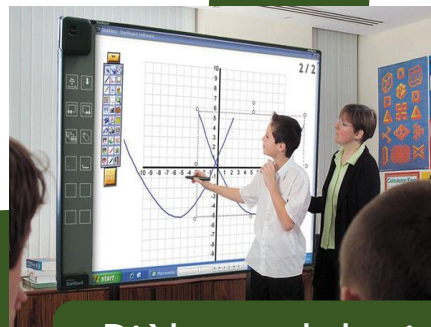
Diàleg amb els fenòmens  
de la ciència escolar



Diàleg amb les idees  
científiques pròpies



Diàleg amb les idees  
científiques de la ciència



Diàleg amb les idees  
científiques entre iguals

1. Les eines digitals ofereixen maneres eficients i ràpides de gestionar la classe, però el repte és com es fan servir per involucrar als alumnes a “fer” ciència: preguntar-se, mesurar, imaginar, expressar, raonar...
2. Fem-les servir amb sentit, però també amb sentiments.
3. Sovint els recursos són limitats, però amb molt poc és pot fer molt.



**Moltes gràcies!**

*\*sobretot als i les adolescents a qui dono la tabarra cada dia i  
que surten a les fotos i videos*

[victor.lopez.simo@gmail.com](mailto:victor.lopez.simo@gmail.com)

@victorlopezxbd