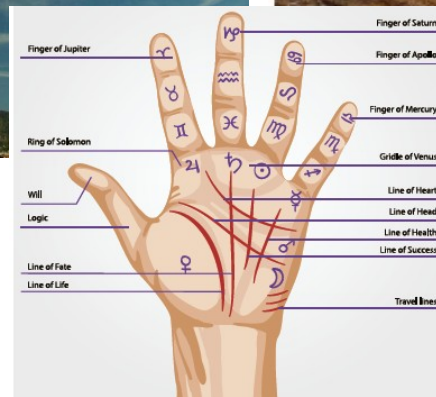


El pensament crític a l'aula, una eina potent per combatre la pseudociència



Jordi de Manuel
jdemanu@xtec.cat



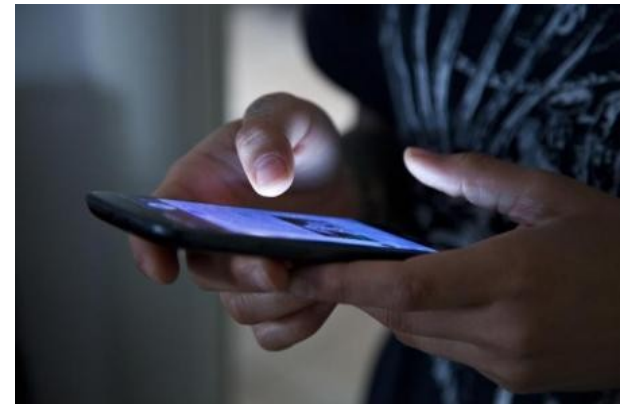
[@jordidmanuel.bsky.social](https://bsky.app/profile/jordidmanuel.bsky.social)



[@jordidmanuel](https://twitter.com/jordidmanuel)

El cas del *CENPOIDE*

Pere Nieto (1967- 2024)



Cenpoide



Cenpoide



El cenpoide es un animal muy poco conocido que habita en la laderas de determinadas sierras montañosas próximas a las grandes ciudades. Suele alimentarse de insectos voladores, de colas de rata de cloaca y también de algunas tapas que consigue robar en los bares cercanos a las montañas. Últimamente se han visto un gran número de cenpoides en las inmediaciones de Barcelona, especialmente en la zona norte que limita con Collserola. Si se observa un cenpoide, que se caracteriza por sus ojos rojos, es mejor evitar mirarles directamente ya que puede ser muy peligroso

Este animal fue creado por Éder el pasado mes de marzo de 2014 en una clase de castellano.

<https://espaciodecastellano.blogspot.com/2014/03/cenpoide.html>

Pere Nieto

Què ens explica el cosmobiòleg internacional?



<https://www.youtube.com/watch?v=U5fubSLG4-U>

Fórmula del 3M de l'èxit

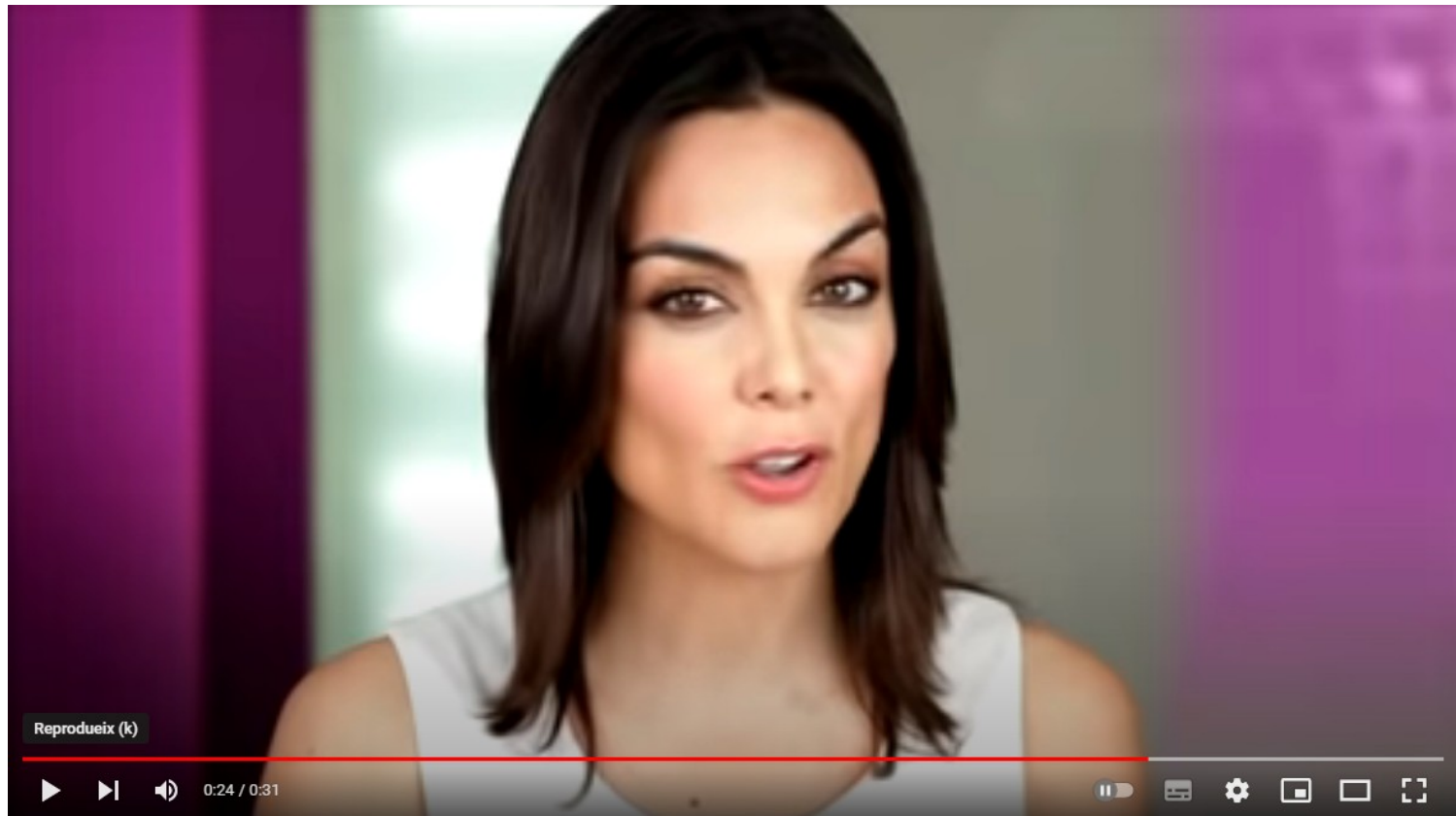
M: Maternitat

M: Mudança

M: Mascota

<https://www.youtube.com/watch?v=OtJJSXx4sM0>

Què ens diu una presentadora (de telenotícies) de televisió?



<https://www.youtube.com/watch?v=EYWcpd1DpSQ>

Cenpoide



El cenpoide es un animal muy poco conocido que habita en la laderas de determinadas sierras montañosas próximas a las grandes ciudades. Suele alimentarse de insectos voladores, de colas de rata de cloaca y también de algunas tapas que consigue robar en los bares cercanos a las montañas. Últimamente se han visto un gran número de cenpoides en las inmediaciones de Barcelona, especialmente en la zona norte que limita con Collserola. Si se observa un cenpoide, que se caracteriza por sus ojos rojos, es mejor evitar mirarles directamente ya que puede ser muy peligroso

Este animal fue creado por Éder el pasado mes de marzo de 2014 en una clase de castellano.

<https://espaciodecastellano.blogspot.com/2014/03/cenpoide.html>

Pere Nieto

Trets distintius del que entenem per ciència i pseudociència
(adaptat de Jiménez i Sanmartí, 1996)

CIÈNCIA

Comença cercant la solució a un **problema**

Pretén **explicar** fenòmens, **interpretar** la realitat

Parteix d'**hipòtesis plausibles** i verificables, basades en un marc teòric determinat.

PSEUDOCIÈNCIA

Comença amb una qüestió que sovint **no té solució**

El seu camp d'acció sovint està **fora de la realitat** o es troba entre el que és real i irreal

Fa **enunciats no verificables** i sense fonaments; sovint basats en creences, valoracions o regles pròpies

Trets distintius del que entenem per ciència i pseudociència
(adaptat de Jiménez i Sanmartí, 1996)

CIÈNCIA

És **modificable**: està sotmesa a un procés continu de revisió; els resultats són provisionals i poden ser **refutats** o modificats.

Utilitza raonaments de **correlació**

Procura formular els enunciats amb un **llenguatge precís**

Sovint presenta **experiments** o observacions que poden ser **repetits** en condicions controlades

PSEUDOCIÈNCIA

És **dogmàtica**: presenta enunciats com supòsits bàsics, immutables, que no estan sotmesos a comparació ni a comprovació ni refutació

Utilitza raonaments de **semblança**

Fa **afirmacions vagues** amb un llenguatge ambigu o contradictori amb l'experiència

Sovint es basa en **experiències** en condicions extraordinàries, **no replicables** i a vegades extraordinaris.

“Camps” de la pseudociència



Endevinacions (mancias)

- Pronòstics
- Prediccions de futur



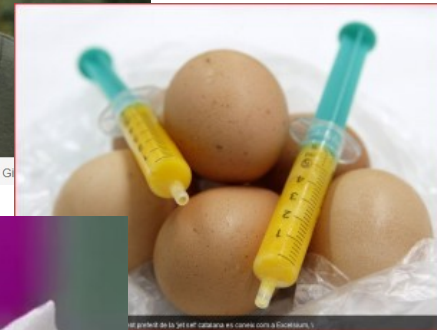
“Camps” de la pseudociència

Salut

- Curacions
- Bellesa
- Rejuveniment



Josep Pàmies en su vivero de Balaguer con una botella de MMS, que él toma mezclado con agua (Mercé G.)



El poder de la jet set: el agua es curada con el MMS.



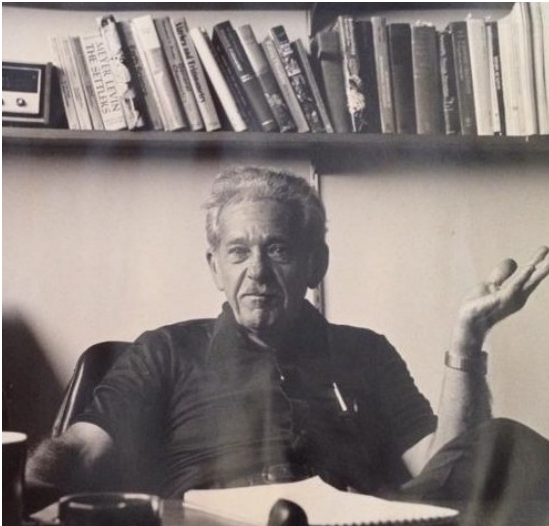
“Camps” de la pseudociència

Teories conspiratives

- Catastrofisme
- Negacionisme



L'efecte Forer



El 1948, el psicòleg nord-americà Bertram R. Forer (1914-2000) va realitzar un experiment que consistia a lliurar un test de personalitat als seus estudiants. Uns dies més tard, va retornar a cada estudiant un informe del resultat del test que descrivia la seva personalitat, però amb la peculiaritat que era exactament el mateix text per a tothom. Cada estudiant havia de valorar, en una escala que anava del 0 al 5, com s'ajustava l'informe a la percepció que tenien de la seva pròpia personalitat.

El resultat final de l'avaluació va ser una mitjana aritmètica de **4,26**.

El mateix experiment s'ha repetit en diverses ocasions, a diferents parts del món, i els resultats es troben sempre al voltant de **4,2**.

«Tens la necessitat d'agradar i ser admirat per altres persones, i no obstant això, tendeixes a ser crític amb tu mateix. Tot i que la teva personalitat presenta algunes febleses, generalment ets capaç de compensar-les. Tens un potencial considerable sense utilitzar, que encara no has aprofitat. Ets disciplinat i tens autocontrol extern, però tendeixes a preocupar-te i sentir-te insegur internament. De vegades tens dubtes seriosos sobre si has pres la decisió adequada o si has fet el correcte. Prefereixes els canvis i la varietat, i et sents insatisfet quan et posen restriccions i limitacions. També t'enorgulleixes de pensar d'una manera independent, i no acceptes les afirmacions dels altres sense proves suficients. Trobes que no és gaire assenyat ser excessivament franc quan mostres qui ets als altres. De vegades ets extravertit, afable i sociable, mentre que en altres ocasions ets introvertit, cautelós i reservat. Algunes de les teves expectatives tendeixen a ser poc realistes»



PROFESOR KAOUSOU



AUTENTICO VIDENTE AFRICANO Y CURANDERO

GRAN ILUSTRE SABIO DE LA ALTA MAGIA AFRICANA

ADIVINACIÓN COMPLETA Y CLARA

Ayuda a resolver cualquier tipo de problema matrimonial y sentimental, recuperación de pareja, amarres, atracción pasional, endulzamiento, amor, impotencia sexual, mal de ojo, quitar hechizos, enfermedades, suerte en el negocio y mantener puesto de trabajo, judiciales, protección de vida familiar, compra y venta, cualquier otra dificultad en la salud lo soluciona, etc,etc

TRABAJO SERIO Y EFICAZ



RESULTADOS GARANTIZADOS AL 100% EN UNA SEMANA



Recibo todos los días - Horario de 8.00h. a 22h.



TEL. 617 654 800





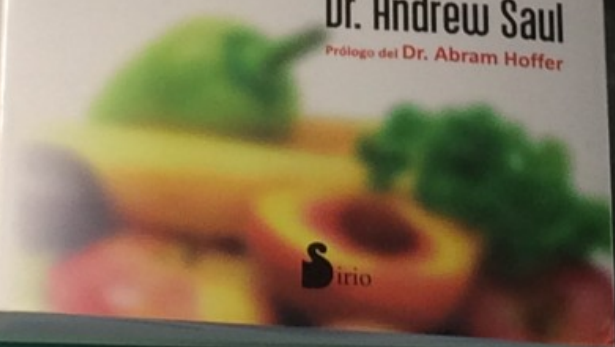
¡Despide *a tu* Médico!

Terapias Naturales

seguras y eficaces para más de
80 Problemas de Salud

Dr. Andrew Saul

Prólogo del Dr. Abram Hoffer



Sirio

Ensenyar i aprendre a pensar críticament

Anàlisi de publicitat i de notícies periodístiques

Anàlisi de missatges a les xarxes: què diuen els *influencers*?

Discussió (debat) sobre situacions de dilema (estic d'acord perquè..., no estic d'acord perquè...). *Role playing*

Una polèmica o controvèrsia entorn d'un fet

Resoldre situacions problema en petit grup

Anàlisi i interpretació de dades en petit grup

Fer bones preguntes i ensenyar a fer-les

Aprendre a fer recerca: fer-se preguntes, formular hipòtesis i comprovar-les

Projectant CN3: Quant cert és? Ciència, Pseudociència i Cognició Epistèmica.

Jordi Domènech-Casal

Escala de Certeses

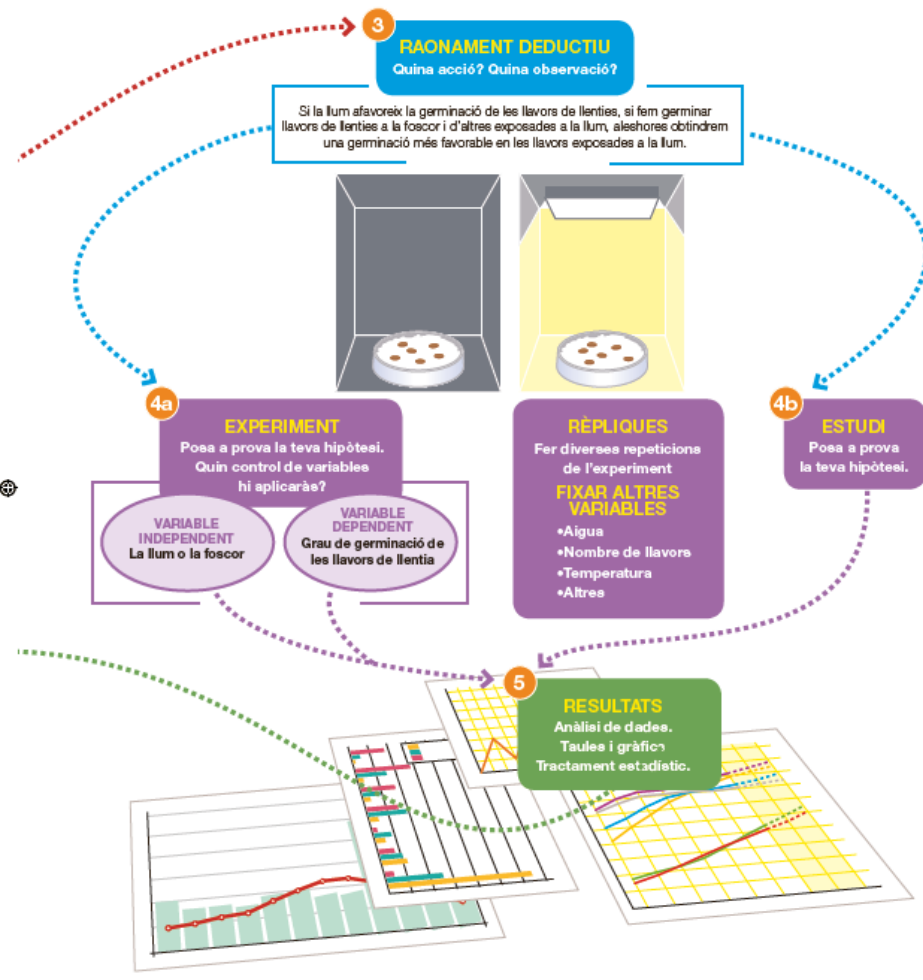
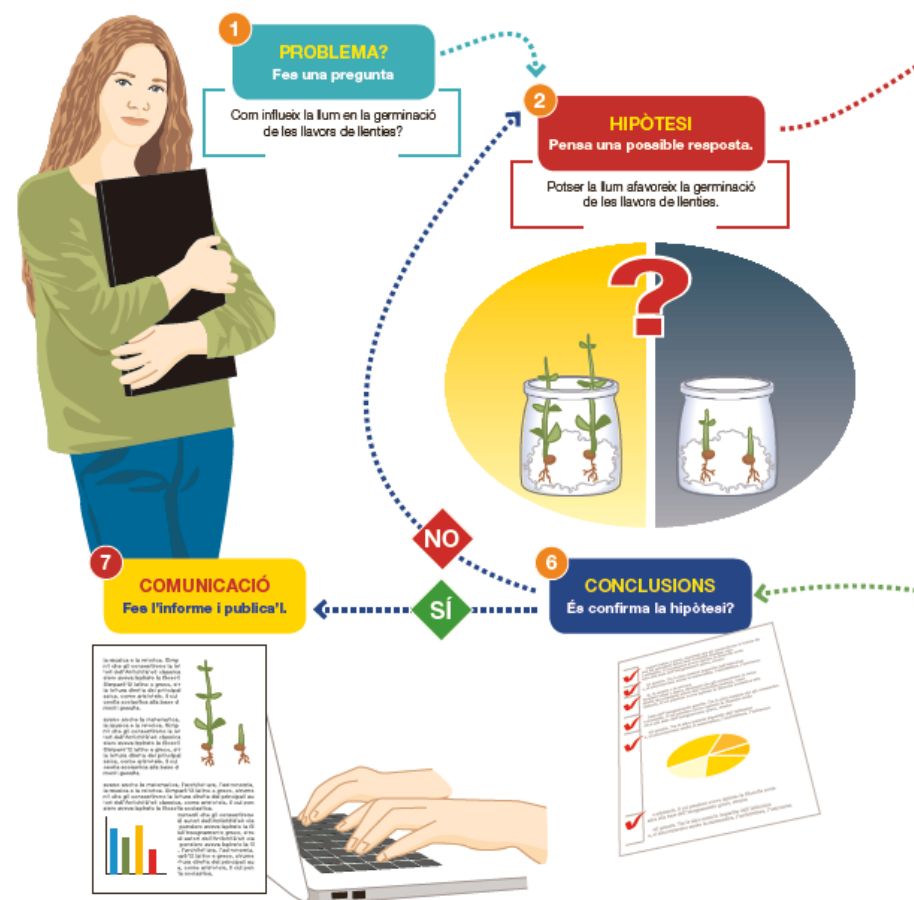


A la vida, i en la Ciència, les coses no són 100% segures, sinó més certes o menys.
Quan una cosa és poc segura, diem que és incerta. En aquesta activitat aprendràs a conèixer-te tu mateix/a.
Sobre com penses, i com decideixes què és molt segur i què es poc segur.

Índex

1. Consensuem una escala de certeses.....	2
2. Identifiquem tipus d'arguments.....	4
3. Posicionem-nos.	5
4. Coneixem com pensem.....	6
4. Avaluació	7
5. Guia didàctica, Crèdits i Contacte	8

► El mètode hipoteticodeductiu amb un cop d'ull



ACTIVITAT 1. LA QUALITAT DE L'AIRE A L'AULA

L'aire és una mescla de gasos formada principalment per dinitrogen, N_2 (78 %) i dioxigen, O_2 (21 %). També conté altres gasos en menor proporció com, per exemple, diòxid de carboni, CO_2 .

La concentració habitual de CO_2 a l'aire en espais oberts és aproximadament del 0,04 % en volum, és a dir, d'unes 400 ppm (parts per milió).

En espais interiors es recomana no superar les 800 ppm. En el cas de les aules, una elevada concentració de CO_2 pot tenir conseqüències negatives per als estudiants, ja que provoca cansament, malestar i disminució del rendiment.

La concentració de CO_2 es pot mesurar amb aparells com el que mostra la figura 1. A partir de la informació aportada per aquests aparells es poden decidir les actuacions necessàries per millorar la qualitat de l'aire en espais interiors.



Figura 1. Aparell per mesurar la concentració de CO_2 a l'aire i d'altres paràmetres ambientals
Imatge extreta de www.sensys.com

El gràfic següent mostra els resultats d'una investigació en la qual es va mesurar la concentració de CO_2 a l'aire d'una aula sense la ventilació adequada durant una jornada. L'aula tenia un volum de $175 m^3$ i durant les hores de classe estava ocupada per 30 estudiants i un docent.

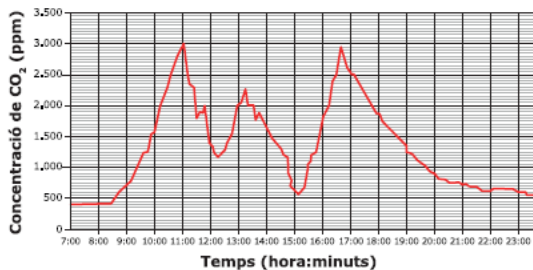


Figura 2. Variació de la concentració de CO_2 en el temps a l'aula estudiada

ACTIVITAT 2. L'ECOLocalitzACIó EN Els DOFINS

Els dofins utilitzen un sistema anomenat ecolocalització per orientar-se, comunicar-se entre ells i localitzar les seves preses.

En l'ecolocalització, el dofí emet ràfegues d'impulsos sonors i analitza els ecos que tornen, per obtenir informació sobre el seu entorn.

La contaminació acústica al mar, derivada d'activitats humanes, pot tenir conseqüències negatives per als animals marins que utilitzen l'ecolocalització.

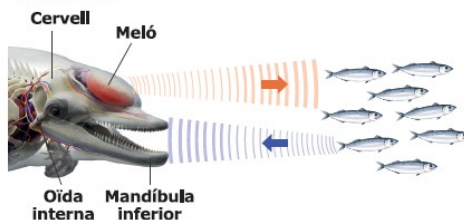


Figura 1. Representació esquemàtica del sistema d'ecolocalització utilitzat pels dofins
Imatge adaptada de www.peterbullartstudio.co.uk

ACTIVITAT 3. CENTRALS HIDROELÈCTRIQUES REVERSIBLES

Les centrals hidroelèctriques reversibles poden produir electricitat com una central hidroelèctrica convencional i també tenen la capacitat de funcionar a l'inrevés, és a dir, consumint electricitat per bombarcar aigua cap a un embassament situat a un nivell superior.

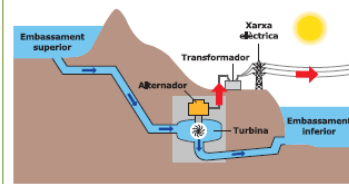


Figura 1. Central en mode de producció d'electricitat. L'aigua de l'embassament superior es descarrega cap a l'embassament inferior

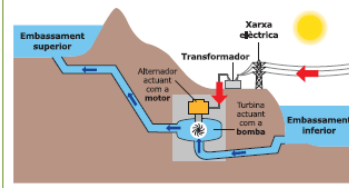


Figura 2. Central en mode d'emmagatzematge d'energia. L'aigua de l'embassament inferior es bombeja cap a l'embassament superior

ACTIVITAT 4. AIGUA AL PLANETA MART



Figura 1. El planeta Mart fotografiat pel telescopi espacial Hubble
Imatge extreta de www.nasa.gov

Les dades obtingudes per les sondes d'exploració que s'han enviat a Mart confirmen la presència d'aigua en diferents regions del planeta.

La presència d'aigua pot facilitar el desenvolupament de futures missions tripulades i l'establiment de colònies humanes a Mart.

L'atmosfera de Mart és molt lleugera, amb una pressió atmosfèrica superficial mitjana de només 5 mbar (0,005 atm) enfront dels 1.013 mbar (1 atm) de l'atmosfera terrestre. Això contribueix al fet que, en la superfície del planeta Mart, s'arribi a temperatures inferiors a $-80^{\circ}C$.

Aquestes condicions de pressió atmosfèrica i temperatura fan que, a Mart, els canvis d'estat de l'aigua es produeixin de manera diferent que a la Terra.

Els diagrames de fases representen gràficament en quin estat (sòlid, líquid o gasós) es troba una substància i quins canvis d'estat es poden

produir segons quines siguin les condicions de pressió i temperatura.

La figura 2 mostra el diagrama de fases de l'aigua (H_2O). Els valors de pressió i de temperatura no estan representats a escala.

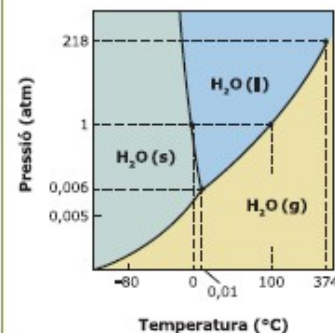


Figura 2. Diagrama de fases de l'aigua

El gràfic següent mostra els resultats d'una investigació en la qual es va mesurar la concentració de CO_2 a l'aire d'una aula sense la ventilació adequada durant una jornada. L'aula tenia un volum de 175 m^3 i durant les hores de classe estava ocupada per 30 estudiants i un docent.

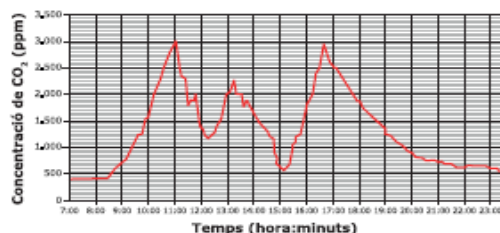


Figura 2. Variació de la concentració de CO_2 en el temps a l'aula estudiada

ACTIVITAT 1. LA QUALITAT DE L'AIRE A L'AULA

1. A partir de la informació anterior (figura 2) es pot deduir que en aquesta investigació la variable dependent, la que observem com varia durant l'experiment, és...

- el temps.
- la concentració de CO_2 a l'aire.
- el volum d'aire que hi ha a l'aula.
- el nombre de persones que hi ha a l'aula.

2. A partir dels resultats de la investigació (figura 2) es pot deduir que...

- la concentració de CO_2 va superar el valor recomanat durant tot el període estudiat.
- la concentració màxima de CO_2 registrada va ser de 3.500 ppm.
- els estudiants van marxar de l'aula a les 16:00 h.
- els estudiants van entrar a l'aula a les 8:30 h.

3. Un grup d'estudiants vol investigar com varia la concentració de CO_2 a l'aire de la seva aula durant una jornada escolar.

Per recollir adequadament les dades d'aquesta investigació cal seguir diferents pautes.

Quina de les pautes següents és correcta?

S'haurien de fer les mesures...

- en diferents moments del dia.
- només quan els estudiants estiguin a l'aula.
- canviant de lloc l'aparell de mesura cada pocs minuts.
- col·locant l'aparell de mesura a prop d'una finestra oberta.

ACTIVITAT 1. LA QUALITAT DE L'AIRE A L'AULA

4. Un estudiant formula la hipòtesi següent:

«Potser si en una aula amb les portes i les finestres tancades tot l'alumnat es posés mascareta, no augmentaria la concentració de CO_2 a l'aire de l'aula.»

Per intentar confirmar o refutar aquesta hipòtesi es proposa fer l'experiment següent, amb quatre opcions diferents per al pas 2.

Pas 1	Mesurem la concentració de CO_2 a l'aire d'una aula amb les portes i les finestres <u>tancades</u> i ocupada per 30 estudiants <u>sense mascareta</u> .			
Pas 2	Opció A	Opció B	Opció C	Opció D
	Tot l'alumnat de la classe es manté sense mascareta, obrim les portes i les finestres de l'aula i, després d'uns minuts, tornem a mesurar la concentració de CO_2 .	Tot l'alumnat de la classe es posa mascareta i, després d'uns minuts, tornem a mesurar la concentració de CO_2 .	La meitat de l'alumnat de la classe es posa mascareta, l'altra meitat surt de l'aula i, després d'uns minuts, tornem a mesurar la concentració de CO_2 .	Tot l'alumnat de la classe es posa mascareta, obrim les portes i les finestres de l'aula i, després d'uns minuts, tornem a mesurar la concentració de CO_2 .
Pas 3	Comparem els dos resultats.			

Quina de les opcions per al pas 2 de l'experiment anterior permetria confirmar o refutar la hipòtesi formulada per aquest estudiant?

- Opció A
- Opció B
- Opció C
- Opció D

Emancipació, supèrbia epistèmica i dissidència naïf

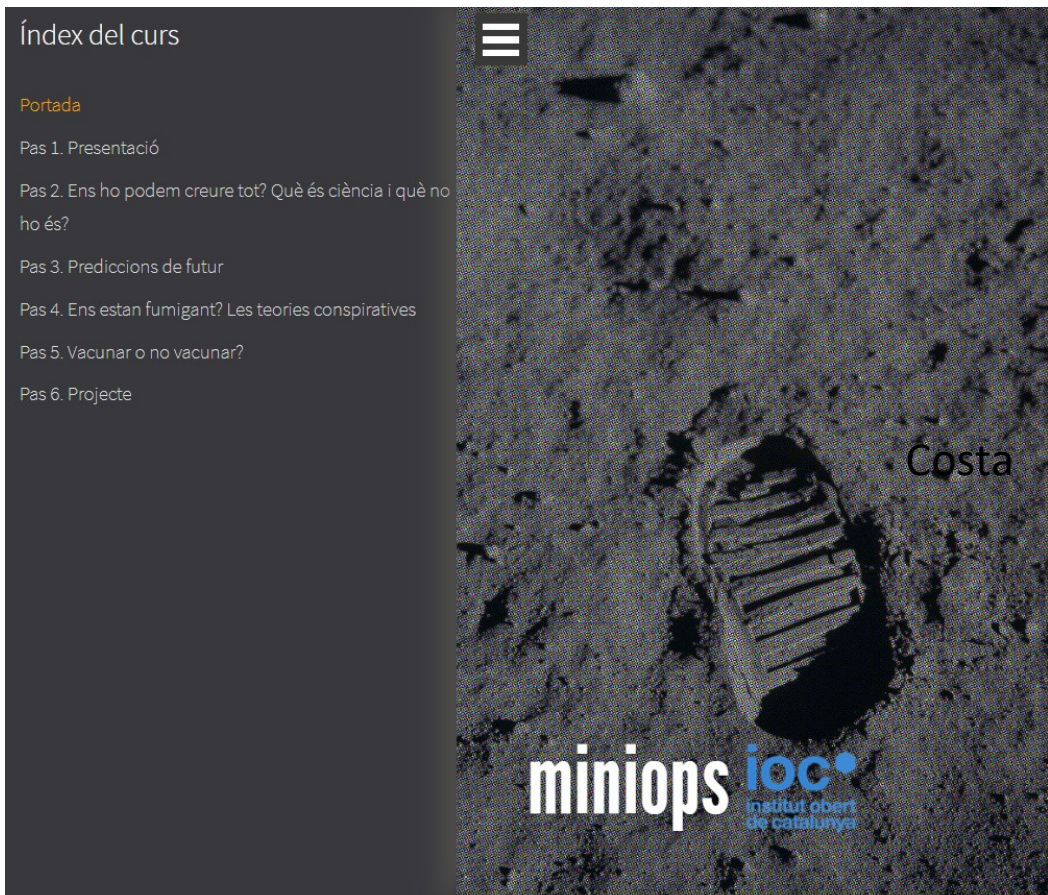
Quatre escenes de Ciència i Pseudociència als centres educatius

Jordi Domènech Casals

- Contra la supèrbia epistèmica, empoderament humil.
- Si no hi ha Ciència, no és dissidència.
- El coneixement sí que fa la diferència.
- La veritable sortida de la zona de confort és assumir que podem estar equivocats.

<https://app.box.com/s/w8x6zymtdb4mgcvh84a9dfs2nf1gby80>

MINIOP Ciència i Pseudociència IOC (Canet R., Costa M., de Manuel J., 1915)



Ciència i pseudociència

Pas 1. Presentació

Mai no t'has plantejat si algunes decisions que prens al llarg de la vida, basades en conviccions personals, són fiables i coherents amb la ciència?



Pas 2. Ens ho podem creure tot? Què és ciència i què no ho és?

Com t'informes habitualment de ciència? Distingir la veracitat de les investigacions, troballes, descobertes o teories científiques et pot resultar molt útil en el teu dia a dia.



<https://miniops.ioc.cat/9/index.html>

Alguns recursos

Miniop “Ciència i pseudociència”, material educatiu en obert

<https://miniops.ioc.cat/9/index.html>

GRECC Grup de Recerca en Comunicació Científica. Glossari de pseudociències

<http://infopseudociencia.es/>

Fecomagnetismo, molt interessant!

<https://www.youtube.com/watch?v=RckrJx2ihbM>

Maldita Ciència

<https://maldita.es/malditaciencia/>

Naukas: ciència escepticisme i humor

<https://maldita.es/malditaciencia/>

Percepció de pseudociències en educació secundària

<https://jordidomenechportfolio.wordpress.com/2018/09/04/percepciones-de-alumnado-de-eso-sobre-pseudociencias-e-innovaciones-tecnologicas/>

Sobre teràpies pseudocientífiques

<http://www.apetp.com/>

Cal Sagan qüestionant la influència dels astres en la personalitat o el futur



L'herència dels seus fragments - Fant YouTube

<https://www.youtube.com/watch?v=0DbQ5EuMgdM&t=116s>



Reproduceix (k)

se descarta y no pasa nada.



1:21 / 2:16



<https://www.youtube.com/watch?v=T9o83dct5VY>

Com podem diferenciar fàcilment ciència de pseudociència?

Segon Purroy (2014) hem d'aplicar el test de les 4D

Dades

Una dada, en la definició més bàsica, és una unitat d'informació sobre el món. És el resultat d'un experiment o d'una observació d'una part del món que estem estudiant.

Debat

Un aspirant a científic que no accepti el debat, que faci trampes o que demani un tracte especial demostra que la seva activitat no és ciència

Descartar

És la clau. La ciència és una activitat que descarta. La ciència no és dogmàtica, podem falsar i substituir una teoria si se'n troba una altra millor.

Difondre

La ciència és una activitat social i, com a tal, obliga els seus practicants a difondre el coneixement que han obtingut.

Segons el filòsof **Mario Bunge**, la pseudociències tenen característiques comunes:

- **Invoquen ens immaterials o sobrenaturals** inaccessibles: força vital; ànima; superego; creació divina; destí; memòria col·lectiva...
- Són **crèdules**: no estan sotmeses a cap recerca experimental
- Són **dogmàtiques**: no canvien els seus principis quan fallen els resultats o les evidències
- **Rebutgen la crítica**
- **No troben ni utilitzen lleis generals**
- **Contradiuen algunes lleis naturals**
- **Són fàcils d'exercir i practicar**: no requereixen grans estudis ni llargs períodes d'aprenentatge, no posseeixen un cos sòlid de coneixement.
- **Es mantenen al marge de la comunitat científica**
- **Acostumen a tenir interès pràctic** i sovint mouen molts **diners**