

Ciència i pseudociència: Un curs obert *miniop*

Roser Canet (rcanet@xtec.cat)

Marcel Costa (mcosta1@xtec.cat)

Jordi de Manuel (jdemanu@xtec.cat)

Professors de Ciències a l'Institut Obert de Catalunya (IOC)

Les pseudociències estan proliferant extraordinàriament a través de les xarxes. Presentem un curs online (miniop) obert i autoformatiu per desenvolupar l'esperit crític a partir de la interacció entre els participants. Les activitats analitzen tres casos de creences pseudocientífiques: prediccions del futur, chemtrails (esteles químiques dels avions) i corrents antivacunació.

Paraules clau: Ciència, pseudociència, miniop, esperit crític.

Pseudosciences are extraordinarily proliferating across networks. We present an online course (miniop) open and self-training to develop critical thinking from the interaction between the participants. The activities analyze three cases of pseudoscientific ideas: predictions of the future, chemtrails and antivaccination movement.

Keywords: Science, pseudoscience, miniop, critical thinking.

INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

En les darreres dècades les tecnologies de la informació i la comunicació han facilitat la proliferació d'idees pseudocientífiques, així com l'accés i difusió d'aquestes a través de les xarxes. L'àmbit de la salut, presumptes teories conspiratives o les endevinacions i prediccions del futur, són camps on podem trobar molts exemples en aquest sentit.

Moltes persones són vulnerables a aquestes creences i idees, que poden determinar algunes decisions importants de la seva vida. És per això que l'educació ha de proporcionar el coneixement, els criteris i l'esperit crític davant les informacions pseudocientífiques.

Presentem un curs obert (*miniop*) <http://miniops.ioc.cat/> per desenvolupar competències en aquest sentit, una nova eina completament digital i gratuïta perquè els estudiants desenvolupin competències per distingir

la ciència de la pseudociència
<http://miniops.ioc.cat/9/index.html>.

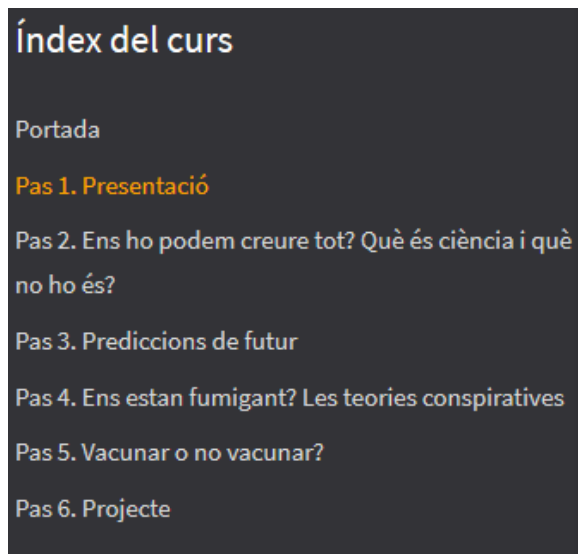


Figura 1. Passos del miniop sobre ciència i pseudociència

El curs consisteix en una seqüència d'activitats autoformatives, i està estructurat en 6 passos (Figura 1), d'unes vint hores de durada en total. Conté textos breus, vídeos, infografies, imatges (com ara les pintures al·legòriques de El Bosco que es mostren en diferents passos de la seqüència: figures 2 i 3; o les que obren els passos segon i tercer: figures 4 i 5 respectivament) i fòrums guiats on es promou la interacció entre els estudiants.

Aquest curs forma part de l'oferta de *miniops* de l'IIOC (Institut Obert de Catalunya). Es diferencia ciència de pseudociència i s'analitzen tres exemples: la predicció del futur, els *chemtrails* (esteles dels avions que presumptament ens fumiguen) i els corrents antivacunació. Es conclou amb la realització d'un projecte aplicat a noves situacions.

DESENVOLUPAMENT DE L'EXPERIÈNCIA



Figura 2. "El conjurador", oli de El Bosco (1502 – 1520). Moltes creences sense cap base científica, que van ser molt populars durant l'edat mitjana persisteixen avui en dia.

El primer pas del *miniop* és un vídeo breu del programa *Quèquicom*, que en un context històric il·lustra la naturalesa de la ciència en contrast amb la naturalesa d'algunes creences basades en supòsits i conjectures. A continuació es proporcionen uns criteris adaptats a partir de Jiménez i Sanmartí (1997), Bunge (2013) i Purroy (2015), per distingir la ciència de la pseudociència. El *miniop* continua amb un seguit de casos,

cadascun d'ells integrat per una breu seqüència d'activitats.

Cas 1. Endevinacions i prediccions de futur



Figura 3. "La bonaventura", oli de Caravaggio (1594). Des de l'antiguitat als humans ens fascina la predicció i endevinació dels fets relacionats amb les nostres vides i l'esdevenidor. La incertesa, les situacions desesperades, i la mateixa curiositat humana promouen aquest desig.

La seqüència del cas 1 s'inicia amb un vídeo breu de la sèrie *Cosmos*, on es distingeixen astronomia i astrologia, per tot seguit escoltar l'argumentació de Carl Sagan sobre la validesa dels horòscops com a mètode de predicció. En el següent pas, els estudiants han de cercar una predicció textual sobre el seu propi horòscop en l'espai temporal en què es realitza l'activitat, compartir-la i criticar-la en un fòrum interactiu.

L'anàlisi de la quiromància (endevinació del passat i predicció del futur d'una persona a partir de les línies, prominències i altres característiques de la mà) té una seqüència didàctica similar: es proporciona un text sobre una notícia de cirurgians japonesos que allarguen la "línia de la vida" de la mà i un web que permet identificar les línies palmars i interpretar-les. Tot seguit, en un fòrum guiat, es proposa respondre un seguit de preguntes sobre l'article, compartir les interpretacions de les pròpies mans, i argumentar sobre la validesa d'aquestes prediccions, tot comparant-lo amb una metodologia (la "biòpsia líquida") basada en la diagnòsi clínica que permet pronosticar alguns esdeveniments probables del futur (en relació a la salut).

El fòrum que tanca aquest pas pretén proporcionar elements crítics per adonar-se de la falta d'evidències de les prediccions de futur basades en els horòscops i la quiromància.

Cas 2. Chemtrails

Algunes persones creuen que hi ha intencions i objectius ocults darrera d'alguns fenòmens o esdeveniments del nostre món. Sota el nom de teories conspiratives s'hi troba una gran diversitat d'aquest tipus de creences sense cap base científica. La creació en un laboratori dels virus de la grip A per afavorir el negoci de les indústries farmacèutiques, l'ocultació de proves de l'existència de vida extraterrestre o la falsedat de l'arribada dels humans a la Lluna en són alguns exemples.

En el nostre curs obert, hem triat el cas dels *chemtrails*, per analitzar críticament l'àmbit de les pseudociències que fa referència a les teories conspiratives.



Figura 4. Els *chemtrails* són esteles de gasos deixades pels avions a reacció que suposadament contenen productes químics, els quals serveixen per fumigar a la població i inculcar-li determinades idees o induir formes de comportar-se.

Les activitats d'aquesta part del *miniop* s'inicien fent aflorar les idees prèvies de l'alumnat sobre la composició dels núvols. Es tracta d'un detall rellevant ja que molta gent pensa erròniament que estan formats per vapor d'aigua mentre que en realitat estan formats de microgotes d'aigua i/o petits cristalls de gel. Un cop confrontada aquesta idea inicial amb un vídeo que explica de forma divulgativa com i de què estan formats els núvols es correlaciona amb els productes resultants del procés de combustió dels derivats del petroli, i més concretament del querosè dels avions.

Aquesta comparació es realitza a partir d'una animació i posteriorment es fa reflexionar als alumnes sobre les condicions ambientals que hi ha a la part de l'atmosfera per on circulen els avions i com aquestes poden generar canvis físics en els productes de la combustió. La conclusió a la qual arriben els alumnes és que, depenent de les condicions regnants, els gasos expulsats pel motor d'un avió originaran la formació d'un núvol, que en aquest cas tindrà un origen antròpic. Per acabar, es proposa als estudiants que realitzin un senzill experiment a casa per demostrar que es pot generar un núvol de forma artificial i que pengin un vídeo del procés experimental. També se'ls proposa que es converteixin en "caçadors" de núvols artificials i facin i comparteixin fotografies de núvols originats pel pas d'un avió, pel funcionament d'una central tèrmica, etc.

Comprovar que es pot generar artificialment un núvol i observar diverses activitats humanes que provoquen la seva formació, aporta evidències als alumnes en relació a la composició de les esteles de condensació dels avions: Es tracta de núvols amb la mateixa composició química que els naturals, és a dir, formats per petites gotes d'aigua o cristalls de gel, amb la única diferència que el procés que els ha originat és una activitat humana. Aquestes evidències els han de permetre posar en dubte la teoria conspirativa dels *chemtrails*.

A la part final d'aquest àmbit es pretén fer una generalització del que s'ha realitzat amb els *chemtrails*: Per saber si podem creure'ns una determinada idea o proposta hem de comprovar que es basi en evidències fiables. Per acabar, es proposa que apliquin aquesta idea clau a l'anàlisi crítica d'una altra teoria conspirativa i que comparteixin la seva valoració.

Cas 3. Vacunar o no vacunar?

Les malalties de pronòstic greu o incert, l'envelliment natural i els problemes de salut, en general, predisposen les persones a cercar remeis alternatius a la medicina tradicional. Per això en aquest camp tenim nombrosos exemples de pseudociència ja que les teràpies "alternatives" captin fàcilment pacients desinformats i de vegades desesperats (medicina energètica, dietes miracle, nutrició anticàncer, etc).

Tanmateix, el corrent *antivacunació* és un dels àmbits on una decisió incorrecta pot afectar més greument no només la salut d'una persona, sinó també la de tot un col·lectiu.

Aquesta part del *miniop* es desenvolupa a partir del dilema: "Vacunar o no vacunar". L'alumnat aprendrà què són i en què consisteixen les vacunes des de la perspectiva científica per al final poder argumentar la seva posició sobre la vacunació.

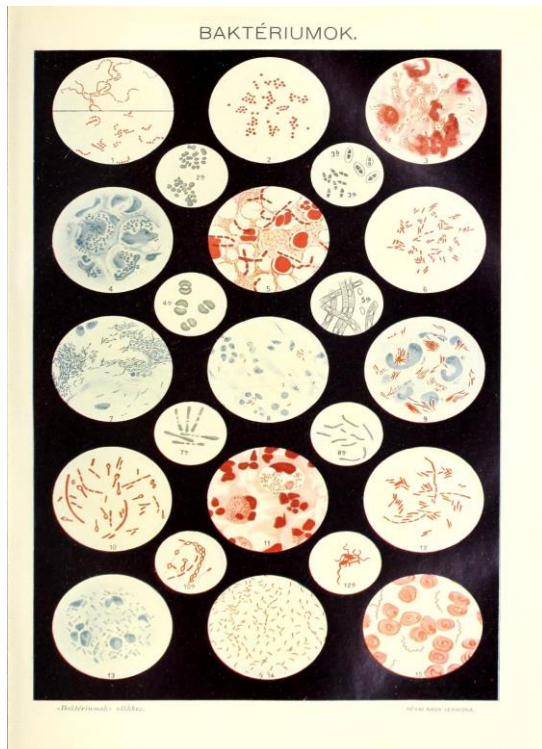


Figura 5.: Reproducció d'un gravat antic "Révai nagy lexikona; az ismeretek enciklopédiája de Révai" (Budapest, 1911) mostrant diverses espècies de bacteris.

Es comença amb la visualització de dos vídeos : un sobre els efectes d'una greu malaltia infecciosa (poliomielitis) i l'altre sobre el desenvolupament de la primera vacuna (Jenner). Tot seguit, s'exposa mitjançant textos, infografies i vídeos, què és i què fa el sistema immunitari, l'existència de la memòria immunològica i què són les vacunes i la seva eficàcia. Així, els estudiants podran entendre en què consisteix la vacunació i la prevenció de determinades malalties.

A continuació es contrasta la lectura d'una entrevista a un membre *antivacunes* amb un vídeo sobre el poder de la immunitat col·lectiva explicat

per una investigadora. Després, es proposa la lectura d'articles sobre malalties infeccioses i els seus rebrots i el calendari de vacunació a casa nostra. Finalment, i després d'una reflexió, l'alumnat haurà d'exposar en un debat la seva posició sobre la vacunació fent servir arguments científics.

Projecte final

El *miniop* conclou amb la realització d'un petit projecte d'aplicació. La tasca consisteix en la realització d'un vídeo o una presentació digital en la qual s'ha d'exposar i analitzar críticament un producte o servei entre els proposats en una llista (o bé cercat lliurement per ells). Un cop fet això, en un fòrum guiat, els estudiants han de revisar els vídeos i presentacions dels companys i triar-ne algun amb el que estiguin estant en desacord amb les valoracions que s'hi fan, tot argumentant les discrepàncies.

Creiem fermament que el *miniop* Ciència i pseudociència omple un buit pel que fa a materials educatius oberts i *online* amb metodologies interactives. L'objectiu que pretén, basat en proporcionar criteris per poder afrontar amb esperit crític les informacions pseudocientífiques, és present i molt important en el currículum de l'educació obligatòria, mentre que en els materials educatius i, en general a les classes, es fa poc èmfasi a aquesta qüestió que cada vegada és més rellevant en la vida de les persones.

BIBLIOGRAFIA

- BUNGE, M. (2013) *Pseudociencia e ideología*. Editorial Laetoli. Pamplona.
- JIMÉNEZ, M.P. i SANMARTÍ, N. (1997). *¿Qué ciencia enseñar? Objetivos y contenidos en la educación secundaria*, a La enseñanza y aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria (Ed. L. Del Carmen). ICE, Hordori, Barcelona.
- PURROY, J. (2015) *La ciència en 4D, O com saber si una activitat humana passa «la prova del cotó» científic*. Notícies. Revista Mètode. Disponible a: <http://metode.cat/Noticies/La-ciencia-en-4D>