



# ZientziaKIDE 2020

## Gizarte kritikoaren bidean

Babesleak



## Edukien aurkibidea

1. Sarrera .....	2
2. Pentsamendu kritikoaren GLOSARIO laburra .....	3
3. Pentsamendu kritikoa .....	5
4. Metodo zientifikoa .....	7
5. Pentsalari kritiko baten ezaugarriak .....	15
6. Pentsamendu kritikoa garatzeko gomendioak .....	18
6.1. Gertaeren berrespen independentea – Esperimentuen errepikagarritasuna ....	18
6.2. Eztabaida aberatsen garrantzia .....	22
6.3. Nolabaiteko ospea edo autoritatea duten pertsonen sinisgarritasuna .....	23
6.4. Hipotesien garrantzia .....	29
6.5. Kuantifikatzearen/Neurtzearen garrantzia .....	31
6.6. Argumentuen katea .....	34
6.7. Ockham-en labana (Navaja de Ockham) .....	35
6.8. Ezagutzen ez duzuna edo ez dakizuna, existitu daiteke .....	38
7. Fake newsak identifikatzeko eta haien hedapena murrizteko aholkuak .....	39
8. Erreferentziak .....	42

## 1. Sarrera

Informazioz inguratuta bizi gara gaur egun, informazioa hainbat bidetatik eta formatu askotan iristen baitzaigu: Internet, komunikabideak, sare sozialak, beste pertsona batzuekin izandako elkarrizketak, hitzaldiak, txutxu-mutxuak, eta abar. Baina egiazkoa al da jasotzen dugun informazioa guztia? Sinetsi egin behar dugu iristen zaigun informazio guztia? Gai izango zinateke identifikatzeko ea jasotzen duzun informazioa egiazkoa edo faltsua den?

Madrilgo Unibertsitate Konplutentseko Psikologiako departamentuko talde batek 2017an eginiko ikerketa batean ondorioztatu zuen espainiarren % 86k arazoak zituela albiste faltsuak identifikatzeko. Datu hori nahiko kezagarria da, oso garrantzitsua baita eskuartean dugun informazioa ondo ulertzea, batetik, gizarte demokratiko batean gure eskubideak erabiltzeko, bestetik, guregan eragina duten erabakietan parte hartzeko eta eragiteko, eta, azkenik, gizarte aktibo eta kritiko bateko herritarrak izateko.

Informazio-gehiegikeriak markatutako garai honetan milioika edukitara erraz iristearen ondorioz, benetako arazo bihurtu dira informazio faltsuak edo *fake news*ak, informazio-*tsunami*ak zaildu egiten baitu egia eta gezurra bereiztea; nahasmendua eta asetasun-sentsazioa sortzen du, eta, ironikoki, desinformazioa eragiten du.

Informazio faltsuak detektatzea, ordea, ez da erraza, batez ere hainbeste informazioz inguratuta gaudenean. Gainera, Internet bidez, erraz bihur daiteke edonor eduki-sortzaile, eta ziztuan zabaltzen dira informazio faltsuak, kontrastatu gabeak edo, are okerrago, guztiz asmatuak. Informazio faltsuak, gainera, nahita sortu eta zabaldu daitezke, gai jakin bati buruz herritarrek duten iritzia baldintzatzen saiatzeko. Beraz, informazioa iragazteko erantzukizuna du gutako bakoitzak. Horretarako, funtsezkoa da norberaren irizpideak baliatuz informazioa egiazkoa edo faltsua den bereizten lagunduko diguten trebetasunak eskuratzea. Eta horretan datza pentsamendu kritikoa, iristen zaigun informazioa zalantzan jartzen jakitea eta eskura ditugun tresnak baliatzea informazio hori egiazkoa den ala ez ziurtatzeko. Pentsalari kritikoa izateko, eszeptizismoz erreparatu behar zaie erabateko ziurtasunari eta baieztapenari, eta aldi berean, informazio faltsuak eta ebidentzietan oinarritutako informazio arrazoituak bereizten ikasi behar da.

Hori da, hain zuzen ere, eskuartean duzun txosten honen xede nagusia: pentsamendu kritikoa sustatzeko eta jasotzen dugun informazioa egiazkoa den identifikatzeko erremintak aurkeztu, eta erabiltzen erakustea.

## 2. Pentsamendu kritikoaren GLOSARIO laburra

**Adimen:** Ulertzeko edo ikasteko gaitasuna; pentsamenduaren bidez norbaitek bere buruaz eta inguruaz jabetzeko duen ahalmena.

**Amen-omen:** Ziri edo albiste faltsu baten bitartez pertsona talde bati gezurra den zerbait egia dela pentsatzeko egindako saiakera. Amen-omen batek zerbait masiboki sakabanatzea du helburu, eta komunikabideak erabiltzen ditu horretarako (prentsa, Internet, eta abar); helburua ez da dirua irabaztea iritzi publikoan aldaraztea baizik.

**Argudio:** Zerbait egiaztatzeko edo gezurtatzeko erabiltzen den arrazoibidea edo froga.

**Arrazoibide:** Arrazoitzeko ekintza eta ondorioa. Zerbait erakustera edo entzuleak eta irakurleak konbentzitzera, limurtzera edo mugitzera bideratutako kontzeptu-sorta.

**Deepfake:** Itxuraz errealak diren pertsonen bideo faltsuak editatzeko teknika bat da, adimen artifizialekoa, non azken emaitza bideo oso errealista bat baita, baina fikziozkoa.

**Desinformazio:** Informazio falta, ezjakintasuna. Desinformatzeko ekintza eta ondorioa.

**Egia:** Denarekin, izan denarekin edo izango denarekin bat datorrena; baliorik gorena ematen zaion jakitea; arrazoiaren arabera ezin uka daitekeena.

**Egia-oste (posverdad):** (1) Norberaren emozioek edo usteek gertakari objektiboek baino pisu handiagoa duten egoera izendatzeko sortu zen kontzeptua. (2) Sinesmenak eta emozioak manipulatzeko errealitate bat nahita desitxuratzea, iritzi publikoan eta jarrera sozialetan eragiteko.

**Eszeptizismoa:** (1) Zerbaiten egitasunarekiko edo eraginkortasunarekiko mesfidantza edo zalantza. (2) Filosofian, ezagutza ezin iritsizkoa dela dioen doktrina, egirik ba ote den zalantzan jartzen duena.

**Fact-checking:** (1) Hedabideetan akatsak eta albiste faltsuak detektatzea da. (2) Hitzaldietan (batez ere politikoetan), komunikabideetan eta bestelako argitalpenetan erabiltzen diren baieztapenak eta datuak egiaztatzeko lana. Helburua akatsak, zehaztugabetasunak eta gezurrak detektatzea da.

**Fake news:** Albiste faltsua; desinformatzeko asmoz, hedabideen edo sare sozialen bidez nahita zabaltzen den gezurra.

**Falazia:** Arrazoibide baliogabea edo engainagarria da, itxura zuzena eta sinesgarria duena. Falaziaren alderdirik txarrena da batzuetan identifikatzen zaila izaten dela.

**Inferentzia:** Premisetatik ondorioetara heltzeko prozedura.

**Infodemia:** Gai jakin bati buruzko informazio-ugaritasunari buruz hitz egiteko erabiltzen da. “Informazio” hitza eta “epidemia” hitza elkartzean sortzen da terminoa, eta infoxikazio kontzeptuarekin lotzen da.

**Informazioa:** Informatzeko ekintza eta ondorioa. Gai jakin bati buruz dakiguna zabaltzeko edo zehazteko bidea ematen duten ezagutzak jakinaraztea edo eskuratzea.

**Informazio-iturria:** Informazio jakin bat ematen duen pertsona edo hedabidea.

**Infoxikazioa:** Prozesatzeko zaila den informazio-gainkarga bati buruz hitz egiteko erabiltzen den hitza.

**Jakituria:** Norbaiten jakintza-multzoa.

**Kognizio:** Pertsona batek inguruarekiko erabiltzen dituen prozesu intelektualen multzoa. Prozesu horiei esker, inguruari buruzko informazioa eskuratzen du, eta, pertzepzioa, oroimena, irudimena, ulermena eta arrazoibidea baliatuz, informazioa landu eta integratu egiten du.

**Magufo:** Sasizientzien eszeptikoek erabiltzen duten hitza sasizientzien sustatzaileak informalki aipatzeko.

**Pentsamendu:** Funtzio psikiko ia guztiak (batez ere kontzientzia, afektibitatea, oroimena, pertzepzioa eta borondatea) esku-hartzea eskatzen duen prozesu mental konplexuaren jarduera edo azken emaitza. Besteak beste, arazoak konpontzeko, erabakiak hartzeko eta kanpo-errealitatea irudikatzeko balio du pentsamenduak.

**Premisa:** Argudioen abiapuntutzat hartzen den perpausa edo perpaus-multzoa.

**Sasizientzia:** Ebidentzia zientifikorik ez duen edo metodo zientifiko onargarririk ez duen baieztapen, iritzi edo praktika, fidagarritzat hartu ezin dena eta estatus zientifikorik ez duena. Baieztapen hutsalak, kontrajarriak, gehiegizkoak edo faltsutu ezin daitezkeenak izan ohi dira. Adibidez: homeopatia, astrologia, grafologia, etab.

**Sinesmen:** Gertaera edo berri bat guztiz segurutzat edo egiazkotzat jotzen dena.

**Teknologia:** Industria, sektore edo langintza jakin batean erabiltzen diren tresna, prozedura eta tekniken multzoa, eta haiei buruzko ezagutza zein ikerketa zientifikoa.

**Ulermen:** Pentsatu, ezagutu eta ulertzeko ahalmena; goi-mailako funtzio psikikoen edo asoziaziozko funtzio psikikoen multzoa.

**Zientzia:** Natura, gizartea, gizakia eta horren pentsamenduari buruzko ezagutza objektibo eta sistematikoen sistema. Zientzia ikus daiteke gure teoriak, hipotesiak eta usteak frogatzen dituzten prozedura, balio, arau eta abarren multzo batek sortutako kultura-produktu gisa. Horrek naturaren, gizartearen eta gizakiaren eremuetako gertakariak eta prozesuak azaltzeko eta auresateko aukera ematen du.

### 3. Pentsamendu kritikoa

Pentsamendu Kritikorako Fundazioaren arabera (The Foundation For Critical Thinking), pentsamendu kritikoa azken 2.500 urteetan garatu den kontzeptu aberatsa da, baina terminoa XX. mendearen erdialdean sortu zen. Pentsamendu Kritikoaren Bikaintasunerako Kontseilu Nazionalak honela definitu zuen 1987an: pentsamendu kritikoa da prozesu intelektualki diziplinatu bat, zeinak behaketa, esperientzia, gogoeta, arrazoiketa edo komunikazioaren bitartez bildutako edo sortutako informazioa aktiboki eta trebeki aplikatu, aztertu, sintetizatu edo ebaluatzen duena.

Beste modu batera esanda, gizakiak informazioa lortzeko, aztertzeko eta ebaluatzeko duen gaitasuna da pentsamendu kritikoa; ebidentzietan oinarrituta eta kanpoko isuri posibleak alde batera utzita, informazio horren egiazkotasuna argitzen saiatzen da, eta informazioari buruz ideia edo arrazoiketa justifikatua lortzen du

Pentsamendu kritikoaren bitartez, beraz, gure inguruneak ematen digun informazioa zalantzan jartzen dugu, eta ebaluazio-prozesu zorrotz baten bitartez aztertzen dugu; erabateko ziurtasunari eta baieztapenari eszeptizismo osasuntsua kontrajartzen dio pentsamendu kritikoak, eta saiatzen da

bereizten zer den informazio faltsua eta zer ebidentzietan oinarritua. Horrenbestez, pentsalari kritiko bat beti dago prest aurkezten zaion informazioa zalantzan jartzeko.

Baina, zertarako balio du pentsamendu kritikoak? Nola eragin dezake pentsamendu kritikoak gure eguneroko bizimoduan? Benetan baliagarria da pentsamendu kritikoa garatzea?

Gaur egungo gizartea aldaketa-prozesu azkar eta etengabe batean murgilduta dago, bai gizarte-mailan, baita politika- eta kultura-mailan ere. Testuinguru horretan, arazo sozialak, mundu-mailako krisiak (esaterako, COVID-19ak eragindako pandemia eta haren ondoriozko krisi ekonomikoa) eta horien guztien inguruan jasotzen dugun gehiegizko informazioa aztertzeke, beharrezkoa da pentsamendu kritikoa garatzea. Hala, ebidentzietan oinarritutako iritzia edo ikuspuntua eraikiko du pertsona bakoitzak, eta gizarte demokratiko bateko eragile aktibo izango da. Izan ere, pentsamendu kritikoaren bidez, defentsa-mekanismoak garatzen ditugu informazio partzial eta interesatuen, sozialki ezarritako interesen, modaren, kontsumismoaren, manipulazioaren eta doktrinamenduaren aurka.

Pentsamendu kritikoa duten pertsonak, gai dira, beren identitatea osatuz, bizitzari eman nahi dioten norabidea askatasunez zuzentzeko. Aldiz, pentsamendu kritikorik ez duten pertsonak oso manipulagarriak dira, eta beste batzuen onurarako edo probetxurako erabil daitezke. Pentsamendu kritikoak subjektuen autonomia bultzatzen dezake, eta etengabe ikasteko nahia sortu, ezagutzak norberaren eta taldearen onurarako aprobetxatzeko eta benetako aldaketa sozialak eragiteko. Beraz, pentsamendu kritikoa sustatu behar da, gizartea aldatzeko eta komunitateen bizi-kalitatea hobetzen laguntzeko tresna baita.

Zientzialariek egunero erabiltzen dute pentsamendu kritikoa gizartearen ongizaterako (gehienetan), eta metodo zientifikoa da egia aurkitzeko edo egiara ahalik eta gehien hurbiltzeko baliatzen duten tresna. Metodo zientifikoaren bidez eta pentsamendu kritikoa aplikatuz, arazoak azaltzen eta konpontzen saiatzen dira zientzialariak; horren adibide dira COVID-19aren pandemiari aurre egiteko eman diren aurrerapausoak. Gainera, aplikazio teknologikoak garatzen saiatzen dira, eta gure bizitzak hobetzeko balio dute gehienak: telefonoak, etxetresna elektrikoak, sateliteak, ordenagailuak, Internet, eta abar. Baina metodo zientifikoak mami ugari duenez, txosten honen beste atal batean jaso ditugu zientzialariek bere lanean erabiltzen duten tresna baliagarri horri buruzko azalpenak.

Aurreko paragrafoetan azaldutakoarekin argi geratu da pentsamendu kritikoaren garapena oso garrantzitsua dela gizartean. Baina garrantzitsua da pertsona bakoitzak ere garatzea, eguneroko

bizitzan sortzen diren arazoak konpontzeko gai izateko; izan ere, ebatzi nahi dugun arazoari buruzko informazioa bildu eta aztertu ondoren, ondorioak ateratzen eta erabakiak hartzen laguntzen du.

Etengabe iristen zaigu gai desberdinei buruzko informazio ugari, eta, batzuetan, oso garrantzitsua da gai bat ondo ulertzea, erabakiak hartu ahal izateko eguneroko bizi moduan sortzen zaizkigun zalantzen aurrean: gure seme-alabak txertatuko ditugun ala ez, sendagile batek proposatzen digun tratamendu medikoaren ordezkotzat bilatzen dugun ala ez, gure dirua bankuak eskaintzen digun aurrezki-planean inbertitzen dugun ala ez, eta abar; edo, besterik gabe, munduaren egoera ulertzeko: COVID-19ak eragindako pandemia, kutsadura eta klima-aldaketa, Europara iristen diren errefuxiatuen egoera, eta abar.

Baina, egoera askotan zaila da jakitea zer den egiazkoa hainbeste informazioaren artean, bereziki informazio kontraesankorrek daudenean eta erabakiak hartu behar ditugunean. Ikertzaileek metodo zientifikoa aplikatzean erabiltzen dituzten antzeko tresnak erabiltzeak —eta, bereziki, pentsamendu kritikoa gure eguneroko bizitzan aplikatzeak— egia aurkitzen lagundu diezaguke, edo egia horretara hurbiltzen behintzat, egoera horietan guztietan.

Pentsamendu kritikoa, beraz, problemak ebazteko eta erabakiak hartzeko bidea ematen digun gaitasun kognitiboa da, eta, zenbait ikerketaren arabera, denok hobetu dezakegu problemak ebazteko eta erabaki egokiagoak hartzeko gaitasun hori, behar bezala landuz gero; hau da, guztiok garatu dezakegu pentsamendu kritikoa.

## 4. Metodo zientifikoa

Pentsamendu kritikoa garatzeko ezinbestekoa da METODO ZIENTIFIKOA zer den jakitea eta metodo honek dituen pausoak ezagutzea. Beraz, goazen bada poliki-poliki metodo zientifikoa zer den ikustera.

Metodo zientifikoa da helburutzat ezagutza sortzea duen sistema bat, urrats desberdinez osatua, eta fenomeno eta gertaera enpirikoak egiaztatzen dituena. Metodo zientifikoan, behaketa erabiltzen da hipotesiak proposatzeko eta, esperimendazioaren bidez, hipotesi horiek egiaztatzeko edo ezeztatzeko. Oso garrantzitsua da metodo zientifikoa erabiliz sortutako ezagutza gizarteratzea (argitaratzea), jakintza berri horiek beste jakintza batzuen osagarri edo oinarri izan baitaitezke.

Beraz, metodo zientifikoa ezagutzan aurrera egiten laguntzen diguten tekniken eta prozeduren multzoa da, bi euskarri nagusitan oinarritua: errepikagarritasuna (beharrezko prestakuntza eta



tresnak dituen edozeinek behaketa edo esperimentua errepikatu dezake) eta faltsutzea (gure teoria edo hipotesiek emaitza batzuk iragarri behar dituzte, eta, halakorik egin ezean, emaitza horiek ukatu egingo lirateke).

Esan bezala, metodo zientifikoa zenbait pausoz osatuta dago.

- **Galdera:** jakin nahi denaren inguruko galdera planteatzea da metodo zientifikoaren aurreneko pausoa. Fenomeno natural bat behatzeagatik, problema bat ebazteko beharragatik edo ustekabeko aurkikuntza batengatik sor daitezke galderak. Gainera, beste ikerketa batzuetatik sortutako ezagutza berriek, beste zientzialari batzuekin trukaturako ideiek eta artikuluko zientifikoak irakurtzeak galdera berriak sor ditzakete, eta, hala, ikerketa berri baterako oinarriak eraikitzen dira.
- **Behaketa (Dokumentazioa):** Errealitateaz eta jakin nahi denari buruz dagoen ezagutzaz egiten den azterketa, zerbait ulertzeko asmoz. Ohikoena ikertu nahi den gaiari buruzko bibliografia- bilatzea da. Oso garrantzitsua da azterketa sakona egitea, gaiaren inguruan egin diren ikerketak ezagutzeko eta alferrikako lanik ez egiteko.
- **Hipotesia:** Ulertu nahi dena azaltzeko planteatzen den ideia bat da. Ideia ondo oinarritutako hipotesi batean formalizatu behar da, esperimentalki modu eraginkorrean baieztatu/ezeztatu ahal izateko, hipotesi txar batek diseinu esperimental txarra ekar baitezake.
- **Esperimentazioa:** Hipotesia baieztatzeko egiten diren probek eta esperimentuek osatzen dute esperimentazio fasea. Hipotesiaren baieztapen/ezeztapen esperimentala metodo zientifikoaren faserik garrantzitsuenak dira, eta esperimentuen diseinu egokiaren, hautatutako aldagaien eta neurketa-metodoen mende dago. Okerreko diseinu esperimentalak ez du balio, eta zientziaren erreproduzigarritasuna zailtzen du (esperimentuek baliozkoak izateko errepikagarriak izan behar dute).
- **Emaitzen analisia:** Esperimentuetan lortutako datuak aztertu egin behar dira, emaitzak taldekatu, bistaratu eta kuantifikatzeko. Horri esker, emaitzak eztatzen, eta ebidentzietan oinarritutako ondorioak inferitu daitezke. Emaitzen analisi zorrotza egiteko, nahitaezkoa da estatistika erabiltzea.
- **Ondorioak:** Ondorioek, lortutako emaitzen azterketan oinarrituta sortutako teoriak baliatuz, gure hipotesia onartzeko, eraldatzeko edo baztertzeko balio dute. Ikerkuntzaren emaitzetatik

inferitzen diren ondorioak hipotesiarekin bat badatoz, hurrengo pausora pasatuko gara. Ondorioek hipotesia baieztatzen ez badute, birplanteatu egin beharko da hipotesia.

Hipotesi berriarekin, esperimentazio berria diseinatu eta egin behar da; berriz aztertzen dira emaitzak, eta ikusten da ea bigarren hipotesia baieztatzen duten ondorioak inferitzen diren ala ez.

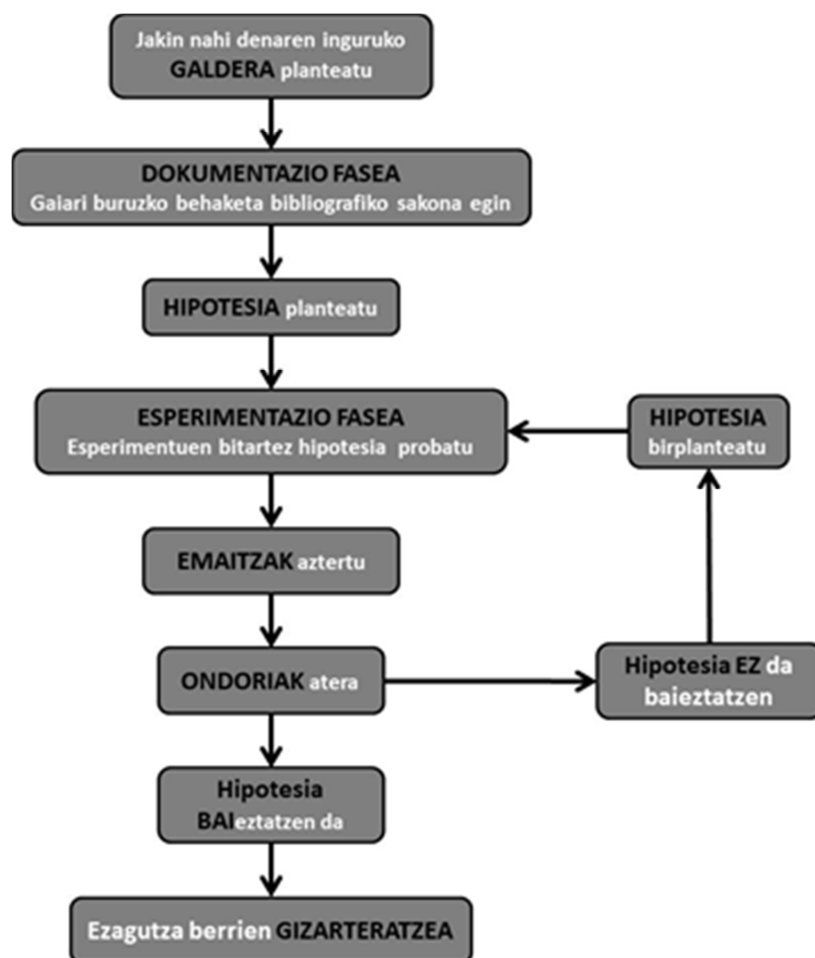
- **Sortutako ezagutza gizarteratzea:** Sortzen den ezagutza gizarteratzen ez bada, ez du askorako balio. Lortutako emaitzen komunikazioaren bidez eraikitzen da ezagutza zientifikoa, eta modu zehatz eta fidagarrian egin behar da. Ikerketen emaitzak aldizkari zientifikoetako artikuluen bidez argitaratzen dira. Artikulu guztiak balioztatze-metodo batetik pasatzen dira, eta, metodo horretan, eremuan adituak diren zientzialariek artikuluen ahultasunak ebaluatzen dituzte, eta artikulua onartu, berrikusi edo errefusatzea iradokitzen dute.

Baina ezagutza zientifikoa eta teknologikoak ez du adituen esku bakarrik egon behar; beraz, oso garrantzitsua da ezagutza zientifiko-teknologikoa dibulgazio zientifikoaren bitartez gizarteratzea. Hala, gizartearen pentsamendu kritikoa garatuko da, gizarteak zientzia eta teknologiaren garapenean parte har dezan sustatuz.

Hain da garrantzitsua ezagutza zientifikoa gizarteratzea, ezen Nazio Batuen Batzar Nagusiak 1948ko abenduaren 10ean Parisko Chaillot Jauregian (Frantzia) onartu zuen Giza Eskubideen Aldarrikapen Unibertsalaren 27. artikuluan aipatzen baita.

*“Pertsona orok du eskubidea komunitateko kultur ekitaldietan aske parte hartzeko, artelanez gozatzeko, eta aurrerabide zientifikoan eta haren ondoriozko abantailetan parte hartzeko”*

Hurrengo irudian, metodo zientifikoan jarraitzen diren pausoen eskema azaltzen da:



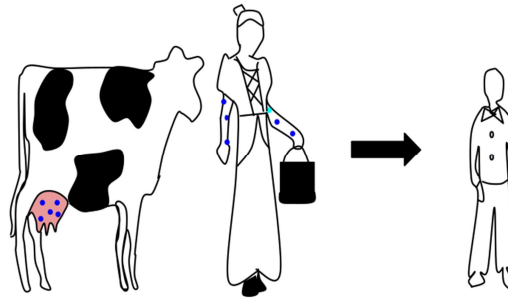
### Metodo zientifikoaren adibide bat: Edward Jenner eta Baztangaren txertoa.

SARS-Cov-2 birusaren ondorioz sortutako pandemia dela-eta, mundu osoko ikertzaile asko erlojuaren kontra ari dira lanean gaitzaren kontra babestuko gaituen txertoaren bila. Txertoa garatzen ari diren ikerkuntza-laboretegi horietan metodo zientifikoa darabilte. Baina gaur egungo ikertzaileak ez dira gaitz baten kontrako txertoa garatzen metodo zientifikoa erabili duten lehenengoak. Esaterako, Edward Jenner (1749-1823) ikertzaile, mediku eta poeta ingeles ospetsua, metodo zientifikoan oinarritu zen milioika hildako eragin zituen eta txertaketaren bitartez desagerrarazi zen lehenengo gaitz birikoaren kontrako txertoa garatzeko. Baztangaren kontrako txertoa, alegia.

Jennerren garaian, baztanga oso gaixotasun arriskutsua zen gizakiontzat; birusarekin infektatzen ziren portzentaia altu bati heriotza eragiten zion gaitzak. Gainera, bizirik irteten zirenei betirako geratzen zitzaizkien gaitzak eragindako zaurien orbainak, eta, kasu larrienenetan, itsutasuna eragiten zuen.

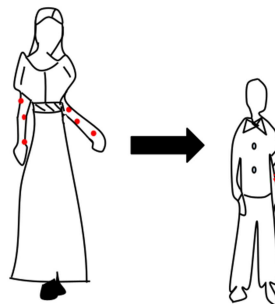
Alabaina, behien baztanga gaixotasun arina zen, eta animalietatik gizakiak kutsa zitezkeen. Ohikoa zen behitegi-tako langileak, gaitza zuten behien errapeetako zauriak ukitzean, animalien baztangaz kutsatzea. Baina horrelako kutsadurak gertatzen zirenean, azkar sendatzen ziren gaixoak, eta ez ziren hain erraz kutsatzen gizakien baztangaz. Aurretik beste mediku batzuek ikusitakoan oinarrituta, Jennerren lana erabakigarria izan zen gaitzaren inokulazio-prozedura eta haren aplikazio arrakastatsua ulertzeko eta baztangaren kontrako txertoa garatzeko. Honako hauek izan ziren metodo zientifikoa aplikatuz Jennerrek jarraitu zituen pausoak:

- **Behaketa:** Ikusi zuten ezen behitegi-tan baztangaz gaixo zeuden animaliekin kutsatzen ziren langileen artean eragin txikiagoa zuela gizakion baztangak; hori kontuan harturik, aurretik egindako lanei buruzko informazioa kontsultatu zuen.
- **Hipotesia:** Behien baztangarekin kutsatutako pertsonen gizakion baztangaren aurrean immunitatea sortzen zutela formulatu zuen hipotesi gisa.
- **Esperimentazioa:**
  - 1796ko maiatzean, Sarah Nelmes behitegi bateko langileak eskuan atera zitzaion zauri batez galdetu zion, eta, Sarah aztertu ondoren, Jennerrek behien baztanga diagnostikatu zion.
  - Edward Jenner konturatu zen hura aukera egokia zela frogatzeko nolako babes-ezaugarriak zituen behien baztangak gizakion baztangaren aurrean, eta, beraz bere hipotesia baieztatzeko.
  - Esperimenturako, behien baztanga eta gizakion baztanga sekula pairatu ez zuen norbait behar zuen eta, James Phipps, bere lorezainaren 8 urteko semea, aukeratu zuen.
  - Jennerrek harramazka batzuk egin zizkion Jameseri beso batean, eta Sarahren eskuko zaurietako materiala igurtzi zuen haietan.



Irudia: Wikipedia

- Egun batzuk pasata, James behien baztangaz gaixotu zen, baina, aste baten bueltan guztiz osatuta zegoen, eta ez zuen gaixotasunaren sintomarik. Hala, Jennerrek baieztatu zuen behien baztanga animalietatik pertsonetara pasatu zitekeela, bai eta pertsona batetik bestera ere.
- Hurrengo urratsa izan zen egiaztatzea ea behien baztangak James gizakion baztangatik babestuko ote zuen, eta, Jennerrek gizakion baztangarekin kontaktuan jarri zuen mutikoa (behiaren baztangarekin kutsatzeko egin zuen antzeko prozesua erabiliz).



Irudia: Wikipedia

- **Emaizten analisia:**

- Jennerrek aurreratu zuen bezala, Jamesek ez zuen gizakion baztanga garatu, ez proba horretan, ezta immunitatea probatzeko ondoren egin zituen beste proba askotan ere.
- Jennerrek esperimendua beste pertsona askorekin errepikatu zuen, eta bere esperimenduaren errepikagarritasuna baieztatu zuen.

- **Ondorioak:** Bere hipotesia baieztatu zuen. Pertsona bat animalien baztangarekin kutsatzen eta sendatzen bada, gizakion baztangaren kontra babesten da.

- **Sortutako ezagutza gizarteratzea:** 1798an baztangari buruzko bere ikerkuntza osoa liburu batean argitaratu zuen, eta, hurrengo bi urtetan beste esperimendu batzuen emaitzak argitaratu zituen, behien baztangak gizakion baztangaren aurrean babesten zuela zioen bere teoria baieztatuz.

### Baztangaren txertoaren aurkako mugimendua

Gaur egun gertatzen den bezala, Jennerren garaian ere txertoen aurkako mugimendua sortu zen, eta berak aurkitutako baztangaren txertoaren kontrako mugimenduak ere egon ziren. Mugimendu horietako kideek zioten txertatutako pertsonak behien ezaugarriak garatuko zituztela, baina ez zuten metodo zientifikoa erabili baieztapen horiek egiteko, eta ezin izan zuten frogatu esaten zutena ebidentzietan oinarritutako arrazoiekin.

Hurrengo irudian James Gillray britainiar satirikoak baztangaren txertoaren kontrako mugimenduak sortutako eztabaida karikaturizatzeko egin zuen irudia ageri da.



*The Cow Pock: The Wonderful Effects of the New Inoculation (James Gillray, 1802).*



Gillrayk 1802an *The Punch* aldizkarian argitaratutako karikaturan, Londreseko Saint Pancrasko ospitalean Jenerren txertoa inokulatzeko eszena bat irudikatzen da. Irudiaren erdian, Jenner ageri da eserita dagoen emakume bati txertoa jartzen. Eskuinean, txertoa jaso duten eta gorputzean behien atalak ateratzen ari zaizkien pertsonak agertzen dira.

### Metodo zientifikoak balio dezake gure eguneroko bizimoduko arazoak konpontzeko?

Metodo zientifikoa ezagutza berria sortzeko erabiltzen da, baina baliagarria izan daiteke gure eguneroko bizimoduko arazoak edo zalantzak argitzeko ere, eta askotan, konturatu gabe erabiltzen dugu. Hurrengo paragrafoan, edonori edonoiz gerta dakioken egoera bat aurkezten da:

“COVID-19aren kasuak Euskal Herrian gora egin dutela entzun duzu, eta, Teleberrin emango dituzten azken albisteak ikusteko irrikaz, etxean sartu bezain pronto urrutiko aginteko botoia sakatu, eta telebista piztu duzu. Alabaina, telebista ez da pizten.”

### **Nola aplikatuko zenuke metodo zientifikoa zer gertatzen den jakiteko?**

Erantzun posible bat:

- **Behaketa:** telebista urrutiko kontrolarekin pizten saiatzean, ez da pizten.
- **I Hipotesia:** telebista deskonektatuta dago.
- **I Esperimentazioa:** konexiora hurbildu eta ikusi kablea konektatuta dagoen ala ez.
- **I Emaizten analisia:** telebista konektatuta dago.
- **I Ondorioak :** ez da konexio-arazo bat. Hipotesia birplanteatzen duzu.
- **II Hipotesia:** urrutiko agintearen pilak agortu dira.
- **II Esperimentazioa:** etxean pila berriak ez dituzenez sukaldeko irratitari pilak kendu eta urrutiko agintean jarri dituzu, eta ea telebista pizten den probatu duzu.
- **II Emaizten analisia:** telebista pizten da.

- **II Ondorioak:** urrutiko agintearen pilak agortuta daude. 2. hipotesia baieztatzen da.
- **Emaitzak gizarteratzea:** Etxeko erosketak egiteko erabiltzen den zerrendan telebistako urrutiko aginterako pilak apuntatu.

Aurreko adibidearekin argi ikus daiteke metodo zientifikoa oso erabilgarria dela gure eguneroko bizimoduan gertatzen zaizkigun arazoak konpontzeko; gainera, askotan, konturatu gabe ere erabiltzen dugu

Pentsamendu kritikoa garatzeko ere oso baliagarria da metodo zientifikoa; askotan, iristen zaigun informazio bat sinesgarria den ala ez aztertzeko tresna gisa erabiltzen dugu.

## 5. Pentsalari kritiko baten ezaugarriak

Pentsamendu kritikoa garatua duten pertsonen beren jakintza eta tresnak erabiltzeko joera dute gertaeren (zientifikoa izan ala ez) azalpena biltzeko edo edozein informazioren sinesgarritasuna zehazteko. Hori jakinda, pentsalari kritikoa zarela uste duzu? Edo, beste modu batera esanda, pentsalari kritiko baten ezaugarriak dituzula uste duzu? Galdera horiei erantzuteko, komeni da argitzea zer den pentsalari kritiko bat izatea; beraz, ikus dezagun poliki-poliki zer ezaugarri dituen pentsamendu kritikoa duen pertsona batek.

Alejandro Rodríguez Puerta psikologoak [www.lifeder.com](http://www.lifeder.com) webgunean argitaratu zuen artikulu baten arabera, hauek dira pentsalari kritiko baten ezaugarri nagusiak.

- **Arrazoizkoa eta arrazionala:** emozioak alde batera utziz, gai da egoera bat ulertzeko behar den informazio guztia biltzeko eta aztertzeko, eta ez du ondoriorik ateratzen komeni baino lehen.
- **Zuhurra:** hausnartzeko gai da, gertatzen ari dena erabat ulertzen duela ziurtatzeko.
- **Jakinguratsua:** Informazioa biltzeko eta modu ez-partzialean aztertzeko, benetan zer gertatzen den jakin nahi izatea; horretarako, oso garrantzitsua da jakin-mina izatea, berez sentitzen duelako edo sortzen ikasi duelako.



- **Modu independentean pentsatzeko gai da:** Ez du jasotzen duen informazio guztia sinesten, kontuz aztertzen ditu informazio egiazkoak eta faltsuak bereizteko iritzi eta baieztapen guztiak, eta ez da erraz manipulatzeko modukoa.
- **Sortzailea:** konponbide berriak aurkitzeko gai da, arazoei erantzun propioak emanez.
- **Inpartziala:** Gertaera baten bertsio guztiak ezagutzen saiatzen da, eta, egiazkoa zein den erabakitzean, saiatzen da alde batera uzten bere aurreiritzi eta pentsamenduak.
- **Kontzienteki erabakitzen du:** kontzienteki hausnartzen du alderdi garrantzitsuei buruz, eta gehiengoaren iritzia men egin gabe, gai da bere bidea sortzeko eta baliagarriak zaizkion egia aurkitzeko.

Rodríguezen ustez, aurreko ezaugarri horietaz gainera, funtsezko trebetasun batzuk ere menderatu behar ditu pentsalari kritiko batek:

- Egoeraz ohartzea, aztertu nahi diren arazoak, ideiak edo egoerak identifikatzeko.
- Egoera ulertzeko behar den informazioa biltzeko gai izatea.
- Bildutako datu guztiak antolatu eta ulertzea.
- Egiazko informazioa eta informazio faltsua bereiztea.
- Datuen artean erlazio logikoak aurkitzea eta azalpen koherente batean antolatzea.
- Ondorio logikoak ateratzea eta egiazkoak direla frogatzeko gai izatea.
- Denborarekin lortutako esperientzian eta informazio berrietan oinarrituta, norberaren sinesmenak berrantolatzea.

Modu akademikoago batean azalduta, hona hemen beste ikerlari batzuek, Pentsamendu Kritikorako Fundazioak proposatutakoetan oinarrituta, pentsalari kritiko bat definitzeko nabarmendu dituzten ezaugarri nagusiak:

- **Ausardia intelektual:** ideia, sinesmen edo ikuspegi arrazional guztiak justiziaz aztertzeke gaitasuna, baita zuk (edo zure taldekideek) horiei buruzko ideia edo emozio negatiboak dituzunean ere.
- **Empatia intelektual:** besteen lekuan jartzeko gaitasuna, haien ideiak, sinesmenak edo ikuspuntuak ulertzen saiatzeko.
- **Autonomia intelektual:** norberaren kabuz ikasteko eta pentsatzeko konpromisoa, ebidentzia modu independentean aztertzeke eta ebaluatzeke.
- **Osotasun intelektual:** erabiltzen dituen estandar intelektualez jabetzen da, eta lanaren akatsak onartzeko gaitasuna du.
- **Pertseberantzia intelektual:** estandar intelektualei eusteko gaitasuna, baita zaila denean ere, eta denbora luzez ebatzi gabeko galderekin borroka egiteko borondatea, hobeto ulertzeke.
- **Arrazoiketarekiko konfiantza:** logikan eta arrazoiketan oinarritutako eztabaida eta elkarriketa sustatzeak guztioi epe luzera mesede egiten digula sinestea.
- **Bidezko pentsaera:** ikuspuntu guztiak antzeko zorrotasunez eta pentsaera irekiz tratatzeak duen garrantzia onartzea.

Ezaugarri eta trebetasun horiek guztiek galderak egiteko, edukiak ebaluatzeke, ondorioak ateratzeko, pentsatzeko eta komunikatzeko gaitasuna ematen diete pentsalari kritikoei; halaber, ezagutza eta adimena erabiliz, gai bati buruzko ondorio egokietara arrakastaz iristen edo informazio baten sinesgarritasuna aztertzen laguntzen diete.

Aurreko guztia irakurri ondoren, hasierako galderara itzuliko gara: pentsalari kritikoa zarela uste duzu? Erantzuna ezezkoa bada, lasai, pentsamendu kritikoa ez da automatikoki garatzen; praktikatu egin behar da horrela pentsatzen ikasteko. Txosten honen hurrengo orri eta kapituluetan pentsalari kritiko baten ezaugarriak eta trebetasunak lortzeko gakoak eta erremintak azalduko dizkizugu.

## 6. Pentsamendu kritikoa garatzeko gomendioak

*“Jakin-mina eta dilemak konpontzeko gogoia dira gure espeziearen bereizgarria”*

Aurreko esaldia Carl Edward Sagan (1934-1996) astronomo, astrofisiko eta kosmologoak esan zuen. Sagan historiako zientzia-dibulgatzaile handienetako bat da, eta “pentsamendu kritikoa” esplizituki aipatzen ez badu ere, haren hitzak zuzenean erlazioa daitezke kontzeptu horrekin. Saganek luze eta zabal hitz egin zuen pentsamendu kritikoari buruz *El mundo y sus demonios* liburuan (1995) eta pentsamendu eszeptikoa garatzeko zenbait arau eman zituen.

Arau horietan oinarrituta, pentsamendu kritikoa garatzeko zenbait gomendio emango dizkizugu hurrengo orrietan:

### 6.1. Gertaeren berrespen independentea - Esperimentuen errepikagarritasuna

Ahal izanez gero, gertakizunen edo baieztapenen berrespen independentea egon behar da. Hau da, beste edonork lortu behar ditu ikerketa batean lortutako emaitzak, ikerketaren esperimentazio-fasean planteatzen diren metodo bera baliatuz.

Zergatik diogu “ahal izanez gero”? Errepikagarritasunaren irizpidea ez delako betetzen zientzia guztietan. Teorikoagoak diren zientzietan —historian adibidez—, non fenomenoak ezin baitira modu kontrolatuan edo artifizialean errepikatu, ezin dira gertakari historikoak esperimentu baten bitartez errepikatu. Beste zientzia batzuetan, aldiz — zientzia esperimentaletan, batez ere—, errepikagarritasunak sinesgarritasuna emango die esperimentazioan oinarritutako emaitzen bidez inferitutako ondorioei.

Beraz, erreplikagarritasuna da aurrerapen zientifikoak finkatzeko oinarritzko ezaugarrietako bat. Metodo zientifikoaren azken urratsa jarraituz ikerketa baten emaitzak gizarteratzen direnean, hau da, informazio bat argitaratzen denean, haren sinesgarritasuna bermatuta dago ikerkuntzaren hipotesia berresteko esperimentazioa beste edonork egin eta emaitza eta ondorio berdinetara iristen bada. Errepikagarritasunaren azterketaren bidez, sendotu egin daitezke emaitzak eta ondorioak, edo ustekabeko akatsak eta iruzurrak hauteman daitezke. Errepikatu ezin bada, ezin da egiaztatu, eta ondorioz ez da sinesgarria.

Kasu gehienetan ezingo ditugu errepikatu iristen zaizkigun informazioak egiaztatzeko egin behar diren probak edo esperimentuak; Horregatik, gure eguneroko bizimoduan iristen zaigun informazioa

kontrastatzeko, gomendatzen da gai horren inguruko adituen iritzia ezagutzea. Izan ere, oso baliagarria da komunitate zientifikoaren iritzia jakitea, jasotzen dugun edozein informazioaren sinesgarritasuna aztertzeko; eskuartean dugun informazioa sinesgarria den aztertzen lagunduko digu.

Aurreko guztia hobeto ulertzeko, ikus ditzagun adibide batzuk, etxean izan ditzakegun elementuak erabiliz esperimentuen errepikagarritasuna aztertzeko balioko digutenak: jaso al duzu inoiz sare sozialetan birala egin diren erronkarik edo *challengerik*? Bada, erronka horietako adibide bat erabiliko dugu errepikagarritasunaren kontzeptua argitzeko eta erronka horretan planteatzen dena benetakoa den ikusteko: “Aulkiaren erronka” (*#ChairChallenge*).

Erronka hau asko hedatu zen sare sozialen bidez, beharbada —hainbeste zabaltzeko gako gisa—, esate zelako emakumeek bakarrik gainditu zezaketela. Hauek izan ziren erronkaren inguruan hainbat egunkari eta aldizkaritan argitaratu ziren titular batzuk: “Chair Challenge, azken erronka birala ez da egokia gizonentzat” (*El Mundo*, 2019/12/04), “#Chairchallenge, emakumeek bakarrik gainditu dezaketen erronka birala” (*El Periódico*, 2019/12/04), “‘Chair Challenge’: emakumeek bakarrik egin dezaketen erronka biral berria” (*Womenshealth*, 2019/12/03), “‘Chair Challenge’, gizonak gainditu ezin duten erronka biral berria” (*As*, 2019/12/04), eta abar.

Gainera, egun horietan bideo asko zabaldu ziren sare sozialetan, erakutsiz zeinen erraz lortzen zuten emakumeek erronka eta zeinen baldarrak ziren gizonetzkoak.

Komunikabideetan agertutako titularren eta *#ChairChallenge* traolarekin argitaratu ziren bideo gehienen arabera, argi geratzen zen emakumezkoek bakarrik lortu dezaketela erronka hori; baina, sinesgarritzat emango zenuke baieztapen hori egunkarietako albisteen eta biralizatu ziren bideo pilaren ondorioz bakarrik? Pentsalari kritiko batek aulki bat hartu, eta erronka egiteko ematen diren argibideei jarraituz, bere behaketa propioa egingo luke.

Zure pentsamendu kritikoa praktikan jartzen hasi nahi baduzu, hauek dira dira erronka egiten saiatzeko jarraitu beharreko pausoak:

- Pareta baten aurrean jarri eta egin hiru pauso atzera (aulkia eskura izan).
- Inklinatu gorputza aurrera 90 gradu, pareta ukitu arte.
- Posizioa aldatu gabe, hartu aulkia bi eskuekin, eta gerturatu bularrera.
- Aulkia askatu gabe altxatzen saiatu.

Erronka egiteko azalpenen bideoa: [https://www.tiktok.com/@dr\\_oz/video/6760756212217826566](https://www.tiktok.com/@dr_oz/video/6760756212217826566)

Erronka egiteko erabiltzen den lagina txikia bada, hau da, erronka osatzen saiatzen diren pertsona-taldea txikia bada, oso litekeena da biralizatu zen emaitza bera errepikatzea, eta ontzat ematea egunkarietako titularretako eta bideoetako informazioa. Zabalduetako informazioarekin bat datozen emaitzak izanda ere, pentsalari kritiko batek zalantzan jarriko luke generoaren hipotesia, eta beste hipotesi bat planteatzen eta probatzen saiatuko litzateke: posible da erronka osatzeko arrakasta pertsonen ezaugarri morfologikoen arabera izatea?

Aurreko galderan planteatutakoa probatzeko, laginak handiagoa eta heterogenoagoa izan behar du, hau da, pertsona asko eta ezaugarri fisionomiko desberdinekoak hartu behar ditugu. Hala, erronkak generoarekin zerikusirik ez duela egiaztatuko duzu, erronka lortzeko gaitasuna pertsona bakoitzaren ezaugarri morfologiko eta antropometrikoen arabera baita.

Beraz, gezurra da emakumeak bakarrik direla erronka egiteko gai, ezaugarri morfologiko zehatz batzuk dituzten gizonak ere erronka egiteko gai baitira. Modu berean, egongo dira beren morfologia eta ezaugarri antropometrikoengatik erronka osatzeko gai ez diren emakumeak ere. Emakumezkoen eta gizonzkoen gorputzen ezaugarri morfologiko orokorren ondorioz, emakume gehiago izango dira erronka egiteko gai gizonzkoak baino, baina ez emakume edo gizon izateagatik; beraz, titularrean emandako informazioa ez da zuzena.

Antzeko beste adibide bat: NASaren mezu batean oinarriturik, sare sozialetan asko zabaldu zen beste erronka bat da, erratzaren erronka (*#BroomstickChallenge*). 2020ko martxoaren erdialdean, COVID-19ak sortutako pandemiaren eraginez etxean berrogeialdian geundenean, erratzaren erronka indar handiz biralizatu zen herrialde askotan. Erronkak berak ez du sekretu handirik: helburua da erratz bat zutik jartzea eta zutik eustea inork heldu gabe eta inolako euskarririk gabe. Bideo eta argazki ugari partekatu ziren sare sozialetan, gairatutako erronka biralaren erakusgarri. Hona erronka aurkezteko sare sozialetan zabaldu zen mezua:

“#NASaren arabera, gaur da, Lurraren ardatzaren inklinazioagatik erratz bat laguntzarik gabe zutik mantenduko den egun bakarra; 3.500 urtean behin gertatzen da hori” (Twitter, @karenmercadop, 2020/03/17)

Baina ez zen mezu hori sare sozialetan zabaltzen zen lehenengo aldia. Hona aurretik argitaratutako antzeko mezu bat:

“Tira, NASAk esan zuen gaur zela erratz batek laguntzarik gabe zutik eutsiko zion egun bakarra, grabitazio-erakarpenaren ondorioz... Hasieran ez nuen sinetsi, baina ene Jainkoa!”  
(Twitter, @Mikaylaaaaa, 2020/02/10)

Erronka planteatzeko biralizatu ziren aurreko mezuek bazeuzkaten berezitasun batzuk: alde batetik, erronka osatzeko aukera egun jakin batera mugatua egotea (bi mezuetan egun desberdina), eta 3.500 urte pasatu arte ezingo zela errepikatu adierazten zuen. Bestetik, NASARI egiten dion aipamenaren arabera, erakunde espazialean egongo litzateke baieztapenaren jatorria.

Zer egingo zuen pentsalari kritiko batek aurreko mezuetako bat jasotzerakoan? Argi dago, lehenengo gauza erratza bat hartu eta zutik jartzen saiatuko litzateke. Demagun, sare sozialetan *#BroomstickChallenge* traolarekin zabaldu ziren argazki eta bideoetan bezala, erratza zutik jartzen eta inolako laguntzarik gabe zutik mantentzea lortzen duela. Erronkak planteatzen duena sinetsiko luke? Ez, ez luke sinetsiko, erronkak planteatzen duen baieztapenetako bat soilik baieztatzen delako: egun jakin horretan erratza zutik mantentzen da. Baieztapenaren sinesgarritasuna bermatzeko, saiatuko litzateke gaiari buruzko informazioa arakatzeko eta erratza beste egun batean zutik mantentzen. Hori eginda, mezuetan esaten dena gezurra dela ikusiko luke, edozein egunetan jar daitekeelako zutik erratza eta hari zutik eutsi. Erratza-motaren arabera, errazagoa edo zailagoa izango da erronka, baina horrek ez du zerikusirik Lurraren ardatzaren inklinazioarekin, ezta Lurraren grabitate-indarrarekin ere.

Informazioaren jatorriari dagokionez, ustez, NASA izan zen erronka egun horretan bakarrik egin daitekeela esan zuena, baina ez dago horren aztarnarik. Beraz, zabaldu zen mezua amen-omen bat izan zen. Erronkarekin erlazionatutako mezuek hainbeste hedatu ziren, ezen NASA berak txio bat argitaratu zuen, eta erronkan planteatutako baieztapenak gezurtatu zituen. Honela zioen 2020ko otsailaren 10ean *#BroomstickChallenge* traolarekin biralizatu zen erronkari erantzunez NASAk argitaratu zuen mezuek:

“Alvin Drew astronautak eta Sarah Noble zientzialariak *#BroomstickChallenge*ari erantzun diote, eta erakutsi dute oinarritzko fisikak urteko egun guztietan funtzionatzen duela, ez bakarrik otsailaren 10ean”



Adibide hauekin, beraz, agerian geratzen da zeinen garrantzitsua den gertaeren berrespen independentea pentsamendu kritikoa garatzeko bidean. Posible denean, gertaeren berrespena norberak egitea komeni da, baina esperimentazio horrek ematen dituen emaitzak ontzat emateko, ezinbestekoa da komunitate zientifikoak gaiaren inguruan duen iritzia ezagutzea.

## 6.2. Eztabaida aberatsen garrantzia

Askotan eskuartean daukagun informazioa ontzat emateko nahikoa izaten da norberaren iritziarekin bat datorren arrazoiketa beste baten ahotik entzutea; baina, oso garrantzitsua da gure iritziarekin bat ez datozen iritziak eta arrazoiketak ere ezagutzea.

Pentsalari kritiko batek zalantzan jartzen ditu gai baten inguruan dituen iritziak, kontuan hartzen ditu beste iritzi batzuk, eta iritzi horien arrazoiketak ulertzen saiatzen da. Hau da, besteen argudioak ebaluatu aurretik, norberaren ideiak eta jarrerak argudiatzeko gai da. Gainera, bere iritzia ona dela uste duenean, gai da bere arrazoiketa errespetuz emateko eta defendatzeko, eta eztabaida aberatsa eta mamitsua sustatzen du.

Eztabaida batean parte hartzeko oso garrantzitsua da argudiatzen jakitea, hau da, ikuspuntu batetik abiatuta, argudio arrazoituen bidez iritzia adieraztea; eta argudiatzen ikastea abiapuntu ezin hobea da pentsamendu kritikoa trebetasunak garatzeko, hala nola planteamendu argiak egiteko, ikuspegi anbiguoak identifikatzeko, argudioak ebaluatzeko, eta abar. Eztabaidak beraz, ikaskuntza sustatzen du, eta enpatia eta komunikazio-trebetasunak garatzen ditu; azken batean, pentsamendu kritikoa garatzen laguntzen du.

Aurretik azaldutako guztiaren kontra, pentsamendu kritikorik ez duen pertsona batek suhartasunez defendatzen ditu bere iritziak, eta bestearen argudioak baliogabetzen saiatuko da haren arrazoiketarik gutxietsiz, eta, kasurik okerreanean, “*ad hominem*” argudioa erabiliz. “*Argumentum ad hominem*” izenarekin ezagutzen den falazia erabiltzen duenak ez ditu aurkezten arrazoi egokiak; horren ordez, baieztapen bat aldeztu duen pertsona gaitzesten du, edo pertsona hori bere ezaugarri edo ideiegatik erasotzen du, eta baieztapenaren sinesgarritasuna ezeztatzen saiatzen da.

Telebistan ikus daitezkeen eztabaida politiko asko horren erakusgarri dira: arrazoiak oihuka eta bestearen argudioak gutxietsiz ezarri nahi dituzten tertuliakideek “*ad hominem*” argudioa erabiltzen dute askotan aurkako alderdiaren iritziei aurre egiteko, norberaren argudioei inolako kritikarik egin gabe, objektibotasunik gabe, eta iritzi guztiak hizlarien joera ideologikoak markatuta.

PPko Celia Villalobos diputatuak, adibidez, Podemoseko diputatuei eta haien itxurari buruz hitz egin zuen, ordura arte Diputatuen Kongresuan ohikoa zen traje eta gorbataz osatutako jantziak aldentzen zirelako. Hain zuzen ere, hau esan zion Alberto Rodríguez Rodríguez diputatuari: “niri berdin dit rastak eramatea, baina garbiak eraman ditzala, niri zorriak ez kutsatzeko”. Telebistan egindako adierazpen horiekin, Villalobosek, Podemoseko diputatuaren iritziak argudioekin kritikatu beharrean, itxura mespretxatuz saiatu zen haren ideiak zapuzten.

Baina, horrelakoak ez dira bakarrik telebistan ikusten. Gure egunerokoan ere ohikoa da, adibidez, mugimendu feministaren kontrako arrazoiak ematerakoan “*feminazi*” hitza erabiltzea. Horrela, feministen aldarrikapen eta iritziei kontra egiteko arrazoiak errespetuz adierazi ordez, eraso egiten da haren alde dauden pertsonak gaitzesten saiatuz. Hau da, feminista bat nazi batekin parekatzen da, gizabanakoa (feminista) eta mugimendua (feminismoa) difamatzen saiatuz.

Pentsalari kritiko batek beraz, informazio baten inguruan besteek dituzten argudioak entzuten eta analizatzen jakin behar du, eta, bere iritzia defendatzeko, ebidentzietan oinarrituta argudioak emango ditu, betiere bestearekiko errespetua mantenduz eta esan nahi den hori ahalik eta argien adieraziz (elkarrizketaren mailara egokituz).

### **6.3. Nolabaiteko ospea edo autoritatea duten pertsonen sinesgarritasuna (autoritatea vs komunitate zientifikoa)**

Askotan gerta dakiguke informazioa pertsona famatu baten edo nolabaiteko autoritatea (politikoa, erlijiosoa, zientifikoa,...) duen pertsona baten bidez jasotzea. Baina, kontuz!, ospea edo autoritatea



izateak ez du bermatzen informazioaren egiazkotasuna, ezta pertsona hori autoritate zientifiko bat bada ere.

Eskuartean dugun informazio bat sinesteko, oso garrantzitsua da jakitea norena den adierazpen hori eta ea aditua den adierazpenaren esparruan. Hurrengo lerroetan azaldu bezala, ematen den informazioaren arloan aditua izateak ere ez dio sinesgarritasun osoa ematen pertsona horri, eta, aurreko paragrafoan komentatu bezala, ezinbestekoa da jakintzagai horretan adituak diren beste batzuen iritzia ere ezagutzea, hau da, komunitate zientifikoaren iritzi ezagutzea.

Askotan gertatzen da pertsona batek informazio jakin bat zabaltzea, egia izan ala ez, bere ospea edo boterea baliatuta. Hala, gerta daiteke norbait bere ospez edo autoritateaz baliatzea gai bati buruzko (polemikoa normalean) iritzi pertsonalak zabaltzeko eta benetako informazioa zapuzteko (interes jakin batengatik ala ez).

Pentsamendu kritikoa duten pertsonak zalantzan jarriko dute informazioa, datorren bidetik etorrita ere, eta, nahiz informatzailea ospetsua edo gaiaren inguruko autoritate bat izan, esaten duena egia dela baieztatzen saiatuko dira. Baina beste batzuek pentsatuko dute nahikoa dela pertsona baten ospea edo autoritatea pertsona horrek dioena egia dela bermatzeko, beste ezer planteatu gabe.

Autoritate politikoa, ekonomikoa edo kulturala duen norbaitek bere esparruarekin zerikusirik ez duen zerbaiti buruz hitz egiten edo iritzia ematen duenean, errazagoa da esaten duenaren sinesgarritasuna zalantzan jartzea; baina, zer gertatzen da autoritatea zientifikoa denean? Bermatuta dago esaten duenaren sinesgarritasuna? Ez beti, eta informazioaren sinesgarritasuna bermatzeko, oso garrantzitsua da jakitea zer iritzi duen komunitate zientifikoak adituak esandakoaz.

Kontuz, beraz, nolabaiteko ospea edo autoritatea duen norbaitek ematen duen informazioarekin. Izan ere, pertsona baten ospeak edo autoritateak ez du bihurtzen erabateko egiaren jabe.

Aurreko paragrafoetan azaldutakoa falazia-mota batekin erlazionatu daiteke, *Argumento ad verecundiam* izenaz ezagutzen denarekin, hain zuzen: informazio baten sinesgarritasuna defendatzeko, gai horretan jakituna den norbait aipatzea esan nahi du, bestelako arrazoirik eman gabe.

Atal honetan azaldutako guztia errazago ulertzeko, zenbait pertsonak koronabirusaren inguruan esandakoen sinesgarritasuna aztertuko dugu hurrengo lerroetan. Arrazoi desberdinengatik,

informazioa ematen duten pertsonen nolabaiteko ospea edo autoritatea dute, baina ikusi dugun bezala horrek ez die sinesgarritasuna ematen:

- **Miguel Bosé abeslari ospetsua:** COVID-19aren pandemia hasi zenetik, Miguel Bosék protagonismo handia hartu zuen, ez bere abestiengatik, baizik eta gaitzaren hedapena geldiarazteko proposatutako neurriak etengabe zalantzan jartzeagatik sare sozialen bidez. Haren aldarrikapenak hizpide ugari eman dute, konspirazio-teoriei buruz egindako aipamenengatik eta COVID-19aren hedapena murrizteko neurriak txertoen merkatuarekin eta 5G-arekin erlazionatzeagatik.

Beste polemika batean ere protagonismo handia izan zuen artistak, maskara erabiltzearen aurka egin zuelako maskararen erabilera derrigortu zenean kalean birusaren hedapena murrizteko. Duen ospea erabili zuen Twitterreko kontutik Madrilen egindako maskararen erabileraren kontrako manifestazio-deialdia ikusgarriagoa egiteko eta han egongo zela jakinarazteko.

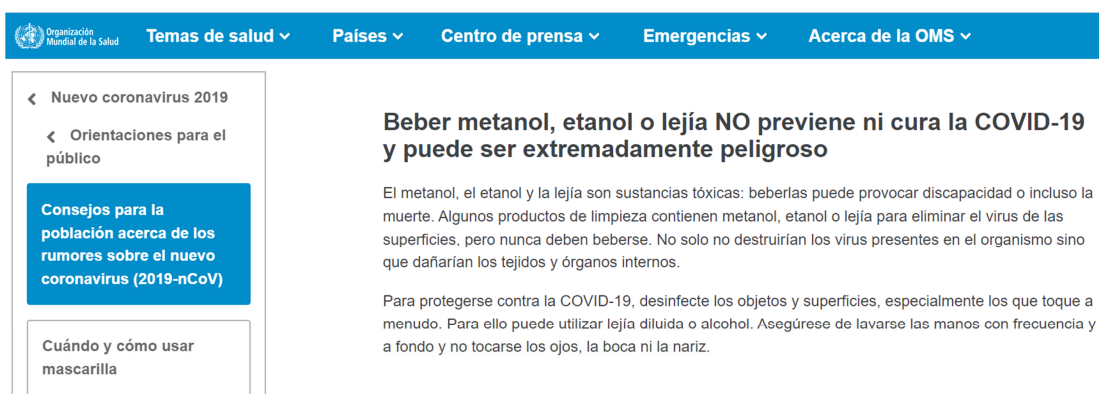


Bosék egindako baieztapenek ez zuten zehaztasun zientifikorik, eta gezurtatu egin ziren, baina haren jarraitzaile batzuek eta pandemia ez hedatzeko neurrien kontrako eszeptiko batzuek ere sinetsi egin zuten.

Aurrekoagatik guztiagatik, sare sozialetako kritika askoren itu bihurtu zen Bosé, eta, bere hitzak irentsi behar izan zituen; Instagrameko profilean argitaratu zuen bideo batean

koronabirusa existitzen zela aitortu zuen. “Esan da esan dudala batzuek diotela birusa ez dela existitzen. Birusa existitzen da, eta birusak jende asko hil du”, esan zuen abeslariak. Bideoan, ordea, ez zuen aipatu maskaren erabilerari buruzko polemika, eta aprobetxatu zuen bere jarraitzaileei eskatzeko ez gelditzeko gaiaren inguruko ikuspuntu bakar batekin, eta salatzeke sare sozialetako profilak kenduz “zigortu” zituztela bera eta ideia berak defendatzen dituzten beste batzuk.

- **Donald Trump, AEBko presidentea:** 2020ko apirilean, prentsurreko batean esan zuen komeni zela aztertzea ea biriketan desinfektatzailea injektatzeak lagundu zezakeen koronabirusaren aurkako borrokan. Trumpen hitzek erantzun azkarra izan zuten; zientzialariek, segurtasun-agentziek eta produktu desinfektatzaileen fabrikatzaileek ohartarazi zuten arriskutsua zela desinfektatzailea edo lixiba irenstea, injektatzea edo gorputzean edonola sartzea. Osasunaren Mundu Erakundeak ere Trumpen adierazpenak ezeztatu zituen, eta ohartarazi zuen oso arriskutsua zela desinfektatzailea edatea edo injektatzea COVID-19aren gaitza sortzen duen Sars-Cov-2 birusa desagerrarazteko.



The screenshot shows the WHO website interface. At the top, there is a blue navigation bar with the WHO logo and menu items: 'Temas de salud', 'Países', 'Centro de prensa', 'Emergencias', and 'Acerca de la OMS'. Below the navigation bar, the page title is 'Nuevo coronavirus 2019'. The main content area features a large blue box with the text: 'Consejos para la población acerca de los rumores sobre el nuevo coronavirus (2019-nCoV)'. To the right, the main headline reads: 'Beber metanol, etanol o lejía NO previene ni cura la COVID-19 y puede ser extremadamente peligroso'. Below the headline, there is a paragraph in Spanish explaining that methanol, ethanol, and bleach are toxic substances and do not cure COVID-19. A second paragraph provides instructions on how to protect oneself from COVID-19, such as disinfecting objects and surfaces, and washing hands frequently.

Baina izan zen Trumpen hitzak sinetsi zituenik ere, eta prentsurrekoaren ondoko egunetan asko hazi zen New Yorkeko intoxikazioak kontrolatzeko zentroan lixiba edateagatik jasotako deien kopurua.

Desinfektatzaileen erabileraren inguruan egindako adierazpen horiek sortutako zurrunbiloa ikusita, ironiaz hitz egin zuela adierazi zuen Trumpek.

- **Cañizares Kardinala (Balentziako artzapezpikua):** Cañizaresek, Ama Birjinaren Jasokundearen eguneko mezan (2020ko abuztuaren 15ean), ziurtatu zuen zientzia eta teknologia ez direla nahikoak koronabirusaren pandemiari aurre egiteko; benetako itxaropena Jainkoarengandik baino ezin dela etorri adierazi zuen.

Baina aurrekoa ez da Cañizaresek koronabirusaren inguruan egin duen adierazpen polemiko bakarra. Corpus Christiaren meza (2020ko ekainean) aprobetxatu zuen txertoen aurkako mugimenduko kide batzuen artean sortutako amen-omen bat zabaltzeko: koronabirusaren antidotoa aurkitzeko lasterketan, txertoetako bat abortatutako fetuen zelulekin egiten zela ohartarazi zuen Cañizaresek.

Cañizares kardinalak pandemiaren eta txertoen aurkako oposizioa gai moral edo erlijioso bihurtzeko erabili zituen esandako guztiak: koronabirusari aurre egiteko zientziaz gainera Jainkoa eta Ama Birjina ezinbestekoak zirela eta txertoa garatzeko abortatutako fetuen zelulak erabiltzen zirela (deabrua ere aipatu zuen). Cañizaresek elizako pulpituak erabili zuen bere autoritate erlijiosoaren bitartez gezurrak eta zientifikoki egiatzatu gabeko baieztapenak zabaltzeko.

Aurkeztu diren aurreko hiru adibidetako pertsonak ez dihardute lanean koronabirusaren inguruan, eta ez dira antzeko gaietan adituak. Baina atal honen hasieran esan bezala, gai batean aditua izateak ere ez du informazioaren sinesgarritasuna bermatzen. Hurrengo lerroetan beste bi adibide emango ditugu. Aurrekoekin konparatuz, pentsatzekoa da aurkezten diren kasuetako protagonistek, beren formakuntza eta lanengatik, gehiago dakitela koronabirusari eta pandemiari buruz. Goazen, bada, esan dutena sinesgarria den aztertzerara:

- **“Médicos por la verdad” erakunde negazionista:** “Médicos por la verdad” plataformak galderarik gabeko prentsaurreko batean aurkeztu zuen bere burua Madrilen 2020ko uztailean. Taldea Espainiako 140 medikuk baino gehiagok osatzen dute, eta Alemaniako “Ärzte für die Wahrheit” (Medikuak egiaren alde) plataforma du erreferentziazat. Prentsaurrekoan esandako guztiak sare sozialetan zabaltu zen bideo batean jaso ziren, eta pandemiaren eta haren osasun- eta politika-kudeaketaren kontrako baieztapenak defendatzen eta justifikatzen zituzten. Prentsaurreko horretan frogarik gabe egin zioten eraso maskararen erabilerari, konfinamenduari eta SARS-CoV-2a detektatzeko erabiltzen diren PCR proben eraginkortasunari. Gainera, gripearen aurkako txertoaren eta COVID-19aren artean lotura dagoela edo gaixotasunerako tratamendu eraginkorra ezagutzen dela ere esan zuten.

“Médicos por la verdad” taldeak bere webgunean argitaratzen duenaren arabera, mendebaldeko medikuntzaren ikuspegia ez da ez osasungarria, ez zientifikoa. Hau da beren webgunean literalki jasotzen dutena: “Mendebaldeko medikuntzaren ikuspegia ez da ez osasungarria ez zientifikoa, eta, beraz, baimen informatuaren parametro etikoak urratzen ditu”. Facebookeko beren profilean argitaratutako bideo baten arabera, taldearen helburua

koronabirusari buruzko ustezko egia azaltzea da, eta, hala, SARS-CoV-2 birusak eragindako pandemiari dagokionez, "politikarien eta hedabideen bertsio ofiziala" zalantzan jartzea.

Mediku talde honek komunitate zientifikoaren kontrako iritzi asko defendatzen ditu, baina ez ditu pisuzko ikerketekin defendatzen bere baieztapenak. Beraz, ez dituzte informazio bat fidagarria izateko irizpideak betetzen. Hala ere, taldeak esandakoak baditu jarraitzaileak, eta pandemiaren inguruan sortu diren korrante negazionistek ere bere egiten dituzte haien argumentuak.

- **Euskadiko Biologoek Elkargoaren Dekanoa:** Jon Ander Etxebarria Garate, Euskadiko Biologoek Elkargoaren Dekanoak, hainbat gogoeta argitaratu zituen 2020ko abuztuan Espainiako Gobernuak eta Eusko Jaurlaritzak koronabirusaren osasun-krisian hartutako neurriak zirela eta. Bazterrak harrotu zituen dokumentuak, hainbat baieztapen faltsuak egiteagatik. Euskadiko Biologoek Elkargoaren (COBE) webgunean argitaratu zuen dokumentuan, Etxebarriak zalantzan jarri zituen asintomatikoen kutsatzeko gaitasuna, diagnostikorako erabiltzen den PCR probaren fidagarritasuna, birusaren hedapena murrizteko egindako konfinamendu zorrotzaren eraginkortasuna eta maskararen erabileraren egokitasuna, besteak beste. Etxebarriak dokumentuan aipatzen zituen iturrien artean ia ez zegoen artikulua zientifikorik; Youtubeko bideoak eta "Médicos por la verdad" elkartearen prentsaurreko bat aipatu zituen, besteak beste, iturri gisa, guztiak ere zehaztasun zientifiko badaezpadakoak.

Dokumentua COBEren webgunean argitaratu zen, eta elkargoak, dokumentua argitaratu eta egun batzuetara webgunetik kendu zuen. Dokumentua webgunetik erretiratzeko arrazoi hauek eman zituen, prentsa-ohar baten bidez: "Dokumentu hori ez da eztabaidatu, ez adostu; ez du COBEko Gobernu Batzordeko ezein kidek babestu, eta ez du islatzen Euskadiko biologoek talde osoaren pentsamendua. Iritzi pertsonal bat denez, ez zen COBEren webgune instituzionalean argitaratu behar, eta ez zuen COBEren logoa eraman behar; horregatik erretiratu da".

Dokumentuan kritikaturako informazio guztiak zientifikoki frogatu dira; horrek kritikak eragin zituen Etxebarriaren aurka, eta zalantzan jarri zen haren profesionaltasuna:

 **Colegio Oficial de Biólogos de la Región de Murcia**  
@BioRegMur

El @BioRegMur se desmarca de las opiniones del Decano del @COBEuskadi en su web. Creemos que dicho documento no responde a la realidad científica y que incurre en argumentos erróneos que podrían tener consecuencias negativas sobre la crisis social y sanitaria que vivimos.


12:01 p. m. · 7 ago. 2020

 **microBIO**  
@microBIOblog

Las reflexiones del decano del colegio de biólogos de Euskadi son un batiburrillo de medias verdades, errores y malas interpretaciones bastante preocupante. Yo también soy biólogo y no me representa. Me confirma que no debo colegiarme.

 Reflexiones del Decano del Colegio de Biólogo...  
Reflexiones del Decano del Colegio de Biólogos de Euskadi sobre las medidas adoptadas en la ...  
[cobeuskadi.es](http://cobeuskadi.es)

9:48 a. m. · 7 ago. 2020

 **ParaMicroBio #SinCienciaNoHayFuturo**  
@ParaMicroBio

● Esto no se puede consentir, el decano del @COBEuskadi realiza un análisis del COVID-19 basándose en vídeos conspiranoicos de Youtube y otras redes sociales.

Soy biólogo y este señor no me representa y pido al @CGCOB1 que actúe contra él.



Aurreko bost adibideekin ikusi dugun bezala, jasotzen dugun informazioaren autoretzak ez du bermatzen haren sinesgarritasuna, eta, beste behin ere, argi eta garbi ikusten da zeinen garrantzitsua den informazioa kontrastatzea.

## 6.4. Hipotesien garrantzia

### Hipotesi desberdinen azterketaren garrantzia

Zerbait ulertu edo azaldu nahi dugunean, oso garrantzitsua da jakitea azaldu edo ulertu nahi dena argudiatzeko modu ugari egon daitezkeela; hau da, hipotesi desberdinetan pentsatu behar dugu. Ondoren, hipotesi horietako bakoitza sistematikoki frogatzeko eta ezeztatzeko moduak aztertu behar dira (metodo zientifikoa). Hala, lan-hipotesi horien artean ezeztatu ez den hipotesiak azalpen zuzena izateko probabilitate handiagoa du, besterik gabe lehenengoa bururatutako hipotesia aukeratu izan bagenu baino.

Hipotesiak planteatzerakoan, oso garrantzitsua da ulertu edo azaldu nahi dugunaren inguruko informazioa arakatzea. Zenbat eta gehiago jakin zerbaiti buruz, orduan eta errazagoa izango da hipotesi desberdinak planteatzea eta burura datozkigun ideia edo hipotesi okerrak baztertzea.

Zientzialariak ohituta daude hipotesi desberdinekin lan egitera, baina nola eragiten du hipotesi desberdinen azterketa gure eguneroko bizimoduan? Eskuartean dugun informazio bati sinesgarritasuna emateko, komeni da argudiatzen dena aztertzea eta azalpenak emateko beste modurik badagoen ikustea. Hau da, egiaztatu behar da ea baden beste modu batera azaltzerik.

Pentsalari kritiko batek informazio bat jasotzen duenean, pentsatuko du ea badagoen informazioan baieztatzen den hori beste modu batera azaltzerik (ea beste hipotesirik dagoen), eta jasotako informazioa kontrastatuko du. Gainera, bere egunerokoan hartu beharreko erabakietan ere, erabaki horiek izan ditzaketen erantzun edo ondorioei buruz hausnartuko du; hau da, hartu beharreko erabakiek ekar ditzaketen ondorioak hartuko ditu kontuan.

Lehenago erabilitako aulkiaren erronkaren adibidea berreskuratuko dugu puntu honetako aurreko paragrafoetan esandakoa azaltzeko: aulkiaren erronkaren hasierako planteamenduan defendatzen da erronka emakumezkoak soilik bete dezaketela; hori da hipotesia. Baina ikusi dugu erronka osatzeko gaitasunak ez duela zerikusirik generoarekin, baizik eta pertsona bakoitzaren gorputzaren ezaugarriekin. Ondorio horretara heltzeko, erronka aztertu, gaiari buruzko informazioa arakatu, beste hipotesi bat planteatu eta, esperimentazioaren bitartez, hipotesia baieztatu dugu. Lehenengo hipotesia sinetsi izan bagenu, oker egongo ginatke, eta egia ez den baieztapen bat zabaltzeko konplize bihurtzeko arriskua izango genuke.

### Ez tematu norberaren hipotesia defendatzen.

Normalean norberaren hipotesia edo argudioa hoberena dela pentsatzera jotzen dugu. Baina norberaren hipotesia edo arrazoibidea izateak ez du esan nahi benetakoa denik, ebidentziekin frogatu behar baita. Oso garrantzitsua da, beraz, norberaren hipotesi edo argudioa zalantzan jartzea eta beste batena izango balitz bezala aztertzea: baztertzeko arrazoiak bilatu, beste aukera batzuekin alderatu, eta abar.

Pentsalari kritiko batek, zurrumurruek eta engainuek baztertzen dituen bezala, saiatuko da besteek ez ditzaten bere akats berak egin kosta ahala kosta arrazoiak izaten saiatzeagatik. Hala, gai bati buruzko iritzia eman aurretik, esan behar duenari buruzko hausnarketa sakona egingo du, besteen ikuspuntuak eta iritziak kontuan hartuz.

### Hipotesia ezeztatzeko aukera / Hipotesien faltsabilitatea

Gertaeren berrespen independentea metodo zientifikoaren oinarrietako bat dela esan dugu lehen; bada, teoria (edo hipotesi) baten faltsabilitatea edo ezeztagarritasuna da funtsezko beste oinarria.

Horren arabera, edozein proposizio zientifikok gezurtatzeko aukera izan behar du. Hau da, metodo zientifikoak errefusatu egiten ditu egia absolutuak; beraz, proposizio zientifikoak ezingo dira inoiz guztiz egiazkotzat jo, “ez gezurtatutzat” baizik.

Baina hori ez da proposizio zientifikoekin bakarrik gertatzen. Edonoren egunerokotasunean sor daitezken eztabaidetan, inork ez du egia absolutua, eta argi izan behar da edonoren iritzia ezeztatu daitekeela. Norbaiten argudioa ezeztatzerakoan, kontrargudio bat erabili behar da adierazitako tesia edo ideia okerra edo faltsua dela erakusteko. Ideia edo argudio bat ezeztatzeko erabiltzen diren kontrargudioek, sinesgarriak izateko, ebidentzietan oinarrituta egon behar dute, eta horiek ere ezeztagarriak izan behar dute.

Pentsalari kritiko batek, beraz, beste pertsona baten baieztapen bat edo bere defentsarako erabiltzen dituen argudioak ezeztatzerakoan, ebidentzietan oinarritutako kontrargudioak erabiliko ditu. Kontrargudioak errespetuz eta besteak ulertzeko moduan azalduko ditu, inor barregarri utzi gabe eta erruki faltsua erakutsi gabe; bestela, nahiz arrazoirik ez izan, kontrargudioan emandako azalpena gaitzetsi dezake.



Atala honetan aipatutakoagatik guztiagatik, eztabidaezina da hipotesiek duten garrantzia, eta ez bakarrik zientzian eta metodo zientifikoan, baita gure eguneroko bizimoduan ere.

### 6.5. Kuantifikatzearen/neurtzearen garrantzia

Baieztapen batean azaldu nahi dena neurtu baldin badaiteke, hau da, azaltzen dena argudiatzeko zenbaki bidez azaldu badaiteke, askoz ere sinesgarriagoa izango da, objektiboagoa izango baita. Neurtu ezin denak, berriz, hau da, anbigua eta kualitatiboa denak, azalpen eta interpretazio subjektibo asko izan ditzake.

Adibide sinple batekin azalduko dugu: Udazkena da, eta urtaro horretan oso aldakor izaten da eguraldia. Hau da, egun batean beroa egin dezake eta hurrengoan hotza, egun batean euria eta hurrengoan ateri eta eguzkitsu dago... Zu etxean zaude, eta kalera ateratzeko zer arropa jantzi erabaki behar duzu. Leihotik begiratzen duzu, eta zure auzokide bat izerditan ikusten duzu, praka motzekin eta mauka motzeko kamisetarekin jantzita. Argi dago! Beroa da kanpoan!, pentsatzen duzu. Etxetik atera, eta ziztu bizian bueltatu behar izan duzu arropa aldatzera, hotzak zeundelako.

Ikusten duguna, askotan, ez da uste duguna, eta atsotitzak esaten duena bete daiteke: “Usteak erdia hutsa eta beste erdia putza”; beraz, ebidentziak bilatu behar dira usteak egia diren ikusteko. Kasu honetan, pentsalari kritiko batek informazioa aztertuko luke, eta saiaturik litzateke pentsatzen duena egiaztatzeko probak aurkitzen. Hau da, kaleko tenperatura jakiten saiaturik litzateke. Telefono mugikorreko app-ak kalean 12<sup>o</sup> C egiten dituela adierazten du. Orain bai, neurketaren bitartez datu objektibo bat lortu duzu, eta baduzu zer arropa jantzi erabakitzeko argudioa sendoa bat.

Zergatik zegoen orduan izerditan auzokidea? Arrazoi ugari azaldu dezakete leihotik ikusi duzuna: kirola egitetik dator, adibidez. Argi dagoena da hasierako behaketa (leihotik begiratzea) ez zela nahikoa egiten duen tenperaturari buruzko ondorioak ateratzeko eta ondorio horietan oinarrituta erabakiak hartzeko.

Adibideak argi uzten du argudioak sendoagoak izango direla zerbait erabakitzeko edo informazio baten sinesgarritasuna aztertzeko irizpideak neurgarriak baldin badira (edo datu sinisgarrietan oinarrituta badaude).

Aurreko guztiak ez du esan nahi neurtu ezin den zerbait gezurra denik; zalantzarik gabe, gai kualitatibo askok egiak azaleratzen dituzte, baina datuetan oinarritu gabe zailagoa da haien sinesgarritasuna defendatzea.

### Estatistikaren garrantzia eta arriskuak

Ikusi dugu ezen argudioak, parametro neurgarrien datuekin osatzen direnean, sinesgarriagoak direla, baina datu horiek ere sinesgarriak izan behar dute; beraz, edozein baieztapen argudiatzeko erabiltzen diren datuak ere zuzenak direla egiaztatu behar da. Zientzian datuek ez dute ezertarako balio estatistikarik gabe, eta, onargarriak izateko, baldintza minimo batzuk bete behar dituzte.

Lagina, adibidez, oso garrantzitsua da datuetan oinarritutako ondorioak ateratzeko. Datuetan oinarritutako argudioak sendoak izateko, lagin estatistikoki adierazgarriak erabili behar dira.

Adibidez, demagun Euskal Herriko biztanleriak zezenketei buruz duen iritzia jakin nahi dugula. Datuak arakatzeko inkesta bat prestatzen dugu, eta Donostiako zaharren egoitza bateko 100 erabiltzailerik zezenketei buruz duten iritzia galdetzen diegu. 75 lagunek zezenketak gustukoak dituztela erantzun dute; beste 20k zezenketak ez zaizkiela gustatzen, eta gainerakoek esan dute ez dutela iritzirik zezenketei buruz. Datu horien arabera, beraz, esan dezakegu Euskal Herriko biztanleriaren % 75i zezenketak gustatzen zaizkiola. Aurreko baieztapena sinesgarria dela esango zenuke?

Pentsalari kritiko batek argi izango luke aurreko baieztapena ez dela zuzena. Alde batetik, laginaren tamaina ez delako egokia; oso txikia da Euskal Herriko biztanleriak edozein gairi buruz duen iritzia ondorioztatzeko. Bestetik, Donostiako biztanleei bakarrik galdetu zaielako; beraz, ez du Euskal Herri osoko iritzia jasotzen. Eta, azkenik, zaharren egoitza bateko erabiltzaileei egin zaielako; ez du adin-tarte guztietako jendearen iritzia islatzen.

Aurreko adibidearekin, beraz, argi geratzen da datuak sinesteko egiaztatu behar dela zein den datuon jatorria eta ea egokiak diren.

Korrelazioa da argudio bat ematerakoan kontu handiz erabili behar den beste kontzeptu estatistiko bat, korrelazioak ez baitu beti kausalitatea esan nahi. Kausalitatea fenomeno baten kausari eta efektuari dagokio, non zerbaitek beste zerbaiten aldaketa eragiten baitu zuzenean. Korrelazioa, berriz, bi aldagaien edo gehiagoren artean egindako konparazioa edo deskribapena da. Beraz, korrelazioak ez du beti kausalitatea esan nahi, hau da, bi fenomeno aldi berean gertatzeak ez du esan nahi batek bestea sortu duenik.

Honekin lotuta badago beste falazia bat, *Cum hoc ergo propter hoc* izenarekin ezagutzen dena eta horixe dio, hain zuzen: batera gertatzen diren bi gertaera ditugunean, bata bestearen kausa dela.

Adibidez, aztertu dezagun hurrengo argudioa: Droga kontsumitzaile askok arazo psikiatrikoak dituzte, eta arazo psikiatrikoak dituzten askok droga kontsumitzen dute. Beraz, droga kontsumitzeak arazo psikiatrikoak sortzen ditu. Ondorioa egia izan daitekeen arren, argumentua faltsua da, drogaren kontsumoaren eta arazo psikiatrikoen arteko korrelazioak ezin baitu bermatu kausa-efektu erlazioa. Droga kontsumitzeak arazo psikiatrikoak sor ditzake, baina gerta liteke arazo psikiatrikoek drogaren kontsumoa eragitea ere; edo biak hirugarren batek eragindakoak izatea; edo, bi gertaeren artean erlaziorik ez egotea eta kasualitate hutsa izatea.

Bi gertaera aldi berean gertatzen direnean, tentagarria izan daiteke batak bestea eragiten duela onartzea, baina, korrelazio estatistikoaz gain, informazio gehiago behar da gertaera baten eta bestearen artean kausazko erlazioa dagoela behar bezala ondorioztatzeko.

#### Liken neurketa:

Aurreko paragrafoetan esan bezala, errazagoa da neurtu daiteken baieztapen edo informazio bat argudiatzea, baina neurketak objektiboa izan behar du. Beraz, sare sozialetatik jasotzen diren informazioen *like* kopuruak ez du balio sinesgarritasuna bermatzeko, eta jende askori gustatzeak ez du esan nahi adierazten dena egia denik.

Informazio bat irakurtzean jendea bat badator hor esaten denarekin, *like* asko jasotzen ditu, baina horrek ez du egia bihurtzen. Hori oso lotuta dago *argumentum ex populo* deritzon beste falazia batekin. *Ex populo* argumentuak diskurtso populistetan, politikan, komunikabideetan eta eguneroko eztabaidetan erabiltzen dira, eta horrelako esaldiak erabiltzen ditu: “Eta ez dut nik esaten, mundu guztiak esaten du”, “Jende gehienak nire iritzi bera du”, “Mundu guztiak daki hori horrela dela”, eta abar.

Falazia hori logikaren erabilera desegokian oinarritzen da, gauzak ez baitira inoiz egiazkoak norbaitek ezagutzen dituelako (edo mundu guztiak ezagutzen dituelako), baizik eta frogatutako ebidentziekin bat datozelako. Beraz, kontuz *Like* asko dituzten edo *trending topic* bihurtzen diren informazioekin, jarraitzaile-kopuruak ez baitu haien sinesgarritasuna bermatzen.

## 6.6. Argumentuen katea

Argudiatze-prozesua kate batekin aldera daiteke, non argudio bakoitza katearen maila bat baita, eta, beste argudioekin batera, baieztapen bat defendatzeko balio dute. Argudio bakoitza (katearen maila

bakoitza) ebidentzietan oinarrituta defendatu behar da; beraz, ezinbestekoa da ikerketa-prozesu sakona egitea, kate-maila batek huts eginez gero ez baitu balioko argudio-prozesuak.

Argudiatze batek hiru elementu hauek izan ohi ditu:

- Tesia edo premisa: defendatuko den informazioa edo baieztapena. Argumentu-katearen lehenengo maila izango litzateke.
- Argudioak: premisa defendatzeko erabiltzen diren baieztapenak: ebidentzietan oinarrituak egon behar dute.
- Ondorioa: egindako lanean erazitako ideiak laburbiltzen dituen baieztapena, ideia nagusiak hartzen dituena eta ikertutakoa laburtzen duena. Aurretik aurkeztutako guztia indartzen du (katearen maila guztiak).

Argudiatze-prozesu osoa da garrantzitsua eta argudiatze-kateko maila guztiek funtzionatu behar dute, ez gehienek bakarrik.

## 6.7. Ockham-en labana (Navaja de Ockham)

"Ockham-en labana" deritzona Ockhameko Guillermo (1280-1349) fraide frantziskotar filosofo eta eskolastiko logikoari egotzitako printzipio bat da, problemak ebaztean duen aplikazio praktikoan oinarritzen dena, eta eredu mental interesgarri gisa balio duena. Printzipio horren arabera, "baldintza beretan, azalpenik errazena izan ohi da egia izateko probabilitaterik handiena duena". Horrek esan nahi du bi teoriak baldintza beretan ondorio berak dituztenean, sinpleenak probabilitate handiagoa duela zuzena izateko konplexuak baino. Beste modu batera esanda, irtenbide konplexuegiak bilatzea saihestu behar dugu.

Gure eguneroko bizimoduan, "Okham-en labanak" dioena oso erabilgarria izan daiteke, jasotzen dugun informazio baten inguruan hasierako ondorioak ateratzeko eta informazio egokia lortu bitartean behin-behineko sinesgarritasuna aztertzeko.

Baina, kontuz, egoera askotan betetzen den arren, beste batzuetan ez da betetzen. Printzipio horren arabera, zalantza baten aurrean, azalpenik sinpleena da egia izateko probabilitate handiena duena, baina ez du zertan izan benetako azalpena. Beraz, bazterte-metodo gisa balio du, non azalpenik sinpleena izan baitaiteke azertu beharreko lehen aukera, printzipio horren arabera hori baita estatistikoki egia izateko aukera gehien dituena.

Zientzialariek maiz erabiltzen dute Ockhamen labana, batez ere kontu teorikoetarako; adibidez, oso erabilgarria da hipotesiak formulatzeko. Zenbat eta sinpleagoa izan hipotesi bat, orduan eta errazago baieztatu edo ezeztatuko da. Azalpen konplexu batek probatzen zailak izan daitezkeen eta esperimentu baten errepikagarritasunarekin arazoak sor ditzaketen faktore asko bildu ditzake. Beraz, iragarpen berberak egiten dituzten bi teoria lehiakide dituzunean, sinpleena izaten da onena.

Ockhamen labana kontuz erabili behar da, batez ere erabaki garrantzitsuak edo arriskutsuak hartzeko erabiltzen denean. Printzipio hori ez da erabili behar logikaren, metodo zientifikoaren eta/edo ezagutzaren orde. Edozein informaziok ebidentzia enpirikoen babesa izan behar du beti, eta ezin da sinesgarritasuna bermatu sinpletasun hutsagatik.

Printzipioaren arazoetako bat sinpletasunaren subjektibotasuna da. Hau da, norik erabakitzen du zer den sinplea? Norbanakoaren irizpideen arabera, sinpletasunaren kontzeptua desberdina da pertsona bakoitzarentzat.

Kreazionismoaren aldeko batzuek, adibidez, printzipio hau erabiltzen dute munduaren sorrera jainkoaren obra dela azaltzeko, haientzat jainkoaren existentzia *Big Bang*aren azalpena baino sinpleagoa baita. Eta egia da, *Big Bang*aren azalpena oso konplexua dela, baina, aldi berean, ez dago Jainkoaren existentziaren froga enpirikorik. Konspirazionisten aurka ere erabili izan da "Ockham-en labana", teoria sinpleena sinetsi beharrean, konplexuenean sinestera jotzen baitute.

Aurrekoagatik guztiagatik garrantzitsua da jakitea noiz den aplikagarria eta zenbateraino fidatu gaitzkeen "Ockham-en labana" aplikatzearen ondorioez, eta horretarako oso garrantzitsua da pentsamendu kritikoa garatzea. Pentsalari kritiko batek, erregelak jakiteaz gain, erregelok noiz aplikatzen diren daki.

#### "Ockham-en labanaren" aplikazioak (adibideak)

Krimenak argitzen saiatzen diren ikerketetan, ohikoa da "Ockham-en labana" erabiltzea ikerketaren lehenengo pausoetan. Ikertzaileek badakite hilketen % 97 inguru diruak, sexuak edo grinak (liskarrak, borrokak, eztabaida sutuak, etab.) eragiten dituztela, eta hilketa edo desagerpen susmagarrien egileak biktimaren inguruko pertsonak izaten direla. Horregatik, hilketa edo desagerpen susmagarri bat gertatzen denean, biktimaren gertuko pertsonetatik ikertzen hastea da ohikoena.

Ikertzaileak etxe batera joaten badira hilketa bat ikertzera eta ikusten badute sarrera ez dagoela bortxatua, ez dela elementu baliotsurik falta eta biktimak bere pisukidearen aurkako salaketak

aurkeztu dituela, biktimaren pisukidea izango da susmagarri nagusia (azalpen errazena delako). Beste edozein azalpen baztertu behar dela esan nahi du horrek? Ez, eta egia dela frogatu arte, susmagarria ez da delituaren errudun bihurtzen eta pisukidea hiltzailea dela egiaztatzeko probak aurkitu behar dira.

Ikerketa kriminalak alde batera utzita, “Ockham-en labana” erabilgarria izan daiteke eguneroko bizimoduan gertatzen zaizkigunei azalpen bat aurkitzen saiatzeko. Adibidez, demagun autoan goazela eta bat-batean gelditu egiten dela. Erregai-neurgailuak adierazten du tanga hutsik dagoela. Zenbait hipotesi planteatu ditzakegu autoaren bat-bateko geldialdia azaltzen saiatzeko:

- Erregaiak bukatu da.
- Erregaiaren tanga zulatu egin da eta erregaiak galdu da.
- Kotxeak badu erregaiak, baina erregai-neurgailua eta motorra batera apurtu dira.

“Ockham-en labana” erabiliz, ikusiko dugu lehenengo hipotesia dela; beraz, printzipioaren arabera, “erregaiak bukatu da” izango da egiazkoa izateko probabilitate handiena duen hipotesia.

Printzipio honek egia bermatzen ez duenez, hipotesia egiaztatzeko hurrengo urratsa da metodo zientifikoan azaltzen den esperimentazio-fasera pasatzea. Kasu honetan, oso erraza da planteatu den hipotesia baieztatzeko egin beharreko esperimentua: erregai-tanga betetzea. Metodo zientifikoaren hurrengo urratsei jarraituz, esperimentuen emaitzak aztertzea eta horietan oinarrituta ondorioak inferitzea faltako litzateke.

Erregai-tanga betetzerakoan erregai-neurgailuaren orratzak gora egiten duela eta kotxearen motorra normaltasunez abiarazten dela ikusten badugu, ontzat emango dugu “Ockham-en labana” erabiliz aukeratu dugun hipotesia. Baina, nahiz azalpen sinpleena izan, gerta daiteke egiazkoa ez izatea, eta, nahiz konplexuagoak izan, zuzena izatea planteatu diren beste hipotesietako bat (edo planteatu ez den bat). Horregatik esaten da “Ockham-en labana” egiaztatzeko aukera izan arte hipotesi baten behin-behineko sinesgarritasuna aztertzeke balio duela.

#### “Ockham-en labana” eta fake newsak:

“Ockham-en labana” baliagarria izan daiteke albiste faltsuei eta amen-omenei aurre egiten laguntzeko. Horietako asko disekzionatu ondoren, ikus dezakegu zein zentzugabeak diren informazio bat egiazkotzat jotzeko erabiltzen diren arrazoi-tako batzuk. Pentsamendu kritikoarekin eta “Ockham-

en labana"rekin, errazago baztertu ditzakegu faltsuak izan daitezken eta informazioaren sinesgarritasuna kolokan jartzen duten azalpenak.

### 6.8. Ezagutzen ez duzuna edo ez dakizuna, existitu daiteke

Argi dago pertsona batek ezin duela dena jakin. Izan ere, zientzialariek ere ez dute zientziaren arlo gutxiei buruzko prestakuntza, arlo jakin batzuetan espezializatzen baitira. Baina zerbait ez ezagutzeak edo zerbaiti buruz ezer ez jakiteak ez du esan nahi existitzen ez denik; bakarrik adierazten du gai horri buruz ez dakigula ezer.

Eta hori ez da txarra, ezjakintasun hori gaiari buruzko jakin-mina pizteko gai baldin bada; hau da, premisak ezagutzeko, inferentzia (premisetatik ondorio batera heltzeko prozedura) egokien bidez argudioak hausnartzeko eta ondorioak ateratzeko, kausen eta ondorioen arteko erlazioa aztertzeko, eztabaida sustatzeko eta hainbat informazio-iturri kontrastatzeko baliagarri baldin bada.

Baina badira ezjakintasunak deseroso sentiarazten dituen pertsonak ere, ezjakintasun hori harrokeriaren bidez ordeztzen saiatzen direnak, zalantzan jarriz ezagutzen ez duten hori, funtsik gabeko informazioak erabiliz argudio gisa, eta beste batzuen ezagutza ere ukatuz.

Gaur egun asko dira, koronabirusaren inguruan dagoen ezjakintasunaren aurrean, zientziak poliki-poliki argitzen duen informazioa zalantzan jartzera ausartzen direnak.

Koronabirusaren inguruko horrelako esaldi pila entzungo zenituen ziur asko: “Musukoaren erabilerak ez du ezertarako balio”, “Pandemia ez da existitzen”, “Sars-Cov-2a laborategian sortutako birusa da”, “Asintomatikoek ez dute birusa kutsatzen” eta abar. Bada, inolako oinarri zientifikorik gabeko baieztapenak dira, eta, nahiz eta oraindik asko dugun ikasteko koronabirusari buruz, zientzia gai da horiek guztiak ezeztatzeko, metodo zientifikoa erabiliz sortutako ezagutzarekin.

Koronabiruaren negazionistek, Lurra laua dela defendatzen duten “terraplanistek” eta sasizientzietako jarraitzaileek funtsik gabeko argudioetan oinarritzen dituzte beren baieztapenak, metodo zientifikoa erabili gabe. Metodo zientifikoa erabiliz erauzten den ezagutza ordea, poliki-poliki sortzen bada ere, sendoagoa izango da ezjakintasunetik bat-batean eta funtsik gabeko argudioekin sortutakoa baino. Gainera, ebidentzietan oinarritutako ezagutza denez, oso erabilgarria izango da funtsik gabeko baieztapenei aurre egiteko.

Pentsalari kritiko batek ezer ez dakien zerbaiti buruzko informazio bat jasotzen duenean, ez ditu esango burura datozkion lehenengo ideiak eta iritziak, gai horri buruzko bere ezjakintasuna ezkutatzeko asmo hutsez. Ezjakintasuna onartu, eta gaiari buruz ikasten saiatuko da. Horretarako, jasotako informazioa beste iturri batzuekin kontrastatuko du, eta beste pertsona batzuek (adituek/komunitate zientifikoak) horri buruz duten iritzia ezagutzen saiatuko da. Eta hori ez du aplikatuko informazio zientifikoak jasotzen dituenean soilik; izan ere, berdin-berdin joka dezake edonork egunerokoan jasotzen dituen informazioekin.

Bada beste falazia bat hemen azaltzen denarekin estu lotua: *Argumentum ad ignorantiam* deritzo. Falazia horrek dio defendatzen den ideiarekin kontrako ebidentziak ez ezagutzea aldeko ebidentzia bat dela. Beste modu batera esanda, informazio bat defendatzen saiatzen da kontrakoa frogatzen duen ebidentziarik ez dagoela argudiatuz. Falazia hori erabiltzean, beraz, argudioak ez dira ezagutzan oinarritzen, ezagutza faltan baizik; hau da, ezjakintasunean. Adibidez: “Inork ez du frogatu beste planeta batzuetan bizia dagoenik; beraz, ez dago”, “Mamuak existitzen dira, inork ez baitu frogatu ez direla existitzen”, “Inork ezin du frogatu astroek ez dutela eraginik gure bizitzan; beraz, astrologiaren iragarpenak egiazkoak dira” eta abar.

Aurrekoagatik guztiagatik, ezagutzen ez dugun gai bati buruzko informazioa jasotzen dugunean, gaiari buruzko gure ezjakintasuna agerian uztea mehatxutzat hartu beharrean, ikasteko aukera gisa hartu behar dugu, betiere ebidentzietan eta iturri fidagarrietan oinarrituz.

## 7. Fake newsak identifikatzeko eta haien hedapena murrizteko aholkuak

Azken urteotan, sare sozialek asko aldatu dute informazioa kontsumitzeko modua, eta informazioak etengabe bonbardatzen gaitu formatu eta euskarri desberdinen bidez; Informazio asko izatea positiboa eta onuragarria izan beharko litzateke, baina zer gertatzen da jasotzen dugun informazio gehiena egiazkoa ez denean? Errealitate horrekin egin zuen topo Massachusettseko Teknologia Institutuko ikertzaile talde batek. Zenbait ikerketatan oinarrituta, ondorioztatu zuten Twitterren ageri diren albiste faltsuak, *fake news*ak, egiazkoak baino askoz gehiago direla. Gainera, ikusi zuten gezurrak askoz gehiago zabaltzen direla, hau da, gehiago partekatzen direla; Twitterren istorio faltsu bat kontatzen duen txio batek, *fake news* batek, egiazko txio batek baino % 70eko probabilitate handiagoa du bertxiotua izateko, hau da, sare sozialaren beste erabiltzaile batzuei zabaltzeko.

Ildo beretik, *Nature Physics* aldizkarian argitaratu zen artikulu batean, ondorioztatu zuten desinformazioa (*fake news*ak) birus biologikoen antzera zabaltzen dela baina azkarrago eta jende



gehiagorengana hedatzen dela. Artikuluaren egileek azaltzen dutenez, informazioa inoiz baino azkarrago hedatzen da, bai informazio "ona", baita *fake news* izenaz ezagutzen diren albiste faltsuak ere.

Egoera horren aurrean, Facebooken, Instagram sare sozialaren eta WhatsApp aplikazioaren jabea neurriak hartzen hasi zen *fake news*en hedapena murrizteko plataforma horietan, eduki biralen birbidaltzea mugatuz. Googlek eta Twitterrek ere antzeko neurriak iragarri dituzte beren plataformetan informazio faltsua ez zabaltzeko.

Baina *fake news*en hedapenaren erantzuleak ez dira Facebook, WhatssApp, Twitter edo antzeko sare sozialak. Pertsonen arteko aurrez aurreko harremanetan ere *fake news*ak hedatzen dira, lagunekin hizketan gaudela aipatzen diren txutxu-mutxuen bidez, adibidez. Pertsonak gara, beraz, benetako informazioen eta informazio faltsuen hedapenaren erantzuleak. Horregatik, gure ardura da *fake news*en hedapena saihestea, iristen zaigun, aurkitzen dugun eta partekatzen dugun informazioarekin kritikoak eta analitikoak izanik; eta, gure esku dago albiste faltsu horietako baten aurrerabidea etetea.

Baina, nola bereizten dira albiste errealak eta *fake news*ak? Hurrengo lerroetan, Pilar Rodríguez Franco Biologia Ebolutiboko Institutuko komunikazio-arduradun eta dibulgatzaile zientifikoak emandako aholkuak aurkeztuko ditugu. Aholku horiek lagungarriak izan daitezke albisteak «pentsalari kritikoaren betaurrekoekin» irakurtzeko eta informazioa erreal den edo fake newsa den identifikatzen laguntzeko:

- Ez erreparatu albistearen titularrari bakarrik: Garrantzitsua da artikuluak aurkezten dituen xehetasunak aztertzea. Zenbat eta informazio gehiago izan, orduan eta errazagoa izango da haren sinesgarritasuna zehaztea.
- Bilatu informazio-iturria: Aurkitu eta aztertu informazioaren jatorria. Aurkikuntza zientifikoei, osasunari eta aurkikuntza harrigarriari buruzko berriek —bai eta gainerako informazioek ere— iturriari egin behar diote erreferentzia. Beraz, zalantzan jarri informazio-iturririk gabe jasotzen dituzun informazioak.
- Eszeptizismoz aztertu oso harrigarriak diren baieztapenak: aztertu behar da ea ebidentzietan oinarritutako baieztapen baten aurrean gauden edo, aldiz, albiste gehiegizko edo faltsu baten aurrean.

- Informazioa egiaztatu: Informazio deigarri edo alarmista bat leku batean bakarrik agertzen bada (webgune bat, komunikabide bat...), zalantzan jarri, eta saiatu aurkitzen informazio bera edo horri erreferentzia egiten dioten beste informazio batzuk beste webgune edo komunikabide batzuetan, aurrekoaren egiazkotasuna berresten laguntzeko.
- Ez birbidali edo zabaldu kritikoki aztertu ez duzun informaziorik: Jasotzen dugun informazio bat egiazkoa den aztertu gabe birbidaltzeak informazio faltsua zabaltzen lagundu dezake. Sarritan, informazioa argitaratzen duen erakundearen webgunearen azterketa batek edo informazioa egiaztatzeko interneten egindako bilaketa azkar batek agerian utz dezake albiste faltsu bat dela.

Baina, aipatu den bezala, *fake news*ak ez dira internet bidez bakarrik hedatzen, pertsonen arteko zuzeneko elkarrizketetan ere zabaltzen da informazio faltsua. Adibidez, azken hilabeteetan COVID-19aren inguruan hitz egin duzunean jendearekin, seguru asko entzungo zenion norbaiti ustez egia zen zerbait esaten, nahiz zuk aurrez jakin gezurra zela. Seguruenik, ezjakintasun hutsez ariko zen, hau da, *fake news* bat zabaltzen, asmo txarrik gabe bazen ere.

Internet bidezko mezu baten bidez zein aurrez aurreko elkarrizketa baten bidez informazio faltsu bat jasotzen dugunean, oso garrantzitsua da informazio horren igorleari, gertuko pertsona bat bada behintzat, oker dagoela esaten jakitea. Askotan ez da erraza izaten, baina saiatu behar dugu ikusarazten oker dagoela. *Fake news*ak identifikatzen dituen [maldita.es](http://maldita.es) webgunean, psikologo adituekin hitz egin ondoren, egoera honen aurrean jokatzeko hurrengo gomendioak argitaratu zituzten:

- Ez egin erasorik inori eta ez barregarri utzi oker dagoen eta *fake news*a bidali duen pertsona: enpatiaz jokatu, eta argi izan momenturen batean zuk ere informazio faltsu bat sinetsi eta zabaldu dezakezula. Horrela, aurrean duzun pertsona ez da defentsiban jarriko, eta errazagoa izango da helarazi nahi diozun mezuari erreparatzea eta horri buruz hausnartzea.
- Saiatu ulertzen zerk bultzatu duen *fake news*a zabaltzera: zer esaten duen, nola esaten duen eta zer asmorekin esaten duen aztertu behar da. Gertuko pertsona bada, litekeena da asmo txarrik ez izatea, eta, beraz, oso garrantzitsua da haren arrazoibidea ulertzen saiatzea oker dagoela konbentzitzen saiatu aurretik. Batzuetan, beldurrak, egoera bat ez kontrolatzeak edo bakardadeak bultzatzen dezake pertsona bat informazio faltsu bat sinestera.

- Kontua ez da gure azalpenarekin bestearen ginetik geratzea, oker dagoela azaltzea baizik: oker dagoela frogatu behar dugu, baina errespetuz, betiere azalduz haren informazioari kontra egiten dioten argudio sendo eta hobeak daudela.
- Hobe da zentzu positiboan hitz egitea negatiboan baino: Adituen ustetan, garrantzitsua da komunikazio positiboa baliatzea, esaldi positiboak erabiltzea. Adibidez, hobe da “txertoak seguruak dira” esatea, “txertoek ez dute gaixotasunik eragiten” esatea baino. Gainera, *fake news* bidali duen pertsonak beste batean ekarpen baliotsuak egiten dituenen edo informazioen bat zuzentzen duenean, garrantzitsua da jarrera hori gure onespren sozialaren bidez indartzea.
- Adeitasunez, baina zuzenketa beti egin behar da: informazio faltsu bat zabaltzen ari den pertsonarekin hitz egitean, nahiz eta egoera deserosoa izan, *fake news* bat zabaltzen ari dela esan behar zaio, eta gaiari buruzko informazio ofizialera bideratzea komeni da.
- Argumentu erraz baina sendoekin konbentzitzen saiatu: Esaten duena egia ez dela ikusarazteko erabiltzen dugun informazio-kopurua ere zaindu behar da. Kontua ez da informazio eta datu pila ematea, egokienak ematea baizik.
- Noiz eta non hitz egin behar dugu *fake news* bat bidaltzen digun pertsona batekin? Komunikazioa hobe da aurrez aurrekoa denean, baina beti ez da posible. Nolanahi ere, hobe da komunikazioa esparru pribatuan eta momentu lasai batean izatea. Horrela, etenak saihestuko dira, eta bien arteko eztabaida eta argudioen azalpen lasaia sustatuko da. Onlineko komunikazioetan, errazagoa da elkarrizketa etetea eta informazio-iturrietara jotzea, baina jokoz kanpo geratzen da norberaren emozioak azaltzeko eta bestearenak identifikatzeko hain garrantzitsua den gorputz-hizkuntza.

Desinformazioaren hedapena murrizteko, oso garrantzitsua da aurreko gomendio guztiei jarraitzea; Izan ere, *fake newsek* Espainian duten eraginari buruzko ikerketa baten arabera, Espainiarren % 86k zailtasunak ditu informazio faltsuak eta egiazko albisteak bereizteko, eta inkestatutakoen % 4k dio albiste faltsuren bat sortu duela, eta haietako erdiek onartzen dute zabaldu egin dituztela.

Aurrekoagatik guztiagatik, adi egon behar dugu iristen zaizkigun eta zabaltzen ditugun informazioekin, askoz errazagoa baita *fake news* bat sortzea eta zabaltzea informazio faltsu bat gezurtatu eta haren hedapena saihestea baino.

Beraz, informazio faltsuen ugaritze horren aurrean, pentsamendu kritikoa erabili behar dugu; izan ere, *fake newsek* pentsamendu kritikorik ez duten eta irakurtzen edo entzuten duten guztia sinesten duten pertsonen bidez egiten dute aurrera.

## 8. Erreferentziak

Anticonfinamiento, PCR ineficaces... Cisma en los biólogos vascos en plena ola de casos. El confidencial (2020).

[https://www.elconfidencial.com/espana/pais-vasco/2020-08-14/articulo-decano-colegio-biologos-euskadi-coronavirus\\_2712328/](https://www.elconfidencial.com/espana/pais-vasco/2020-08-14/articulo-decano-colegio-biologos-euskadi-coronavirus_2712328/)

Breve manual de escepticismo, por Carl Sagan. Cultura inquieta (2018).

<https://culturainquieta.com/es/inspiring/item/13736-breve-manual-de-escepticismo-por-carl-sagan.html>

Carl Sagan: El kit del escéptico. Blog del curso de Pensamiento crítico del Instituto de Estudios políticos y Relaciones Internacionales (2017). Universidad Francisco Marroquín.

<https://epri.ufm.edu/pensamientocritico/carl-sagan-kit-del-esceptico/>

Ciencias vs Pseudociencias. Armentia, Javier (2002). Mediatika. 8, 559-571.

Critical Thinking. Pontius J., McIntosh A. (2020). Critical Skills for Environmental Professionals. Springer Textbooks in Earth Sciences, Geography and Environment. Springer, Cham.

[https://doi.org/10.1007/978-3-030-28542-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-28542-5_4)

Cómo detectar camelos y tonterías pseudocientíficas. Suleng, Kristin (2016). El País.

[https://elpais.com/elpais/2016/03/03/buenavida/1457011430\\_052456.html](https://elpais.com/elpais/2016/03/03/buenavida/1457011430_052456.html)

Cómo evitar la propagación de Fake News durante la contingencia por COVID-19. Guerrero, Sara (2020).

<https://www.nicmexico.mx/2020/04/22/como-evitar-la-propagacion-de-fake-news-durante-la-contingencia-por-covid-19/>

Cómo hablar con un ser querido que difunde bulos y teorías de la conspiración sobre la COVID-19. Maldita.es (2020).

<https://maldita.es/malditobulo/2020/10/18/como-hablar-teorias-conspiracion-bulos-coronavirus/>

Como refutar argumentos. Aprende a debatir.es.

<https://aprenderadebatir.es/index.php/2012-12-30-10-23-55/recursos-para-argumentar/tecnicas-de-refutacion/110-3-como-refutar-argumentos>

Coronavirus: Trump 'can't imagine why' US disinfectant calls spiked. BBC News (2020).

<https://www.bbc.com/news/world-us-canada-52450692>

Coronavirus en EE.UU. La alarma de los médicos por la idea de Trump de probar inyecciones de desinfectante contra el coronavirus. BBC News (2020).

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-52417742>

COVID-19 y Argumentum ad ignorantiam o «no todo vale». López Reboiro M.L., Sardiña González C., López Castro J. (2020). Rev Clin Esp. Oct; 220(7): 457. doi: 10.1016/j.rce.2020.04.013. PMID: PMC7198149

Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: Una propuesta para cuestionar las pseudociencias. Solbes, J. (2019). Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED, 46, 81-99.

Defining Critical Thinking (Foundation for the critical thinking)

<https://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766>

De qué hablamos cuando hablamos de investigación científica. Escepticismo o barbarie (2019).

<https://esceptismoobarbarie.wordpress.com/2019/07/16/de-que-hablamos-cuando-hablamos-de-investigacion-cientifica/>

Desarrollo histórico de la investigación científica. Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C. (2020). ISBN: 978-607-9488-96-3

Desinformación y periodismo científico: El caso de Maldita Ciencia. Molina-Cañabate, J.P. y Magallón-Rosa, R. (2020). Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication, 11(2), 11-21.

<https://www.doi.org/10.14198/MEDCOM2020.11.2.4>

Diferencia entre causalidad y correlación. Diferenciaentre.info (2014).

<http://diferenciaentre.info/diferencia-entre-causalidad-y-correlacion/#:~:text=La%20correlaci%C3%B3n%20no%20implica%20causalidad%2C%20pero%20ayuda%20a,de%20odos%20om%C3%A1s%20variables%20diferentes%2C%20pero%20juntas>

Edward Jenner & SmallPox. The Jenner Museum.

<https://web.archive.org/web/20090628230753/http://jennermuseum.com/sv/smallpox2.shtml>

El bulo del cardenal Cañizares sobre la vacuna contra la covid-19: "Se está haciendo a base de fetos abortados". Público (2020).

<https://www.publico.es/sociedad/bulo-cardenal-canizares-vacuna-covid-19-haciendo-base-fetos-abortados.html>

El debate como herramienta educativa. Pagan, Javier (2017). IMAT-Symposium.

<https://fundacionactivate.org/impacto-del-debate-pensamiento-critico/>

El cardenal Cañizares afirma que la ciencia no es suficiente contra la pandemia: "La esperanza solo puede venir de Dios". Público (2020).

<https://www.publico.es/sociedad/iglesia-valencia-cardenal-canizares-afirma-ciencia-no-suficiente-pandemia-esperanza-venir-dios.html>

El efecto Dunning-Kruger: la ignorancia es atrevida. Roda Rivera, Cristina (2020). La mente es maravillosa.

<https://lamenteesmaravillosa.com/el-efecto-dunning-kruger-la-ignorancia-es-atrevida/>

El error de intentar medirlo todo. Innerarity, Daniel (2018) El País.

[https://elpais.com/politica/2018/01/15/actualidad/1516035508\\_340060.html](https://elpais.com/politica/2018/01/15/actualidad/1516035508_340060.html)

El fraude científico. Consecuencias de las malas prácticas científicas. López Cantos, Francisco José (2020). El escéptico, 54, 26-29. <https://www.escepticos.es/node/7612>

El movimiento antivacunas y la COVID-19: no, la vacuna del coronavirus no "se fabrica a base de células de fetos abortados". Maldita.es (2020).

<https://maldita.es/malditaciencia/2020/06/17/el-movimiento-antivacunas-y-la-covid-19-no-la-vacuna-del-coronavirus-no-se-fabrica-a-base-de-celulas-de-fetos-abortados/>

El mundo y sus demonios. Sagan, Carl (1995). Barcelona: Planeta. ISBN 84-08-02043-9.

El planteamiento científico. Bungue, Mario Augusto (2017). Revista Cubana de Salud Pública, 43 (3)

El principio de parsimonia en la resolución de problemas. Pérez, Victoria (2017). hipertextual.  
<https://hipertextual.com/2017/05/el-principio-de-parsimonia-en-la-resolucion-de-problemas>

El reto de desenmascarar la mentira. González Larrañaga, Galder (2020). Naiz.  
<https://www.naiz.eus/eu/iritzia/articulos/el-reto-de-desenmascarar-la-mentira>

El rol de la argumentación en el pensamiento crítico y en la escritura epistémica en biología e historia: Aproximación a partir de las representaciones sociales de los docentes. Córdoba Jiménez et al (2016). Alpha no.43.  
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22012016000200004>. ISSN 0718-2201.

El 86% de los españoles tiene dificultades para distinguir entre 'fake news' y noticias verdaderas, según un estudio. Europa Press (2017).  
<https://www.europapress.es/sociedad/noticia-86-espanoles-tiene-dificultades-distinguir-fake-news-noticias-verdaderas-estudio-20170531131318.html>

Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. Sardá Jorge, Anna y Sanmartí Puig, Neus (2000). Enseñanza de las ciencias, 18 (3), 405-422.

Estudio sobre el Impacto de las Fake News en España. Elaborado por el grupo de investigación en Psicología del Testimonio de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), dirigido por Antonio L. Manzanero. 2020  
<https://d3vjcw65af87t.cloudfront.net/novacdn/EstudioPescanova.pdf>

Falacias. Escepticismo o barbarie (2016).  
<https://esceptismoobarbarie.wordpress.com/2016/09/20/falacias/>

Falacias lógicas explicadas gráficamente. <https://falacias.escepticos.es/>

Fake News: el poder de la mentira. Guerrero, Sara (2018).  
<https://www.nicmexico.mx/2019/04/06/fake-news-el-poder-de-la-mentira/>

Fomento de la expresión oral y el pensamiento crítico a través del debate. Bermúdez Vázquez, Manuel y Casares Landauro, Elena (2017). Revista de innovación y buenas prácticas docentes. Vol. 4 (4), 23-31. ISSN-e 2531-1336

Guía básica para identificar noticias falsas (antes de mandarlas a tus grupos de WhatsApp). Bragnani, Juliana (2018). BBC News Brasil.

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-45561204>

Guía práctica para leer noticias de ciencia. Escepticismo o barbarie (2019).

<https://esceptismoobarbarie.wordpress.com/2019/10/05/guia-practica-para-leer-noticias-de-ciencia/>

Impacto del debate en el pensamiento crítico. Fundación Actívate (2017).

<https://fundacionactivate.org/impacto-del-debate-pensamiento-critico/>

Improve Your Critical Thinking With This Five-Step Process.

<https://lifehacker.com/improve-your-critical-thinking-with-this-five-step-proc-1765338607>

Inteligencia artificial y periodismo: diluyendo el impacto de la desinformación y las noticias falsas a través de los bots. Flores Vivar, J. M. (2019). Doxa Comunicación, 29. DOI: 10.31921/doxacom.n29a10.

Journalism, “Fake News” & Disinformation. UNESCO Series on Journalism Education (2018). Ed.: Cheryllyn Ireton and Julie Posetti. ISBN: 978-92-3-100281-6

“Kit de herramientas para el pensamiento escéptico” de Carl Sagan. Escepticismo o barbarie (2019).

<https://esceptismoobarbarie.wordpress.com/2019/11/20/kit-de-herramientas-para-el-pensamiento-esceptico-de-carl-sagan/>

¿La abundancia de información digital genera desinformación? Bermudez, Daniela (2018).

<https://www.economista.com.mx/tecnologia/La-abundancia-de-informacion-digital-genera-desinformacion-20180401-0005.html>

La importancia de la divulgación científica. Pérez Iglesias, Juan Ignacio (2006). Círculo escéptico.

<https://circuloesceptico.org/noticias/la-importancia-de-la-divulgacion-cientifica/>



La navaja de Ockham para explicar el creacionismo. Milhaud, NAUKAS (2011).

<https://naukas.com/2011/01/28/la-navaja-de-ockham-para-explicar-el-creacionismo/>

La navaja de Occam y las noticias falsas. Fernández, Francis (2017).

<https://www.elindependientedegranada.es/blog/navaja-occam-noticias-falsas>

La necesidad de la formación del pensamiento crítico en la Sociedad del Conocimiento. Enebral Fernández, José. Capital Humano, Vol. 209 (página 204).

<http://pdfs.wke.es/2/9/0/0/pdoo000012900.pdf>

La tecnología Blockchain puede ser una solución contra las “Deepfake” y “Fake News”. Becertify (2019).

<https://becertify.io/la-tecnologia-blockchain-puede-ser-una-solucion-contralos-deepfake-y-fake-news#page-content>

Las afirmaciones falsas de la asociación negacionista "Médicos por la verdad" sobre el coronavirus, el uso de las mascarillas y la vacuna de la gripe. Maldita.es (2020).

<https://maldita.es/malditaciencia/2020/10/22/video-asamblea-grupo-medicos-por-la-verdad-afirmaciones-falsas-mascarillas-confinamiento-gripe-tratamiento-covid19/>

Las afirmaciones falsas del decano del Colegio de Biólogos de Euskadi sobre la COVID-19. Maldita.es (2020).

<https://maldita.es/malditaciencia/2020/08/10/afirmaciones-falsas-decano-colegio-biologos-euskadi-covid-19/>

Las afirmaciones falsas o sin evidencias científicas de Miguel Bosé sobre las vacunas, Bill Gates y la COVID-19. Maldita.es (2020).

<https://maldita.es/malditaciencia/2020/08/10/miguel-bose-gavi-fundacion-bill-y-melinda-gates-componentes-vacunas/>

Las afirmaciones falsas o sin evidencias sobre la expulsión de la Fundación Bill y Melinda Gates y de GAVI de la India y sobre las vacunas contra la polio y el VPH. Maldita.es (2020).

<https://maldita.es/malditaciencia/2020/06/10/india-expulsado-fundacion-gates-gavi-miguel-bose/>

Las "fake news" se propagan igual que los virus pero de forma más rápida y alcanzando a muchas más personas. Universidad de Zaragoza (2020).

<http://www.unizar.es/noticias/las-fake-news-se-propagan-igual-que-los-virus-pero-de-forma-mas-rapida-y-alcanzando-muchas>

Las 8 Características del Pensador Crítico Más Destacadas. Botello, Nai. Lifeder.com.

<https://www.lifeder.com/caracteristicas-pensador-critico/>

Los bulos sobre la COVID-19 que defiende la plataforma 'Médicos por la verdad' y que ya hemos desmentido. Newtral (2020).

<https://www.newtral.es/bulo-medicos-por-la-verdad-coronavirus/20200729/>

Manual para no comer cuento. Sánchez, Maria Elisa (2017). Quinto pilar. Sociedad de divulgación de ciencia y tecnología.

<https://www.quintopilar.com/manual-para-no-comer-cuento/>

Maryland emergency hotline gets 100 calls and New York poison control center records soaring numbers of people calling about ingesting bleach after President Trump touted it as a potential 'cure'. Dailymail (2020).

<https://www.dailymail.co.uk/news/article-8255701/NY-poison-control-center-records-spike-numbers-people-calling-bleach-disinfectant.html>

Negacionismo. Iñaki Egaña (2020). Naiz.

<https://www.naiz.eus/eu/iritzia/articulos/negacionismo-1>

Pensamiento Crítico: Características, Habilidades y Actitudes. Rodríguez Puerta, Alejandro (Lifeder.com).

<https://www.lifeder.com/pensamiento-critico/>

Pensamiento crítico: Características, fases, elementos y ejemplos. Alex HM (2020).

<https://ulexion.com/que-es-el-pensamiento-critico-ejemplos-caracteristicas/>

Pensamiento crítico: educando ciudadanos competentes. Elesapiens (2014).

<https://www.elsesapiens.com/blog/pensamiento-critico-educando-ciudadanos-competentes/>

Pensamiento crítico para el uso diario. Rodríguez, Monica (2012). Boletín Científico Sapiens Research. Vol. 2(1)-2012 / pp: 21-22 / ISSN-e: 2215-9312.

Pensamiento crítico y capacidad intelectual. Sierra Paz, Judith; Carpintero Molina, Elvira; Pérez Sánchez, Luz (2010). Faísca Vol. 15 nº17, 98 – 110

“Pensar despacio” frente a los sesgos cognitivos. Escepticismo o barbarie (2019).

<https://esceptismoobarbarie.wordpress.com/2019/05/19/pensar-despacio-frente-a-los-sesgos-cognitivos/>

Phase transitions in information spreading on structured populations. Davis, J.T., Perra, N., Zhang, Q. et al. (2020) Nat. Phys. 16, 590–596.

<https://doi.org/10.1038/s41567-020-0810-3>

Por qué no deberías utilizar lejía ni desinfectante como tratamiento para curar la COVID-19 (ni nada) aunque lo sugiera el presidente de Estados Unidos. Maldita.es (2020).

<https://maldita.es/malditaciencia/2020/04/25/por-que-no-deberias-ingerir-lejia-ni-desinfectante-aunque-lo-sugiera-el-presidente-de-estados-unidos/>

¿Qué es el pensamiento crítico y cómo desarrollarlo? Castellero Mimenza, Oscar.

<https://psicologiyamente.com/inteligencia/pensamiento-critico>

Qué es la navaja de Ockham y cómo se aplica. La educación en la era digital (2019).

<https://ayto-torrijos.com/educacion/que-es-la-navaja-de-ockham-y-como-se-aplica/>

¿Qué es un vídeo ‘deepfake’? González, Victoria. Revista Muy Interesante.

<https://www.muyinteresante.es/cultura/arte-cultura/articulo/que-es-un-video-deepfake-701571648693>

Qué sabemos del documento del Colegio Oficial de Biólogos de Euskadi acerca de las medidas tomadas durante la crisis. Newtral (2020).

<https://www.newtral.es/nos-preguntais-por-decano-colegio-oficial-biologos-euskadi/20200813/>

¿Qué son los Deepfakes y cómo detectarlos? Galiana, Patricia (2019). IEBS Digital School.

<https://www.iebschool.com/blog/deepfakes-como-detectarlas-business-tech/#Deepfakes>

¿Qué son los textos argumentativos y cuál es su estructura? 4 ejemplos para inspirarte a hacer el tuyo. blog rockcontent (2020).

<https://rockcontent.com/es/blog/textos-argumentativos/>

Refutación/Corroboración de Hipótesis y Teorías Científicas: El Problema de las Teorías Perversas. Ibañez, Juan José (2009). Madri+d Blog.

<https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2009/10/24/127502>

Refutabilidad, falsabilidad, falsacionismo. Courtoisie, Agustín (2018). Ciencia Kiria.

<https://agustincourtoisie.wordpress.com/2018/03/20/refutabilidad/>

Replicabilidad: ¿Estamos condenados?. García Tabullo, Manuel (2016). Ciencia y comportamiento.

<https://cienciaycomportamiento.wordpress.com/2016/05/09/replicabilidad-estamos-condenados/>

Rigor científico y reproducibilidad. Escepticismo o barbarie (2020).

<https://esceptismoobarbarie.wordpress.com/2020/02/28/rigor-cientifico-y-reproducibilidad/>

Rigor en la información científica encontrada en internet, ¿Cómo podemos asesorar a la sociedad?. Cano González, David (2020). Diabetes, 64.

Teoría de la navaja de Ockham. Su origen y ejemplos. puroscuentos.blog (2019)

[https://puroscuentos.blog/teoria-de-la-navaja-de-ockham-su-origen-y-ejemplos/#Medicina\\_economia\\_y\\_otros](https://puroscuentos.blog/teoria-de-la-navaja-de-ockham-su-origen-y-ejemplos/#Medicina_economia_y_otros)

The spread of true and false news online. Vosoughi et al. (2018). Science 359, 1146–1151.

Un legado más de Carl Sagan: el kit de herramientas para el pensamiento escéptico. Vonne, Lara (2018). Hipertextual.

[https://hipertextual.com/2018/06/carl-sagan-pensamiento-esceptico#:~:text=El%20pensamiento%20ocr%C3%ADtico%20acepta%20y.dinero%3B%20\(...\)](https://hipertextual.com/2018/06/carl-sagan-pensamiento-esceptico#:~:text=El%20pensamiento%20ocr%C3%ADtico%20acepta%20y.dinero%3B%20(...))

Validez de un argumento. f SeNeCa (+) Agencia de Ciencia y Tecnología. Región de Murcia.

<https://fseneca.es/se-educa2/wp-content/uploads/2016/11/24.pdf>

5 consejos para combatir las fake news científicas en tiempos de coronavirus. Rodríguez, Pilar (2020).

<https://ellipse.prbb.org/es/5-consejos-para-combatir-las-fake-news-cientificas-en-tiempos-de-coronavirus/>

5 recomendaciones para mejorar el pensamiento crítico. Aparicio, David (2016).

<https://www.psyciencia.com/5-pasos-para-mejorar-el-pensamiento-critico-video/>

6 Critical Thinking Skills You Need to Master Now. Erstad, Will (2018).

<https://www.rasmussen.edu/student-experience/college-life/critical-thinking-skills-to-master-now/>

Aipatutako esteka, artikulua eta liburuez gain, webgune hauek ere kontsultatu ziren:

- The Foundation for Critical Thinking:  
<http://www.criticalthinking.org/>
- Sociedad para el Avance del Pensamiento Crítico (ARP-SAPC):  
<https://www.escepticos.es/>
- Maldita.es, periodismo para que no te la cuelen:  
<https://maldita.es/>
- Newtral:  
<https://www.newtral.es/>
- Lifeder.com:  
<https://www.lifeder.com/>
- Wikipedia:  
<https://eu.wikipedia.org/>
- Circulo escéptico:  
<https://circuloesceptico.org/>
- Escepticismo o barbarie:  
<https://escepticismoobarbarie.wordpress.com/>