



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Facultat de Psicologia

Unitat departamental de Psicologia Quantitativa

Exercicis d'Introducció al Mètode Científic

Professors:

Dr. Francesc Salvador

Dra. Ruth Dolado

INTRODUCCIÓ MÈTODE CIENTÍFIC

Exercicis pràctics 1

1. Lectura del capítol 1 ("*The Academic Left and Science*") que correspon a les pàgines 1 a 15 del llibre: Gross, P.R., & Levitt, N. (1994). *Higher Superstition: The Academic Left and Its Quarrels with Science*. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press.

2. Respondre les següents qüestions sobre el text:

a) El factor comú del grup heterogeni que els autors anomenen "esquerra acadèmica" és el refús de la ciència. Actualment, alguns aspectes relacionats amb l'activitat científica (control de la tecnologia, aplicacions militars, etc.) provoquen un refús de gran part de la societat (refús que àdhuc comparteixen els propis científics!). Però el grup heterogeni que els autors anomenen "esquerra acadèmica" amplia a altres aspectes de la ciència la seva hostilitat ¿quines són aquestes manifestacions?.

b) ¿Quin aspecte sorprèn més d'aquesta hostilitat de l'"esquerra acadèmica"?

c) Els autors del text indiquen que faran servir l'expressió "esquerra acadèmica" per a referir-se a aquest grup, però l'expressió no indica pas una correlació política dreta- esquerra sinó l'interès per determinats problemes (la preocupació pels quals ha estat un pilar tradicional per l'esquerra política) i la proposta de solució radical que proposen ¿Quins temes són? ¿Quina solució proposen? Dona un exemple concret de "solució radical".

d) A l'actitud hostil contra la ciència expressada per l'"esquerra acadèmica" els científics fan poc cas. Inclús els autors del text indiquen que aquestes crítiques, en

general, no amenacen l'activitat científica, tanmateix assenyalen una amenaça concreta important, ¿quina és?

e) El text mostra que l'"esquerra acadèmica" no forma un cos coherent, sinó un aiguabarreig de filosofia postmoderna, marxisme, feminisme, multiculturalisme i ambientalisme (entesos de manera particular, tal com indicaria la resposta a la pregunta c). De fet cada autor fa servir els arguments que més li convenen de cadascuna de les perspectives esmentades. Però tota aquesta argumentació dispar té en comú el ressentiment, la indignació i el prejudici contra la ciència moderna. ¿Quin paper té la ciència en la nostra societat per a ésser objecte d'aquest "ressentiment" per part de l'"esquerra acadèmica"?

f) Un aspecte "curiós" de l'hostilitat contra la ciència de l'"esquerra acadèmica" és el fet que critiquen un objecte que no han estudiat mai, "inventant-se" una sèrie de racionalitzacions per evitar-ne l'estudi. Llavors, ¿en què fonamenten les seves crítiques? ¿En quin aspecte de la producció de l'"esquerra acadèmica" podem observar aquest fet tan "curiós"?

g) Els autors assenyalen que no és el primer cop que es produeixen aquestes reaccions a la ciència i que per això els científics no en fan cas, però ¿per què els autors proposen que en el cas de l'"esquerra acadèmica" els científics haurien de respondre de manera contundent?

h) Segons els autors les crítiques de l'"esquerra acadèmica" formen un "projecte polític" (en el sentit que tenen un interès per exercir la seva influència i treure'n profit). Aquest projecte pot tenir èxit, però no pas per la profunditat dels arguments amb què s'efectuen les crítiques. Llavors, ¿en què fonamenta la possibilitat d'èxit l'"esquerra acadèmica"?

i) A causa de la inexistència d'un únic cos doctrinal pot semblar difícil respondre les crítiques de l'"esquerra acadèmica, tanmateix hi ha certs aspectes comuns en tota la seva argumentació ¿quins són?

j) En els darrers paràgrafs de l'apartat "Distinctions" (pàgina 12), els autors indiquen una de les possibles causes que si bé no ha provocat l'aparició de l'"esquerra acadèmica" ha contribuït a mantenir-la ¿quina és?

k) A l'inici del text (primer i segon paràgraf del primer capítol) els autors assenyalen que: 1) històricament la confusió ha estat l'agent més poderós per impulsar l'acció humana i 2) declaren que el text pretén ésser una lluita contra la confusió. En funció de la lectura i reflexió efectuada sobre el text, ¿perquè els autors fan aquestes dues afirmacions?

3. Com activitat voluntària, si el tutor ho considera oportú, es pot efectuar una anàlisi similar amb el segon capítol del llibre: "*Some History and Politics: Natural Science and Its Natural Enemies*" (pàgines 16-41).

INTRODUCCIÓ MÈTODE CIENTÍFIC

Exercicis pràctics 2

Objectius

- Comprendre els elements característics del mètode científic i la seva aplicació a la psicologia.
- Domini dels termes més comuns usats en el mètode científic.

Activitats

- L'actitud del científic davant el repte de conèixer.

1. Lectura de l'article: Riera i Tuèbols, S. (1993). NEWTON i Papin o PAPIN i Newton? *Ateneu. Revista de Cultura*, 7, 16.

2. Respondre les següents qüestions:

a) Newton i Papin tenien la mateixa actitud davant del seu objecte d'estudi, però ¿quina diferència essencial hi havia entre ells?

b) Malgrat l'"èxit" d'un i el "fracàs" de l'altre ambdós són considerats científics "importants". ¿Per què?

c) Malgrat els "temperaments" tan diferents entre un i l'altre ambdós varen utilitzar el mateix mètode. ¿Per què?

d) Assenyala algun condicionant (social, econòmic, etc.) esmentat a l'article. ¿Quin paper tenen aquests condicionants en el desenvolupament científic?

e) L'article suggereix que la *Royal Society* de Londres va denegar una beca a Papin per la influència negativa de Newton. Malgrat això la denegació podia ésser correcta perquè hi havia una raó científica important. ¿Quina? ¿Per què aquesta raó pot arribar a tenir tanta importància?

- **Supòsits i trets característics del mètode científic.**

1. Visionat dels minuts 20 a 60 del vídeo: Sagan, C. (1986). La armonía de los mundos (capítol 3 de la vídeo-sèrie Cosmos).

2. Respondre a les següents qüestions:

a) ¿Quina problemàtica concreta presenta el moviment aparent dels planetes per encaixar-los en una teoria explicativa adequada? [minut 20 aprox.]

b) El model de Ptolomeu era útil per explicar el moviment aparent dels planetes.

¿Per què? [minut 25 aprox.]

c) El model de Copèrnic semblava explicar el mateix que el model de Ptolomeu (i, en part, per això va tenir resistència a ésser acceptat), però tenia l'avantatge que era més simple. ¿Per què enfront dos models que expliquin el mateix s'opta pel més simple? [minut 34 aprox.]

d) Basant-se en el model solar de Copèrnic, ¿quina hipòtesi proposa Kepler per explicar les òrbites circulars dels planetes? ¿En què es fonamentava la hipòtesi de Kepler? [minut 37 aprox.]

e) ¿Per què Kepler decideix que les observacions amb les quals treballava eren inexactes? [minut 40 aprox.]

f) Kepler escriu: "manca un "bon arquitecte" a les dades de Brahe". ¿Què vol dir amb aquesta afirmació?

g) La ciència moderna és la fusió entre observacions i teoria ¿Quins trets de la complementarietat entre Brahe i Kepler il·lustren aquesta afirmació? [minut 46 aprox.]

h) Les dades sobre el planeta Mart eren les més difícils d'encaixar en una teoria explicativa. Llavors, ¿per què les tria Kepler per comprovar la seva hipòtesi dels cossos sòlids perfectes?

i) Només dues observacions (i per l'estret marge de 8 minuts d'arc) no encaixaven amb la hipòtesi de Kepler. Llavors, ¿per què Kepler refusa la seva hipòtesi com a correcta? ¿Quina regla d'actuació del científic ens il·lustra aquest fet? [minut 48 aprox.]

j) ¿Per què quan Kepler enuncia una hipòtesi respecte la qual sí encaixen les dades hom parla de "lleis de Kepler" i no pas d'"hipòtesis de Kepler"? [minut 51 aprox.]

k) Les lleis de Kepler plantejaven una nova problemàtica: la "font" que mou els planetes. ¿Com es va resoldre aquesta nova problemàtica? ¿Com aquest fet il·lustra l'objectiu de la ciència d'un acostament progressiu a la veritat? [minut 56 aprox.]

l) ¿Per què es diu que el sistema de cossos sòlids perfectes "només va existir en el cap de Kepler"? ¿Què ha de succeir per a què una afirmació que només és al "cap" d'un científic passi a ésser acceptada per la resta de la comunitat científica?

m) En el darrer minut del vídeo es parla del "cor de la ciència", ¿a què es refereix? ¿i per què es precisament aquest el "cor de la ciència"?

- **Desenvolupament de recerques en psicologia.**

1. Lectura de l'article: Groot, C., Ortega, F., & Beltran, F.S. (1994). Thumb rule of visual angle: A new confirmation. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 232-234.

2. Respondre a les següents qüestions:

a) ¿En quin context de recerca se situa la investigació? ¿Quin era l'objectiu de la investigació?

b) ¿Quines hipòtesis de treball se sotmeten a contrast empíric?

- c) Descriu les variables de la investigació i la manera de fer-les operatives.
- d) Descriu la planificació del procés de contrastació empírica (elecció de subjectes, materials, procediment, etc.),
- e) ¿A quines anàlisis es van sotmetre els registres empírics? ¿Què es va obtenir? ¿s'accepten o es refusen les hipòtesis plantejades?
- f) En base als resultats obtinguts ¿quines conclusions es poden treure? ¿s'han assolit els objectius de recerca?

3. Replicar l'experiment al seminari. Amb les següents indicacions:

- a) Prèviament cal haver entès i descrit de manera acurada el procediment (amb les materials i tasques) presentat al text. Recomanem fer-ne l'esquema.
- b) Els subjectes són els estudiants del seminari. Poden aplicar-se el procediment per parelles. Primer un dels membres de la parella fa d'investigador que aplica el procediment i anota les dades i l'altre fa de subjecte, després es bescanvien els papers.
- c) L'aplicació del procediment i el registre de dades cal fer-lo al seminari (o en una aula més còmoda), sempre amb la supervisió del tutor. NO S'ADMET FER-LO A CASA.
- d) Fer les mateixes anàlisis estadístiques que indica el text amb les dades registrades pels estudiants del seminari. Si el nombre de dades registrades són insuficients es poden incloure dades d'altres seminaris.
- e) Comparar els resultats assolits en la rèplica del seminari amb els que presenta el text.
- f) Elaborar un informe de recerca segons les normes estàndard acceptades internacionalment). ÉS D'ELABORACIÓ INDIVIDUAL I SENSE EXTENSIÓ MÀXIMA (tot i que la majoria d'estudiants tindran prou amb 4-5 pàgines)

INTRODUCCIÓ MÈTODE CIENTÍFIC

Exercicis pràctics 3

Objectius

- Comprendre els elements característics del mètode científic i la seva aplicació a la psicologia.
- Domini dels termes més comuns usats en el mètode científic.

Activitats

- L'actitud social davant el repte de conèixer.

1. Lectura de l'article: Gregory, R.L. (1992). Is science bad for the soul? *Perception*, 21, 143-146.

2. Respondre les següents qüestions sobre l'article:

- a) ¿Quina afirmació de Hawking ha provocat reaccions d'atac contra la ciència?
¿Per què?
- b) ¿Quins arguments donen alguns dels autors d'aquests atacs quan afirmen que la ciència és incompatible amb l'art i la religió?
- c) "*Scientists are active players of a game against nature*" (pàgina 144), ¿què indica Gregory amb aquesta afirmació?
- d) Amb la metàfora dels científics com a jugadors i la resta de la societat com a espectadors ¿quina idea pretén il·lustrar Gregory?

e) ¿Què manca per a què la ciència s'integri com una activitat social i cultural al mateix nivell que l'art? ¿Quina solució genèrica proposa Gregory?

f) ¿A què es refereix Gregory quan esmenta l'"asimetria" entre la ciència i l'art?

g) A partir del llistat de diferències entre religió i ciència Gregory conclou que existeix un temor del "gran públic" a la ciència, però ¿exactament quin aspecte de la ciència provoca aquesta por?

h) A partir de les premisses del punt anterior, ¿quina reacció es preveu pot tenir aquest "gran públic" amb els descobriments més recents de la psicologia?

i) El text qualifica la ciència de l'aventura intel·lectual més apassionant, que permet conèixer l'univers i a nosaltres mateixos. ¿Per què la ciència provoca aquesta "passió intel·lectual" entre els científics i la indiferència (o la por) entre el "gran públic"?

j) A l'inici del text l'autor explica una anècdota personal que proporciona la clau per respondre a la pregunta que dona títol al text. Segons es desprèn d'aquesta anècdota (i de tota la resta del text), ¿realment quina "cosa" és dolenta per l'ànima?

3. Per completar el text, integrar-lo en un context de debat més ampli i ajudar a comprendre'l recomanaríem la lectura dels textos següents:

Hawking, S.W. (1989). *Història del temps. Del Big Bang als forats negres* (5a edició). Barcelona: Crítica. [Capítol 11: "Conclusions" (pàgines 177-181)]

Toulmin, S. (1982). *The return to cosmology. Postmodern science and the theology of nature*. Berkeley, CA: University of California Press. ["Introduction: Thinking about the Universe" (pàgines 1-17)]

Aquests textos, que són de lectura voluntària, poden treballar-se al finalitzar les preguntes del text de Gregory o de manera paral·lela a la discussió d'aquest text.

INTRODUCCIÓ MÈTODE CIENTÍFIC

Exercicis pràctics 4

Objectius

- Comprendre els mecanismes d'aplicació del mètode científic.
- Domini dels conceptes més comuns usats en el disseny i execució d'experiments.

Activitat

- Visionat col·lectiu (tots els seminaris) del vídeo *Lorenzo's oil* ("L'oli de Lorenzo") fixant-se en les qüestions que planteja el següent guió:

Important: el temps que s'indica en cadascuna de les qüestions és només una orientació i podria ésser que variés en el visionat del vídeo. No obstant, per context és fàcil localitzar l'acció a què fa referència cada pregunta

- a) En aparèixer els primers símptomes s'efectuen un seguit d'especulacions. Entre aquestes l'existència d'una síndrome hiperactivitat ¿per què es refusa aquesta possibilitat? [minut 7 aprox.]
- b) ¿Quines altres possibilitats es tenen en compte? ¿Per què poden considerar-se hipòtesis? [minut 10 aprox.]
- c) ¿Quina hipòtesi s'accepta? ¿Per què? [minut 15 aprox.]
- d) S'observa que malgrat la dieta baixa en greixos saturats el nivell d'aquests augmenta en la sang. ¿Què demostra això? ¿Quin objectiu cal plantejar-se a partir d'ací per solucionar el problema de Lorenzo (malaltia de l'ALD)? [minuts 28-36 aprox.]

e) Observem una reacció ben diferent dels pares de Lorenzo a la fallida de la dieta de la que tenen la resta de pares i metges de la Fundació. Els darrers, malgrat s'autoatribueixen el adjectiu de "científics", cauen en la rigidesa de protocols, en negar els fets discrepants, etc. Òbviament, aquesta forma d'actuar no és la pròpia de la ciència i per això cometem greus errades, però ¿quina és la errada més greu que cometem? ¿Quina és la manera científica d'actuar? [minuts 37-40 aprox]

f) Basant-se només en els coneixements empírics sobre el tema i no pas en especulacions o "divagacions filosòfiques", el Sr. Odone centra correctament el mecanisme que explica l'augment dels greixos saturats en la sang ("model de l'aigüera"). ¿Quin èxit aconsegueix amb aquesta integració de coneixements? [minuts 43-45 aprox.]

g) Els Odone decideixen organitzar un simposi per integrar els coneixements sobre el tema des de diverses disciplines i perspectives d'estudi (medecina, bioquímica, estudis de laboratori, estudis amb animals, etc.), en el qual es troba una possible teràpia per al cas de l'ALD que pateixen els humans. ¿Què permet assolir aquest avenç? ¿de quin aspecte bàsic de funcionament de la ciència ens il·lustra? [minuts 47-55 aprox.]

h) Abans de començar l'administració de l'oli s'efectua una extracció de sang de Lorenzo, ¿per què? ¿Hi hauria alguna manera més eficient de planificar l'experiment? [minut 61 aprox.]

i) La hipòtesi que l'administració de l'oli fa baixar els nivells de greixos saturats en sang es compleix, però ¿podríeu indicar quina és la variable independent i dependent que es relacionen causalment en aquesta hipòtesi? [minut 63 aprox.]

j) El Sr. Odone mostra les dades dels nivells de greixos en sang de Lorenzo a la presidenta de l'Associació per l'ALD i li diu: "Tome Loretta, algo de ciencia". ¿Per què efectua aquesta afirmació? [minut 65 aprox.]

k) Es produeix una dada que va contra les prediccions de la hipòtesi. ¿Quina dada és? [minut 70 aprox.] El Sr. Odone troba la solució a l'aturada de la disminució de greixos saturats: A nivell experimental, amb cultiu de cèl·lules, s'havia observat una disminució del 50% i és la disminució que també s'observa en Lorenzo. ¿Què fa a partir d'ací? [minut 81 aprox.]

- m) Amb el "model de clips" el Sr. Odone entén el funcionament de les cadenes de greixos, ¿quina hipòtesi formula? ¿què li permet aquesta hipòtesi? [minut 85 aprox.]
- n) El Sr. Odone escriu un informe on exposa les bases que sustenten la proposta de teràpia en base a la combinació d'olis ¿Per què escriu l'informe? [minut 94 aprox.]
- o) Quan el Sr. Odone diu que no veu Lorenzo com un "enigma bioquímic" ens està assenyalant que no ha perdut de vista el seu objectiu inicial: trobar una teràpia per l'ALD. ¿Per què és important no perdre l'objectiu proposat en començar la recerca? [minut 100 aprox.]
- p) La germana de la Sra. Odone, que és portadora de la malaltia, prova la combinació d'olis abans de començar la teràpia amb Lorenzo. ¿Per què? [minut 105 aprox.]
- q) Quan la Sra. Odone exclama "que la ciència s'ocupi dels seus propis assumptes" es refereix a la falsa "ciència" que apliquen els metges de l'Institut i els membres de la Fundació per l'ALD, més preocupats per l'aprovació de protocols i obtenció de fons que d'investigar a nivell empíric. ¿Quina característica essencial de la recerca científica han oblidat l'Institut i la Fundació? [minut 110 aprox.]
- r) Quan s'aconsegueix demostrar empíricament la hipòtesi que la combinació d'olis disminueix els greixos en sang fins assolir un nivell de normalitat, el matrimoni Odone continua la seva recerca. Se centren en l'estudi del sistema nerviós central, perquè necessiten desenvolupar una tècnica que permeti la re-mielinització (que faria recuperar-se Lorenzo totalment). ¿Quina característica de la ciència il·lustra aquest comportament dels Odone? [minut 115 aprox.]
- s) El Sr. Odone recorda el "projecte Manhattan" al veterinari que estudia la re-mielinització d'un grup de gossos. Amb això volia indicar-li que si es tenen uns objectius clars es pot marcar un pla de recerca que inclogui la integració dels coneixements empírics existents, la formulació d'hipòtesis significatives, l'organització d'un pla sistemàtic de treball i la interpretació correcta dels resultats obtinguts. En definitiva, la veritable manera de fer ciència. ¿Quin són els elements claus de tot el procés? [124 aprox.]

Visionat i treball del vídeo per seminaris. En cada seminari es posen en comú les respostes que ha donat cada alumne a partir del visionat col·lectiu i es comenten aquestes respostes. El visionat per seminaris permet aturar la cinta, anar enrera o fer-la avançar més ràpid quan convingui. Es tracta de treballa el qüestionari, no pas de tornar a veure la pel·lícula.

Bibliografia recomanada

León, O. y Montero, I. (1993). *Diseño de investigaciones. Introducción a la lógica de investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw-Hill.

Pascual, J., Frías, D. y García, F. (1996). *Manual de Psicología experimental*. Barcelona: Ariel.

Salvador, F. i Gallifa, J. (1997). *Introducció al disseny d'experiments en psicologia*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.

Salvador, F. i Pelegrina, M. (1993). *El mètode científic en psicologia*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.

INTRODUCCIÓ MÈTODE CIENTÍFIC

Solucions 1

1. Lectura del capítol 1 ("The Academic Left and Science") que correspon a les pàgines 1 a 15 del llibre: Gross, P.R., & Levitt, N. (1994). *Higher Superstition: The Academic Left and Its Quarrels with Science*. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press.

2. Respondre les següents qüestions sobre el text:

a) El factor comú del grup heterogeni que els autors anomenen "esquerra acadèmica" és el refús de la ciència. Actualment, alguns aspectes relacionats amb l'activitat científica (control de la tecnologia, aplicacions militars, etc.) provoquen un refús de gran part de la societat (refús que àdhuc comparteixen els propis científics!). Però el grup heterogeni que els autors anomenen "esquerra acadèmica" amplia a altres aspectes de la ciència la seva hostilitat ¿quines són aquestes manifestacions?.

(p. 2)- A les institucions en què s'organitza l'activitat científica, el sistema educatiu que forma els científics i la manera de raonar pròpia de l'activitat i coneixement científics. Però sobre tot al contingut del coneixement científic, a què aquest sigui raonablement fiable i amb una metodologia correcta.

b) ¿Quin aspecte sorprèn més d'aquesta hostilitat de l'"esquerra acadèmica"?

(p.3)- El refús a tota la tradició de coneixement des de la Il·lustració i el refús de la possibilitat de progrés en el coneixement. Expressat, però, amb un "llenguatge hipermodern" (ho diu així el text), autoproclamant-se progressistes i acusant la ciència d'"ordre reaccionari" que cal abolir.

c) Els autors del text indiquen que faran servir l'expressió "esquerra acadèmica" per a referir-se a aquest grup, però l'expressió no indica pas una correlació política dreta-esquerra sinó l'interès per determinats problemes (la preocupació pels quals ha estat un pilar tradicional per l'esquerra política) i la proposta de solució radical que proposen ¿Quins temes són? ¿Quina solució proposen? Dona un exemple concret de "solució radical".

(p.3)-

1. temes racials, drets de les dones, desarmament, etc.

2. Cal un canvi polític urgent que només es pot aconseguir a partir d'un procés revolucionari que impliqui el canvi total de les categories culturals. En definitiva proposen un canvi polític a partir d'un canvi cultural radical.

3. P.e. els problemes del medi ambient no se solucionen eliminant la pol·lució o aturant l'extinció d'espècies i la destrucció dels seus hàbitats, sinó amb una tornada a una imaginada harmonia entre la humanitat i la natura.

Cal també fixar-se en el primer paràgraf de l'apartat "Distincions" (pàgina 9) per a conèixer les diferències entre "esquerra acadèmica" en el sentit que fan servir els autors i "esquerra" com a ideologia política.

d) A l'actitud hostil contra la ciència expressada per l'"esquerra acadèmica" els científics fan poc cas. Inclús els autors del text indiquen que aquestes crítiques, en general, no amenacen l'activitat científica, tanmateix assenyalen una amenaça concreta important, ¿quina és?

(p.4)- que amb aquestes crítiques la cultura i els medis de comunicació de masses no assumeixin els coneixements científics, desconeguin els avenços que s'hi produeixen i perdin la capacitat d'avaluar des d'unes premisses raonades l'activitat científica. En definitiva, que es trenqui el lligam entre societat i ciència.

Algun exemple de les conseqüències de trencar-se aquest lligam s'assenyala en els darrers paràgrafs de la pàgina 14.

e) El text mostra que l'"esquerra acadèmica" no forma un cos coherent, sinó un aiguabarreig de filosofia postmoderna, marxisme, feminisme, multiculturalisme i ambientalisme (entesos de manera particular, tal com indicaria la resposta a la pregunta c). De fet cada autor fa servir els arguments que més li convenen de cadascuna de les perspectives esmentades. Però tota aquesta argumentació dispar té en comú el ressentiment, la indignació i el prejudici contra la ciència moderna. ¿Quin paper té la ciència en la nostra societat per a ésser objecte d'aquest "ressentiment" per part de l'"esquerra acadèmica"?

(p. 5)- El domini de l'activitat científica és un procés d'educació llarg en el qual no hi compten les ideologies de cadascú. A més, l'activitat científica (i la tecnologia que se'n deriva) és l'únic aspecte pel qual el món occidental ha adquirit un paper preponderant (de fet, només cultures com la japonesa que han assimilat aquesta peculiaritat del món occidental han pogut sobreviure com a tals cultures). En resum, qualsevol atac als valors occidentals acaba amb un atac a l'activitat científica.

f) Un aspecte "curiós" de l'hostilitat contra la ciència de l'"esquerra acadèmica" és el fet que critiquen una cosa que no han estudiat mai, "inventant-se" a més una sèrie de racionalitzacions per evitar-ne l'estudi. Llavors, ¿en què fonamenten les seves crítiques? ¿En quin aspecte de la producció de l'"esquerra acadèmica" podem observar aquest fet tan "curiós"?

(p.6)-

1. En l'"autoritat moral" que s'autoatribueixen. El mètode de coneixement que fan servir són els arguments d'autoritat.

2. P.e. autors que s'atreveixen a parlar de la "crisi de la física" i que desconeixen els més elementals continguts de la física.

g) Els autors assenyalen que no és el primer cop que es produeixen aquestes reaccions a la ciència i que per això els científics no en fan cas, però ¿per què els autors proposen que en el cas de l'"esquerra acadèmica" els científics haurien de respondre de manera contundent?

(p. 7)- Fins ara l'estratègia seguida pels autors crítics amb la ciència era la negació de la ciència i l'autoexclusió del desenvolupament científic. Per contra, l'estratègia que adopta l'"esquerra acadèmica" consisteix en difondre la confusió. Si la confusió s'imposa, ultra fer impossible la convivència acadèmica, fa també impossible el control social de la ciència, perquè se substitueix l'avaluació raonada per un pensament mític (en el sentit més negatiu i superficial del terme).

h) Segons els autors les crítiques de l'"esquerra acadèmica" formen un "projecte polític" (en el sentit que tenen un interès per exercir la seva influència i treure'n profit). Aquest projecte pot tenir èxit, però no pas per la profunditat dels arguments amb què s'efectuen les crítiques. Llavors, ¿en què fonamenta la possibilitat d'èxit l'"esquerra acadèmica"?

(p. 8)- En la culpabilització de la persona que critica els arguments de l'"esquerra acadèmica". P.e. si critiques l'argumentació del feminisme radical vol dir que "ets" masclista. Se serveixen, per tant, de l'argumentació "ad hominem" (bona ocasió per a explicar als estudiants en què consisteix aquest tipus d'argumentació!).

i) A causa de la inexistència d'un únic cos doctrinal pot semblar difícil respondre les crítiques de l'"esquerra acadèmica, tanmateix hi ha certs aspectes comuns en tota la seva argumentació ¿quins són?

(p. 11)- a) prefereixen l'estil retòric a l'argumentació lògica, b) un sentiment d'unitat amb un objectiu comú, c) l'objectiu comú és la "desmitificació" de la ciència.

j) En els darrers paràgrafs de l'apartat "Distincions" (pàgina 12), els autors indiquen una de les possibles causes que si bé no ha provocat l'aparició de l'"esquerra acadèmica" ha contribuït a mantenir-la ¿quina és?

(p.12)- En el món acadèmic s'ha tingut tendència a suposar que hi hauria una "ciència dura" formada per les ciències físico-naturals i una ciència menys rigorosa formada per bona part de les ciències socials. Malgrat és una idea falsa i s'ha lluitat per erradicar-la, s'ha mantingut entre les creences del món acadèmic ("folklore" en diuen els autors) durant més un segle. Per això no estranya que en els camps de les ciències socials titllats de científicament més "tous" hagi estat on apareix l'"esquerra acadèmica": és la reacció lògica a la seva exclusió.

k) A l'inici del text (primer i segon paràgraf del primer capítol) els autors assenyalen que: 1) històricament la confusió ha estat l'agent més poderós per impulsar l'acció humana i 2) declaren que el text pretén ésser una lluita contra la confusió. En funció de la lectura i reflexió efectuada sobre el text, ¿perquè els autors fan aquestes dues afirmacions?

(tot el text)- Malgrat no hi ha una argumentació clara i coherent en els postulats de l'"esquerra acadèmica", aquesta té uns objectius molt definits. La manera d'assolir aquests objectius és basa en la dificultat de refutar arguments confusos. Per això, si es volen refutar els arguments de l'"esquerra acadèmica" cal fer explícita la confusió que impliquen i clarificar-los al màxim.

3. Com activitat voluntària, si el tutor ho considera oportú, es pot efectuar una anàlisi similar amb el segon capítol del llibre: "Some History and Politics: Natural Science and Its Natural Enemies" (pàgines 16-41).

INTRODUCCIÓ MÈTODE CIENTÍFIC

Solucions 2

Objectius

- Comprendre els elements característics del mètode científic i la seva aplicació a la psicologia.
- Domini dels termes més comuns usats en el mètode científic.

Activitats

- L'actitud del científic davant el repte de conèixer.

1. Lectura de l'article: Riera i Tuèbols, S. (1993). NEWTON i Papin o PAPIN i Newton? *Ateneu. Revista de Cultura*, 7, 16.

2. Respondre les següents qüestions:

a) Newton i Papin tenien la mateixa actitud davant del seu objecte d'estudi, però ¿quina diferència essencial hi havia entre ells?

Newton efectua recerca bàsica i Papin recerca aplicada (destacar les diferències i similituds d'ambdues).

b) Malgrat l'"èxit" d'un i el "fracàs" de l'altre ambdós són considerats científics " importants ". ¿Per què?

La recerca que varen efectuar aporta informació en tots dos casos.

c) Malgrat els "temperaments" tan diferents entre un i l'altre ambdós varen utilitzar el mateix mètode. ¿Per què?

Les preferències i creences personals no influeixen en l'aplicació del mètode. El científic es manté independent de l'objecte de coneixement (objectivitat del mètode).

d) Assenyala algun condicionant (social, econòmic, etc.) esmentat a l'article. ¿Quin paper tenen aquests condicionants en el desenvolupament científic?

El finançament de la recerca (cassos del landgrave de Hessel i Royal Society). La ciència no és una activitat deslligada del món social que l'envolta.

e) L'article suggereix que la Royal Society de Londres va denegar una beca a Papin per la influència negativa de Newton. Malgrat això la denegació podia ésser correcta perquè hi havia una raó científica important. ¿Quina? ¿Per què aquesta raó pot arribar a tenir tanta importància?

Sembla que no hi havia un suport teòric i empíric previ que ho justificués. És necessari un bon coneixement previ de l'objecte d'estudi, a més d'una reflexió sobre aquest i els objectius que hom pretèn assolir. D'aquesta manera s'eviten les "investigacions banals" (insistir-hi en aquest element i la manera de prevenir-lo).

- **Supòsits i trets característics del mètode científic.**

1. Visionat dels minuts 20 a 60 del vídeo: Sagan, C. (1986). La armonía de los mundos (capítol 3 de la vídeo-sèrie Cosmos).

2. Respondre a les següents qüestions:

a) ¿Quina problemàtica concreta presenta el moviment aparent dels planetes per encaixar-los en una teoria explicativa adequada? [minut 20 aprox.]

No segueixen tots una òrbita igual (importància de les regularitats pel coneixement).

b) El model de Ptolomeu era útil per explicar el moviment aparent dels planetes. ¿Per què? [minut 25 aprox.]

Era capaç d'explicar els moviments aparents dels astres, complint-se de manera exacta les prediccions del model (importància de poder predir fenòmens com un dels objectius de la ciència).

c) El model de Copèrnic semblava explicar el mateix que el model de Ptolomeu (i, en part, per això va tenir resistència a ésser acceptat), però tenia l'avantatge que era més simple. ¿Per què enfront dos models que expliquin el mateix s'opta pel més simple?

Principi de parsimònia (importància d'aquest principi).

d) Basant-se en el model solar de Copèrnic, ¿quina hipòtesi proposa Kepler per explicar les òrbites circulars dels planetes? ¿En què es fonamentava la hipòtesi de Kepler? [minut 34 aprox.]

Les òrbites dels planetes s'ajusten a cossos sòlids regulars en els quals es troben inscrites. Hi havia sis planetes coneguts i cinc poliedres regulars. Ambdós nombres podien estar relacionats. Es relaciona geometria i astronomia.

e) ¿Per què Kepler decideix que les observacions amb les quals treballava eren inexactes? [minut 37 aprox.]

No encaixaven amb les seves hipòtesis.

f) Kepler escriu: "manca un "bon arquitecte" a les dades de Brahe". ¿Què vol dir amb aquesta afirmació? [minut 40 aprox.]

Falta sistematitzar les dades de les observacions en una teoria explicativa

g) La ciència moderna és la fusió entre observacions i teoria ¿Quins trets de la complementarietat entre Brahe i Kepler il·lustren aquesta afirmació?

Kepler aporta la teorització i hipòtesis, mentre Brahe aporta l'observació i dades empíriques.

h) Les dades sobre el planeta Mart eren les més difícils d'encaixar en una teoria explicativa. Llavors, ¿per què les tria Kepler per comprovar la seva hipòtesi dels cossos sòlids perfectes? [minut 46 aprox.]

Si s'ajusten a la teoria aquest rep un fort suport (és capaç d'explicar el cas més difícil).

i) Només dues observacions (i per l'estret marge de 8 minuts d'arc) no encaixaven amb la hipòtesi de Kepler. Llavors, ¿per què Kepler refusa la seva hipòtesi com a correcta? ¿Quina regla d'actuació del científic ens il·lustra aquest fet?

No encaixa amb la teoria. El científic ha d'ésser precís, rigorós i acceptar els fets tal com són exactament, no com desitjaria que fossin.

j) ¿Per què quan Kepler enuncia una hipòtesi respecte la qual sí encaixen les dades hom parla de "lleis de Kepler" i no pas d'"hipòtesis de Kepler"?[minut 48 aprox.]

Perquè han estat confirmades empíricament. Es poden fer prediccions i aquestes coincideixen amb les observacions. Al repetir les observacions en condicions iguals s'obtenen sempre els mateixos resultats: són iguals i es compleixen en tot l'univers.

k) Les lleis de Kepler plantejaven una nova problemàtica: la "font" que mou els planetes. ¿Com es va resoldre aquesta nova problemàtica? ¿Com aquest fet il·lustra l'objectiu de la ciència d'un acostament progressiu a la veritat? [minut 51 aprox.]

Perquè es mouen a velocitats diferents i ha d'haver-hi un motiu. Cada descobriment porta a noves preguntes la solució d'elles ens fan entendre encara millor el fenomen (per exemple el moviment del sistema solar).

l) ¿Per què es diu que el sistema de cossos sòlids perfectes "només va existir en el cap de Kepler"? ¿Què ha de succeir per a què una afirmació que només és al "cap" d'un científic passi a ésser acceptada per la resta de la comunitat científica? [minut 56 aprox.]

No ho confirmaven les observacions empíriques. Ha de trobar-se informació empírica que doni suport a les "idees". Cal ajustar les idees a l'observació empírica.

m) En el darrer minut del vídeo es parla del "cor de la ciència", ¿a què es refereix? ¿i per què es precisament aquest el "cor de la ciència"?

Els referents empírics són el criteri de veritat. Canvien les idees sobre el món en funció del que observem d'aquest.

- **Desenvolupament de recerques en psicologia.**

1. Lectura de l'article: Groot,C., Ortega, F., & Beltran, F.S. (1994). Thumb rule of visual angle: A new confirmation. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 232-234.

[L'angle visual és una variable molt coneguda per l'estudi de processos de percepció visual en psicologia. Per refrescar la memòria podeu consultar Goldstein, E.B. (1989). Sensation and Perception (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth. N'explica la importància d'aquesta variable i inclou un quadre sinòptic s'explica de manera molt clara què és , així com la manera d'obtenir-la per càlcul trigonomètric. Aquesta obra la trobareu a la biblioteca de la Facultat]

2. Respondre a les següents qüestions:

a) ¿En quin context de recerca se situa la investigació? ¿Quin era l'objectiu de la investigació?

Processos de percepció visual. Efectuar una rèplica.

b) ¿Quines hipòtesis de treball se sotmeten a contrast empíric?

Se centren en obtenir el valor de α , determinar si no és un valor constant i l'efecte de lateralitat.

c) Descriu les variables de la investigació i la manera de fer-les operatives.

P.e. la lateralitat (que actua de variable independent) s'operativitza com la mà preferida d'escriptura (se'ls demanava als subjectes quina mà preferien per escriure). Efectueu el mateix procés amb la resta de variables de la recerca.

d) Descriu la planificació del procés de contrastació empírica (elecció de subjectes, materials, procediment, etc.),

Podeu trobar-ho explicitat al darrer paràgraf de la pàgina 232 de l'article (convindria s'explicités en forma d'esquema per fer-lo més entenedor als estudiants).

e) ¿A quines anàlisis es van sotmetre els registres empírics? ¿Què es va obtenir? ¿s'accepten o es refusen les hipòtesis plantejades?

Podeu trobar-ho explicitat al segon i tercer paràgraf de la pàgina 233 de l'article (incorpora també una taula amb el valor observat de diversos estadístics). Insistir perquè s'empra la prova d'ajust de Kolmogorov, l'anàlisi de la variància, la correlació de Pearson i la regressió linial (i la informació que ens aporta cadascuna relacionada amb les hipòtesis de la recerca).

f) En base als resultats obtinguts ¿quines conclusions es poden treure? ¿s'han assolit els objectius de recerca?

En funció que s'haguin acceptat o refusat les hipòtesis de la recerca avaluar el nivell d'objectius assolit. Fixeu-vos en els resultats de l'anàlisi de en porten a acceptar o refusar les hipòtesis (com element complementari, però no pas central, fixeu-vos en els resultats assolits per aquest experiment i els assolits pel treball d'en O'Shea).

3. Replicar l'experiment al seminari. Amb les següents indicacions:

a) Prèviament cal haver entès i descrit de manera acurada el procediment (amb les materials i tasques) presentat al text. Recomanem fer-ne l'esquema.

b) Els subjectes són els estudiants del seminari. Poden aplicar-se el procediment per parelles. Primer un dels membres de la parella fa d'investigador que aplica el procediment i anota les dades i l'altre fa de subjecte, després es bescanvien els papers.

c) L'aplicació del procediment i el registre de dades cal fer-lo al seminari (o en una aula més còmoda), sempre amb la supervisió del tutor. NO S'ADMET FER-LO A CASA.

d) Fer les mateixes anàlisis estadístiques que indica el text amb les dades registrades pels estudiants del seminari. Si el nombre de dades registrades són insuficients es poden incloure dades d'altres seminaris.

e) Comparar els resultats assolits en la rèplica del seminari amb els que presenta el text.

f) Elaborar un informe de recerca segons les normes estàndard acceptades internacionalment). ÉS D'ELABORACIÓ INDIVIDUAL I SENSE EXTENSIÓ MÀXIMA (tot i que la majoria d'estudiants tindran prou amb 4-5 pàgines)

INTRODUCCIÓ MÈTODE CIENTÍFIC

Solucions 3

Objectius

- Comprendre els elements característics del mètode científic i la seva aplicació a la psicologia.
- Domini dels termes més comuns usats en el mètode científic.

Activitats

- L'actitud social davant el repte de conèixer.

1. Lectura de l'article: Gregory, R.L. (1992). Is science bad for the soul? *Perception*, 21, 143-146.

2. Respondre les següents qüestions sobre l'article:

a) ¿Quina afirmació de Hawking ha provocat reaccions d'atac contra la ciència?
¿Per què?

1.- *La possibilitat de trobar la resposta de per què existeix l'univers i nosaltres mateixos.*

2.- *Argumenten que si es complís aquesta afirmació s'hauria donat resposta a una "qüestió última". Qüestions a les qual tradicionalment s'havia donat resposta des de l'"art" (agafat en sentit molt general) i la "religió" (ídem).*

b) ¿Quins arguments donen alguns dels autors d'aquests atacs quan afirmen que la ciència és incompatible amb l'art i la religió?

Aquests autors globalment venen a argumentar que la religió es basa en "sentiments" i afirmacions que no poden ésser demostrades de manera formal (igual succeeix amb l'art). La ciència amb la seva objectivitat destrueix les bases d'aquest tipus de coneixement i el "refugi" emocional que proporciona.

c) "*Scientists are active players of a game against nature*" (pàgina 144), ¿què indica Gregory amb aquesta afirmació?

La feina del científic es fer ciència, que vol dir proporcionar un coneixement objectiu del món que ens envolta a partir d'un procés de descobriment. El científic "s'ho passa bé" amb el seu treball, perquè és l'"actor" en aquest procés de descobriment que suposa extreure i resoldre les qüestions que planteja el món del qual en som part.

d) Amb la metàfora dels científics com a jugadors i la resta de la societat com a espectadors ¿quina idea pretén il·lustrar Gregory?

Algú que observi el procés fora de la comunitat de científics tindrà dificultats en comprendre i mostrar interès per determinades qüestions que són motiu de recerca, la importància de resoldre-les i el mèrit d'haver-se "empescat" la manera d'arribar a la solució.

e) ¿Què manca per a què la ciència s'integri com una activitat social i cultural al mateix nivell que l'art? ¿Quina solució genèrica proposa Gregory?

1. Que la ciència formi una part essencial del que es coneix com a "cultura". Així quan ens referim a "activitats culturals", a més de les exposicions de pintura, els concerts de música o els concursos literaris, incloguéssim també activitats de

tipus científic. Això permetria percebre la ciència com una activitat del conjunt de la societat i aquesta podria sentir-se partícip de les seves troballes (mentre que actualment és una simple consumidora passiva del producte científic).

2. Cal incrementar la qualitat de l'educació en ciència. Si bé actualment pot tenir molt pes a nivell de quantitat, no aconsegueix transmetre els fonaments essencials de l'activitat científica (s'ensenyen un conjunt de continguts més que no pas una manera científica de pensar i actuar).

f) ¿A què es refereix Gregory quan esmenta l'"asimetria" entre la ciència i l'art?

En general, als científics els agrada i gaudeixen amb l'art i llurs manifestacions, però "la resta de la societat" no sol "gaudir" amb la ciència i llurs manifestacions.

g) A partir del llistat de diferències entre religió i ciència Gregory conclou que existeix un temor del "gran públic" a la ciència, però ¿exactament quin aspecte de la ciència provoca aquesta por?

Si la ciència és capaç d'explicar-ho tot, en el sentit de respondre a les "qüestions últimes" que esmentàvem a la primera pregunta, no hi haurà possibilitat que es manifesti altre tipus de coneixement que pugui proporcionar "refugi emocional" als ésser humans. Hi ha un temor a què les propietats del coneixement científic (veieu el llistat que s'esmenta al text) responguin aquestes "qüestions últimes" deixant "emocionalment indefens" l'ésser humà.

h) A partir de les premisses del punt anterior, ¿quina reacció es preveu pot tenir aquest "gran públic" amb els descobriments més recents de la psicologia?

Òbviament la mateixa reacció que amb la resta de descobriments científics, perquè fa referència als aspectes més immediats de l'experiència humana, com la pròpia consciència de sí mateix.

i) El text qualifica la ciència de l'aventura intel·lectual més apassionant, que permet conèixer l'univers i a nosaltres mateixos. ¿Per què la ciència provoca aquesta "passió intel·lectual" entre els científics i la indiferència (o la por) entre el "gran públic"?

Perquè els científics ho viuen "des de dins" i reben la "satisfacció emocional" del procés de descobriment, mentre el "gran públic" ho viu "des de fora" i només veu el producte final del coneixement científic. Donades les característiques del coneixement científic (que esmentàvem en la pregunta g) el producte final es percep com a massa insegur i sovint intel·ligible.

j) A l'inici del text l'autor explica una anècdota personal que proporciona la clau per respondre a la pregunta que dona títol al text. Segons es desprèn d'aquesta anècdota (i de tota la resta del text), realment ¿quina "cosa" és dolenta per l'ànima?

Impedir que algú pugui investigar lliurement allò que li interessa. El coneixement que proporciona la ciència no es "dolent" per l'ànima, és dolent no poder participar en el procés de descobriment. Sovint en l'activitat científica el més important no és el resultat, sinó el repte d'arribar-hi.

Si algun dia arribem a tenir un coneixement científic de tot, això no suposarà cap "mal" per l'ànima, sempre que s'hagi pogut participar (en sentit ampli) en el procés d'haver-ho descobert. D'ací que en la seva argumentació Hawking (veieu la primera pregunta que formulàvem) proposi incloure el conjunt de la societat en el treball sobre les qüestions que afectin aspectes essencials per l'ésser humà, com l'existència de l'univers i la pròpia existència humana.

3. Per completar el text, integrar-lo en un context de debat més ampli i ajudar a comprendre'l recomanariem la lectura dels textos següents:

Hawking, S.W. (1989). *Història del temps. Del Big Bang als forats negres* (5a edició). Barcelona: Crítica. [Capítol 11: "Conclusions" (pàgines 177-181)]

Toulmin, S. (1982). *The return to cosmology. Postmodern science and the theology of nature*. Berkeley, CA: University of California Press. ["Introduction: Thinking about the Universe" (pàgines 1-17)]

Aquests textos, que són de lectura voluntària, poden treballar-se al finalitzar les preguntes del text de Gregory o de manera paral·lela a la discussió d'aquest text.

INTRODUCCIÓ MÈTODE CIENTÍFIC

Solucions 4

Objectius

- Comprendre els mecanismes d'aplicació del mètode científic.
- Domini dels conceptes més comuns usats en el disseny i execució d'experiments.

Activitat

- Visionat col·lectiu (tots els seminaris) del vídeo *Lorenzo's oil* ("L'oli de Lorenzo") fixant-se en les qüestions que planteja el següent guió:

Important: el temps que s'indica en cadascuna de les qüestions és només una orientació i podria ésser que variés en el visionat del vídeo. No obstant, per context és fàcil localitzar l'acció a què fa referència cada pregunta

a) En aparèixer els primers símptomes s'efectuen un seguit d'especulacions. Entre aquestes l'existència d'una síndrome hiperactivitat ¿per què es refusa aquesta possibilitat? [minut 7 aprox.]

No hi apareix un símptoma característic: la repetició d'accions.

b)¿Quines altres possibilitats es tenen en compte? ¿Per què poden considerar-se hipòtesis? [minut 10 aprox.]

Problema d'oïda, contagi d'un virus a l'Àfrica, problema cerebral.

Perquè tenen un caràcter "especulatiu" són propostes que han d'ésser comprovades.

c) ¿Quina hipòtesi s'accepta? ¿Per què? [minut 15 aprox.]

Un problema bioquímic, perquè s'aconsegueix determinar que els símptomes estan provocats pel metabolisme deficient d'uns greixos saturats que destrueix la mielina.

d) S'observa que malgrat la dieta baixa en greixos saturats el nivell d'aquests augmenta en la sang. ¿Què demostra això? ¿Quin objectiu cal plantejar-se a partir d'ací per solucionar el problema de Lorenzo (malaltia de l'ALD)? [minuts 28-36 aprox.]

La dieta no és una teràpia adequada per l'ALD. Hi ha diversos fets coincidents que mostren la incapacitat de la dieta per reduir els nivells de greixos saturats en sang.

L'objectiu principal ha de centrar-se en trobar una teràpia adequada.

e) Observem una reacció ben diferent dels pares de Lorenzo a la fallida de la dieta de la que tenen la resta de pares i metges de la Fundació. Els darrers, malgrat s'autoatribueixen el adjectiu de "científics", cauen en la rigidesa de protocols, en negar els fets discrepants, etc. Òbviament, aquesta forma d'actuar no és la pròpia de la ciència i per això cometem greus errades, però ¿quina és la errada més greu que cometem? ¿Quina és la manera científica d'actuar? [minuts 37-40 aprox.]

No tenir clar i ben delimitat el seu objectiu (trobar una teràpia queaturi la progressió malaltia).

Eliminació de possibilitats alternatives en base als estudis empírics del tema, formular hipòtesis amb una base sòlida i, sobre tot, tenir clar l'objectiu de recerca i no desviar-s'hi.

f) Basant-se només en els coneixements empírics sobre el tema i no pas en especulacions o "divagacions filosòfiques", el Sr. Odone centra correctament el mecanisme que explica l'augment dels greixos saturats en la sang ("model de l'aigüera"). ¿Quin èxit aconsegueix amb aquesta integració de coneixements? [minuts 43-45 aprox.]

En proposar la hipòtesi de la biosíntesi com a causa de l'augment de greixos saturats s'obre una via per a assolir l'objectiu principal d'investigació, que recordem es tracta d'aconseguir una teràpia que redueixi el nivell de greixos saturats.

g) Els Odone decideixen organitzar un simposi per integrar els coneixements sobre el tema des de diverses disciplines i perspectives d'estudi (medecina, bioquímica, estudis de laboratori, estudis amb animals, etc.), en el qual es troba una possible teràpia per al cas de l'ALD que pateixen els humans. ¿Què permet assolir aquest avenç? ¿de quin aspecte bàsic de funcionament de la ciència ens il·lustra? [minuts 47-55 aprox.]

La posada en comú de coneixements.

La importància de la comunicació científica.

h) Abans de començar l'administració de l'oli s'efectua una extracció de sang de Lorenzo, ¿per què? ¿Hi hauria alguna manera més eficient de planificar l'experiment? [minut 61 aprox.]

Podrem comparar què succeeix quan li administrem l'oli (tindrem un element comparació: "abans de l'oli" i "després de l'oli").

Podria ésser més adequat efectuar diverses extraccions de sang abans d'administrar l'oli (obtidríem una línia base).

i) La hipòtesi que l'administració de l'oli fa baixar els nivells de greixos saturats en sang es compleix, però ¿podríeu indicar quina és la variable independent i dependent que es relacionen causalment en aquesta hipòtesi? [minut 63 aprox.]

Variable independent: "oli, variable dependent: "greixos saturats en sang".

j) El Sr. Odone mostra les dades dels nivells de greixos en sang de Lorenzo a la presidenta de l'Associació per l'ALD i li diu: "Tome Loretta, algo de ciencia". ¿Per què efectua aquesta afirmació? [minut 65 aprox.]

La ciència es fonamenta en bases empíriques i li està mostrant els resultats que provenen d'unes dades empíriques.

k) Es produeix una dada que va contra les prediccions de la hipòtesi. ¿Quina dada és? [minut 70 aprox.]

Els nivells de greixos saturats en sang deixen de disminuir.

l) El Sr. Odone troba la solució a l'aturada de la disminució de greixos saturats: A nivell experimental, amb cultiu de cèl·lules, s'havia observat una disminució del 50% i és la disminució que també s'observa en Lorenzo. ¿Què fa a partir d'ací? [minut 81 aprox.]

Delimita el camp d'estudi centrant-se en els greixos de cadena llarga, d'on poden sorgir les hipòtesis que permetin assolir l'objectiu principal de la recerca (tornem a recordar-vos que aquest objectiu és trobar una teràpia per l'ALD).

m) Amb el "model de clips" el Sr. Odone entén el funcionament de les cadenes de greixos, ¿quina hipòtesi formula? ¿què li permet aquesta hipòtesi? [minut 85 aprox.]

L'enzim que sintetitza els greixos és el mateix per les diverses cadenes.

Proposar una teràpia per l'ALD amb una combinació d'olis: el que ja usava i un de nou per les cadenes més llargues. Si la "hipòtesi del mateix enzim" és certa el tractament haurà d'ésser efectiu.

n) El Sr. Odone escriu un informe on exposa les bases que sustenten la proposta de teràpia en base a la combinació d'olis ¿Per què escriu l'informe? [minut 94 aprox.]

És important donar difusió de les troballes científiques i les bases empíriques que les sustenten. Il·lustra la importància de la comunicació científica.

o) Quan el Sr. Odone diu que no veu Lorenzo com un "enigma bioquímic" ens està assenyalant que no ha perdut de vista el seu objectiu inicial: trobar una teràpia per l'ALD. ¿Per què és important no perdre l'objectiu proposat en començar la recerca? [minut 100 aprox.]

Per aconseguir resultats. Si en plantejar una recerca no es tenen clars els objectius (siguin els que siguin) es fan recerques que no proporcionen cap informació rellevant (el tempteig inútil i erràtic dels metges de l'Institut i els directius de la Fundació n'és un clar exemple).

p) La germana de la Sra. Odone, que és portadora de la malaltia, prova la combinació d'olis abans de començar la teràpia amb Lorenzo. ¿Per què? [minut 105 aprox.]

Es vol comprovar si la combinació d'olis baixa el nivell de greixos, és tòxica, etc., de manera que es pugui tenir certa seguretat que la teràpia funcionarà. S'efectua el que es coneix com experiment-pilot.

q) Quan la Sra. Odone exclama "que la ciència s'ocupi dels seus propis assumptes" es refereix a la falsa "ciència" que apliquen els metges de l'Institut i els membres de la Fundació per l'ALD, més preocupats per l'aprovació de protocols i obtenció de

fons que d'investigar a nivell empíric. ¿Quina característica essencial de la recerca científica han oblidat l'Institut i la Fundació? [minut 110 aprox.]

L'activitat científica es fonamenta en la recerca empírica amb uns objectius clars i ben definits, mai en l'especulació i en objectius vagues.

r) Quan s'aconsegueix demostrar empíricament la hipòtesi que la combinació d'olis disminueix els greixos en sang fins assolir un nivell de normalitat, el matrimoni Odone continua la seva recerca. Se centren en l'estudi del sistema nerviós central, perquè necessiten desenvolupar una tècnica que permeti la re-mielinització (que faria recuperar-se Lorenzo totalment). ¿Quina característica de la ciència il·lustra aquest comportament dels Odone? [minut 115 aprox.]

La ciència no és mai un coneixement "acabat" , sinó que es va perfeccionant contínuament. La solució d'una problemàtica ens porta de manera "lògica" a un nou repte. Per això el coneixement científic té la propietat d'ésser acumulatiu.

s) El Sr. Odone recorda el "projecte Manhattan" al veterinari que estudia la re-mielinització d'un grup de gossos. Amb això volia indicar-li que si es tenen uns objectius clars es pot marcar un pla de recerca que inclogui la integració dels coneixements empírics existents, la formulació d'hipòtesis significatives, l'organització d'un pla sistemàtic de treball i la interpretació correcta dels resultats obtinguts. En definitiva, la veritable manera de fer ciència. ¿Quin són els elements claus de tot el procés? [124 aprox.]

1.- Objectius clars.

2.- Integració de coneixements afermats en bases empíriques (que no són divagacions, sinó que han estat demostrats).

3.- Sistemàtica en el pla de treball i adreçar-lo a obtenir informació empírica.

4.- Continuar investigant per aprofundir cada vegada més en el coneixement a partir del que ja se sap (produir una acumulació de coneixements).

Visionat i treball del vídeo per seminaris. En cada seminari es posen en comú les respostes que ha donat cada alumne a partir del visionat col·lectiu i es comenten aquestes respostes. El visionat per seminaris permet aturar la cinta, anar enrere o fer-la avançar més ràpid quan convingui. Es tracta de treballa el qüestionari, no pas de tornar a veure la pel·lícula.

Bibliografia recomanada

León, O. y Montero, I. (1993). *Diseño de investigaciones. Introducción a la lógica de investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw-Hill.

Pascual, J., Frías, D. y García, F. (1996). *Manual de Psicología experimental*. Barcelona: Ariel.

Salvador, F. i Gallifa, J. (1997). *Introducció al disseny d'experiments en psicologia*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.

Salvador, F. i Pelegrina, M. (1993). *El mètode científic en psicologia*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.