

# 1. LÒGICA I LLENGUATGE

## 1.1. L'ÉSSER HUMÀ I EL LLENGUATGE

Per què començar parlant del llenguatge? ¿Quina relació hi ha entre la Lògica i les paraules? Els grecs tenien una paraula: “logos”, que significava tant “paraula” com “raó” i “lleï”. Així resulta que la Lògica (que, com hauràs esbrinat, prové d'aquest mot grec amb tants significats), és en algun sentit “estudi del llenguatge”, però no com la gramàtica. El llenguatge que estudia la lògica és el llenguatge en tant que instrument de construcció i transmissió d'idees, de coses pensades per la raó (t'hauràs fixat, també que “racional” i “lògic” també tenen un fort parentiu). En aquest sentit, la lògica és un “estudi del pensament i la raó”.

Logos: paraula,  
raó i llei

Per acabar, també deus haver esbrinat que “legal” i “lògic” són paraules emparentades. No podem pensar de qualsevol manera, com tampoc podem parlar de qualsevol manera: cal que seguim unes lleis si volem que el nostre llenguatge sigui entenedor i el nostre pensament ordenat i clar. Millor dit, podem parlar i pensar sense seguir cap llei (cap lògica!!!), però no podem pretendre alhora que ens entenguin correctament ni que algú no ens prengui per guillats. Així, des d'aquest punt de vista, la lògica és una “anàlisi de les lleis que regulen el nostre parlar-pensar”.

Lògica, o “anàlisi de les  
LLEIS que regulen el nostre  
PARLAR-PENSAR”

Al text que segueix comença parlant d'un grec, precisament. I no és per casualitat. Aristòtil, a part de grec, fou un molt important pensador que va viure al segle quart abans de Crist. Va escriure obres sobre biologia, botànica, mineralogia, meteorologia, física, psicologia, política, estètica, moral, i molts altres temes, però aquí ens interessa saber que també va escriure obres de Lògica: les primeres obres de lògica de la història. Fou, doncs, el primer en analitzar les lleis que regulen el nostre parlar-pensar.

Aristòtil (s.IVa.C.),  
l'inventor de la Lògica

*“Aristóteles definía al humano como el “animal dotado de lenguaje” y en cierto modo esa definición aún no ha sido superada. En efecto, mientras no traemos a colación el lenguaje, el humano es un animal muy parecido a los demás animales superiores, en especial a los chimpancés, gorilas y orangutanes. Pero la introducción del lenguaje crea una diferencia abismal entre unos y otros.*

L'home, animal  
lingüístic

*Nuestros antepasados más remotos eran primates arborícolas que habían desarrollado una visión binocular y una destreza manual bien adaptadas a la vida entre las ramas de los árboles. Cambios climáticos condujeron a la disminución de los bosques y al aumento de las sabanas herbáceas. Los humanos tuvieron que descender al suelo, donde estaban a merced de sus predadores y tenían dificultad en ver lejos, debido a la altura de la yerba. Pronto respondieron a este reto adoptando la posición erguida o vertical, propia de nuestra especie. (Es decir, las*

hominització

bipedisme

*mutaciones genéticas que hacían más fácil la posición erguida proporcionaban una ventaja a los individuos en que se producían y a su prole. Aquellos cuya clave genética no incorporaba tal invento morían más fácilmente, comidos por sus predadores, o de hambre.) La posición erguida permitía andar sobre las solas piernas, liberando los brazos y las manos para otros menesteres, y, en especial, para el uso de herramientas. Por otro lado, esos primates arborícolas que habían sido hasta entonces nuestros antepasados estaban muy mal adaptados a la caza en la sabana abierta. Carecían de uñas retráctiles como los félidos, o de caninos poderosos como los cánidos, no eran rápidos como el guepardo, ni podían compararse en fuerza muscular con el león. Su única posibilidad para sobrevivir y prevalecer sobre la competencia de los predadores especializados consistía en la caza comunitaria. Aunque cada humano, por sí solo, era debilucho y poco eficaz, en grupo coordinado los humanos se convertían en temibles cazadores, que tendían emboscadas, construían trampas, se relevaban en la persecución de las presas, o las conducían hacia lugares donde otros, agazapados, las esperaban, etc.*

ús i fabricació  
d'eines

*La posición erguida, el uso de herramientas y la caza social fueron las etapas iniciales del proceso de hominización. Pero todas ellas tenían amplios precedentes en otras especies animales. También los chimpancés andan a veces de pie y utilizan herramientas (por ejemplo, pajas mojadas con saliva que introducen en los orificios de los termiteros para cazar hormigas). Los alimoche utilizan piedras para partir los huevos de avestruz. Y los licaones y los lobos son cazadores sociales, igual que los humanos primitivos. El paso decisivo en la hominización fue el surgimiento del lenguaje, seguramente como medio de comunicación crecientemente flexible, al servicio de la mejor coordinación de la caza social. Los grupos protohumanos menos dotados para la comunicación desaparecían frente a la competencia de los grupos más comunicativos, que podían coordinar mucho más exitosamente sus acciones de caza, y que podían idear y planear acciones cada vez más complejas. El lenguaje, en efecto, no sólo sirve para comunicarse con los demás, sino también para pensar, planear y razonar.*

El llenguatge: eina  
de comunicació

*Para hablar hace falta un aparato fonador adecuado, unas cuerdas vocales y una coordinación muscular precisa. Sólo el humano posee un tal aparato. Los chimpancés, por ejemplo, por listos que sean, no pueden proferir la variedad de sonidos coordinados necesaria para el habla. Por eso no es de extrañar que sea mucho más fácil enseñar a un chimpancé a comunicarse con nosotros con signos manuales (como los sordomudos) o incluso con signos gráficos (cartas con dibujos) que mediante la proferencia de sonidos bucales. Pero además de un aparato fonador y de un oído adecuados, para hablar hace falta un cerebro preprogramado genéticamente para el aprendizaje y el uso del lenguaje. Esta preprogramación sólo la posee nuestro cerebro. Los demás animales, incluso los chimpancés, no están programados para usar un código simbólico tan enormemente complejo como el*

cordes vocals,  
oïda i cervell

*lenguaje. La programación genética del cerebro humano para el lenguaje es el resultado de millones de años de evolución, durante los cuales el cerebro crecía de tamaño para adaptarse a esa programación crecientemente compleja. Nosotros somos los descendientes de aquellos homínidos en que se produjeron las mutaciones y recombinaciones genéticas que favorecían dicho proceso. Los demás desaparecieron, víctimas de la concurrencia de sus congéneres más locuaces y, por tanto, más eficaces en la organización de la caza.*

*En definitiva, tanto da decir que el humano hizo el lenguaje como que el lenguaje hizo al humano. Y todas nuestras diferencias serias respecto a las demás especies animales se reducen a ésta: el uso del lenguaje.”*

Jesús MOSTERÍN. Grandes temas de la Filosofía actual, 1983

El llenguatge és un fenomen molt complex. La seva complexitat és conseqüència del fet de ser una eina multifuncional. Al curs de Filosofia analitzarem més a fons el sentit del llenguatge humà en relació amb l'ús i fabricació d'eines. De moment n'hi ha prou que compreguem i retinguem el següent:

1) El grau de desenvolupament de l'ús i la fabricació d'eines no genèticament preprogramats és una característica molt especial -específica- dels éssers humans i dels seus avantpassats.

2) El llenguatge dels símbols és una d'aquestes eines, creada i usada pels nostres avantpassats (i que nosaltres transformem constantment amb l'ús).

3) El desenvolupament de les capacitats (aquestes sí genèticament condicionades) que havien de fer possible la fabricació i l'ús d'aquesta eina degué ser -com en el cas de l'ús i la fabricació d'altres tipus d'instruments- un important avantatge selectiu. Tan sols així s'explica el grau de desenvolupament d'aquestes capacitats en els éssers humans.

4) El que va fer selectivament avantatjoses les capacitats que permetien desenvolupar una cultura instrumental era la peculiar situació d'indefensió dels nostres avantpassats, que havien de substituir la força per l'enginy (mans, cervell i sociabilitat).

5) El que va fer selectivament avantatjoses les capacitats que permetien crear i usar llenguatges artificials fou precisament que la supervivència dels humans depenia cada vegada més de la transmissió de grans quantitats d'informació per via extragenètica (informació sobre l'ús i la fabricació d'instruments i pautes de conducta social, especialment).

Síntesi: hominització i adquisició d'habilitat lingüística
------------------------------------------------------------

## 1.2. EL BARÇA ÉS MÉS QUE UN CLUB!

Segur que en alguna ocasió has dit, o has sentit a dir coses com ara:

(a) “Això que *PENSES* és il·lògic” (o “lògic”)

(b) “Això que *DIUS* és il·lògic” (o “lògic”)

La lògica del parlar i  
la lògica del pensar

Ja hem comentat més amunt l'estret lligam entre el parlar i el pensar (ambdós són “logos”!). Encara no hem definit exactament què vol dir això de lògic o il·lògic, però veiem que es tracta d'un adjectiu que apliquem habitualment i de forma indistinta tant al nostre parlar com al nostre pensar. Així, doncs, la lògica deu ser quelcom (?) que pot caracteritzar el nostre llenguatge i el nostre raonament, de manera que quan aquest quelcom (?) hi és present diem d'ells que són “lògics”, mentre que quan hi és absent diem d'ells que són “il·lògics”.

Però segur que també has dit o has sentit que et deien coses com ara:

(c) “Això que *FAS* és del tot il·lògic”

La lògica de la conducta

Així, també les nostres accions o conductes són qualificables de lògiques o il·lògiques. I, tal com passa amb el llenguatge i els raonaments, caracteritzem com a lògiques aquelles conductes que reuneixen uns trets específics, i diem que són il·lògiques aquelles conductes en què aquests trets específics són absents.

No és aquest encara el moment d'analitzar quins són aquests trets específics (ja hi arribarem!). De bon segur que en tens una idea intuïtiva - si no, no podries entendre frases com (a), (b) o (c) -, i de moment amb això ja n'hi ha prou.

El text que segueix s'ocupa de la lògica com a característica de les conductes. Llegeix-lo amb atenció i fes l'exercici que se't proposa a continuació. L'objectiu no és altre que el de determinar amb claredat la relació entre la lògica del pensar i la lògica de l'actuar.

Raó, passions i  
conducta

*“Quan reflexionem sobre la conducta de les persones, sigui considerades com a individus, sigui considerades com a grup, ens adonem que cau més sota el domini de les passions que no sota l'imperi de la raó. En especial, quan pensem en la societat contemporània, gairebé desesperem del paper que la lògica pugui exercir com a factor determinant de la conducta humana. No obstant això, per a veure-hi més clar en aquests temes, és del tot necessari que aconseguim fer-nos amb una bona idea de què és la lògica. A tal fi, distingirem entre un pensament irracional o il·lògic i un pensament raonable o lògic i, per aquesta via, arribarem a una més profunda comprensió de com el pensament lògic o il·lògic pot influir sobre les activitats humanes.”*

pensament i acció

Què et sembla que significa aquesta frase del text?: “La conducta de les persones cau més sota el domini de les passions que no sota l'imperi de la raó”. Hi estàs d'acord? Perquè?

Activitats de  
comprensió i  
clarificació

Busca raons i passions en la següent situació:

Ets apassionadament culé i no et perds ni un partit del teu equip. Fas grans celebracions quan guanya (gairebé sempre, fins que perd) i fins i tot tens dures discussions amb afeccionats d'altres equips. Quan el Barça perd et resulten francament insuportables les seves bromes i els seus acudits.

Però el Barça no para de canviar: els jugadors i fins i tot l'equip tècnic (l'únic que no canvia és la directiva). Cada any has d'introduir nombroses modificacions en la teva llista de “jugadors admirats”.

Cada temporada vols que guanyi el Barça, per molt que ara no hi juguin aquells que l'any passat tant admiraves, o encara que ara hi juguin alguns que l'any passat jugaven als equips de la competència.

Ara, intenta respondre aquestes qüestions:

1.- Quin és l'origen i la naturalesa de la teva passió?

- Una emoció d'origen inexplicable.
- Una evidència lògica.
- L'educació.
- L'influx dels mitjans de comunicació.
- El caràcter epidèmic -s'encomana- de la passió dels que m'envolten.
- La simpatia que encomanen els perdedors.
- La necessitat de guanyar alguna cosa en aquesta vida, que fa que m'apassionin els guanyadors.
- etc.

Sobre l'origen de  
les passions

2.- Per quina raó altres persones senten passions antagòniques?

- Són poc intel·ligents
- No saben el què és bo
- Han nascut en altres llocs
- Han viscut altres ambients
- No els han explicat la veritat
- etc.

Sobre la causa de la  
diversitat de passions

3.- ¿Es possible trobar una explicació racional (racional = basat en arguments derivats de la raó, de la lògica, de l'experiència...) de la teva passió, o es tracta d'un fenomen del tot irracional?

- Sóc del Barça com podria ser d'un altre equip, o de cap, si les circumstàncies haguessin estat unes altres
- Independentment de les circumstàncies de la meua vida jo hauria estat inevitablement culé.
- Ser un apassionat del Barça és racional, però ser apassionat d'un altre club és òbviamment irracional
- etc.

Sobre la possibilitat  
d'explicar racionalment  
les passions

Ésser humà: Racionals  
o passionals?

4.- Què en diries d'altres formes d'apassionament: polític, religiós, amorós... ¿són irracionals o tenen alguna base racional? ¿Som els humans "tan sols" animals racionals? ¿Es humà apassionar-se? ¿Es saludable tenir alguna passió? ¿Et sembla que convé posar-hi uns certs límits o val més "deixar-se anar"? ¿et sembla que l'amor i l'odi són les passions bàsiques o n'afegiries d'altres? ¿creus que la instrumentalització de les emocions i passions de les persones per part del poder polític és: freqüent, perillós, inevitable, saludable...? (¿Per què? ¿Pots posar exemples de la història política contemporània per recolzar el que dius?).

La Lògica i la conducta

¿Què en penses de la frase "Quan pensem en la societat contemporània, gairebé desesperem del paper que la lògica pugui exercir com a factor determinant de la conducta humana"?

- No és bo que el món estigui tan racionalitzat.
- No és bo que la conducta dels humans estigui tan governada per les passions.
- etc-

Per acabar, rellegeix el text complet i assegura't d'haver-ne copsat el sentit: ¿ets capaç d'explicar amb les teves paraules les idees que l'autor ha volgut expressar?

## 1.3. DE QUÈ TRACTA LA LÒGICA?

Discursos, raonaments i conductes poden ésser qualificats de lògics o il·lògics. Queda pendent d'aclarir, però, què és això de la Lògica. Confronta les teves nocions prèvies amb les idees que s'exposen al text que segueix:

*“El punt cardinal que hem de tenir ben clar és que a la lògica no li interessa la conducta humana en aquell sentit en què, per exemple, interessa a la psicologia, a la fisiologia o a les anomenades ciències socials. Aquestes ciències formulen lleis o enunciats universals, que tracten de les activitats humanes tal com es desenvolupen al llarg del temps. La lògica, en canvi, tracta de relacions entre enunciats (o idees) sobre fets. Si mai la lògica fa referència a la veritat dels enunciats sobre fets, ho fa condicionalment; és a dir, per exemple: si aquest o aquell altre enunciat determinat és vertader, llavors també ho és aquest altre enunciat determinat. La lògica per ella mateixa no decideix mai si el primer enunciat és vertader, sinó que tramet aquesta qüestió a qualsevol de les ciències empíriques. En conseqüència, com que les regles de la lògica fan referència simplement a relacions entre enunciats (o idees), pot diferenciar entre una manera de pensar que està d'acord amb aquestes regles i una altra manera de pensar que les infringeix. De la primera en direm pensament lògic; de la segona, il·lògic. Per altra banda, tot i que la lògica per ella mateixa no s'ocupa de fets, un procés de pensament, tant si és lògic com si és il·lògic, és un fet real. I no deixa de ser una qüestió de la màxima importància, tant pel que fa a l'individu com a la societat, saber si el nostre pensament és o no és lògic.”*

La lògica tracta de relacions entre enunciats sobre fets

Regles lògiques: regles referides a com s'han de relacionar els enunciats

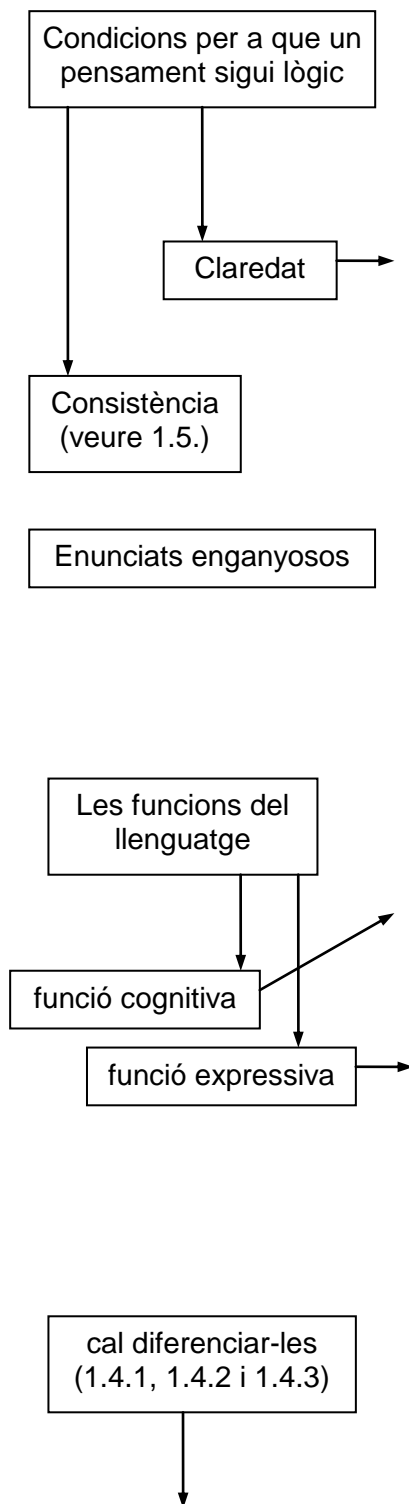
Rodolf CARNAP, *The Nature of Argument*, 1980.

## 1.4. UN PENSAMENT LÒGIC HA D'ÉSSER CLAR ...

*“La teoria lògica contemporània és massa àmplia i tècnica per poder resumir-la aquí. Però sí que podem repassar almenys una part d'aquesta teoria, a saber, aquella que defineix les condicions que fan que el pensament sigui lògic. En els paràgrafs següents, tinc intenció de considerar els requisits (alguns) que el pensament ha de satisfer per a poder ser lògic o raonable...”*

*1. La condició de claredat pot formular-se de la manera següent: és necessari que precisem sempre amb tota claredat de què parlem o què és el que pensem. Tot i que aquesta exigència pot semblar trivial, molt sovint en la pràctica no sempre es té en compte. Les transgressions més greus i freqüents d'aquesta regla ocorren quan pronunciem un enunciat que aparentment afirma una cosa, mentre que, de fet, no afirma res que pugui ser vertader o fals. Aquests auto-enganyys tenen el seu origen, la major part de les vegades, en l'estructura del nostre llenguatge quotidià, que resulta molt adequat per a obtenir el consens en la majoria d'assumptes necessaris de la vida quotidiana, però que, quan es fa servir amb objectius teòrics per formular el coneixement i comunicar-lo, molt sovint resulta no solament inadequat sinó també greument equivocat.*

*Una breu reflexió ens permetrà veure que hem de distingir bé entre dues de les principals funcions que exercim amb el llenguatge. Certes expressions del nostre llenguatge afirmen alguna cosa i són, en conseqüència, vertaderes o falses. Diem que aquestes expressions exerceixen una funció cognitiva i tenen sentit cognitiu. Per altra banda, altres expressions del llenguatge només manifesten emocions, fantasies, imatges o desigs de qui parla i també, en les degudes condicions, evoquen emocions, desigs o resolucions en qui escolta. Aquestes expressions manifesten una funció expressiva del llenguatge, i encara és possible subdividir-les en expressions amb funció imaginativa i emotiva i funció volitiva. Una mateixa expressió pot exercir aquestes funcions expressives d'una manera simultània; i sovint passa que un enunciat amb sentit cognitiu també exerceix o conté una o més d'aquelles funcions expressives. Té, doncs, una importància primària observar que no totes les expressions del nostre llenguatge posseeixen sentit cognitiu, de manera que ens veiem obligats a distingir entre aquells enunciats que tenen aquesta funció i aquells la funció dels quals és simplement expressiva.”*



Rudolf CARNAP, *The Nature of Argument*, 1980.



### 1.4.1. LES FUNCIONS DEL LENGUATGE

Una clau anglesa és una eina més rica que no pas una clau fixa; una navalla suïssa de múltiples utilitats és igualment una eina més rica que un ganivet. En ambdós casos succeeix que amb un sol instrument podem atendre diverses necessitats. Això sí, l'instrument resulta més complex a mesura que augmenten les seves funcions. De la mateixa manera, una de les raons fonamentals de la complexitat del llenguatge com a eina és el fet que realitza diverses funcions. Per aquesta raó associàvem abans complexitat amb multifuncionalitat: el llenguatge humà cobreix tan diverses necessitats que més que una eina és una caixa d'eines.

Quines són les funcions bàsiques del llenguatge? Seguint el criteri de lingüista Roman Jakobson (1896-1982) podem diferenciar en el llenguatge sis funcions bàsiques:

- Funció expressiva: El subjecte que parla informa del seu estat psíquic a l'oient, encara que normalment això no respon a cap propòsit conscient per part de l'emissor. L'oient entén que estem cansats, o alegres, o avorrits, o deprimits, o satisfets, independentment de quin sigui el tema de la conversa.

- Funció conativa: El subjecte que parla transmet a l'oient algun tipus de comandament, li demana alguna conducta, ni que sigui la d'escollar-lo. Una expressió lingüística pretén, des d'aquest punt de vista, incitar o suscitar algun tipus de respostes per part del receptor.

- Funció denotativa: El subjecte transmet a l'oient un contingut objectiu, un pensament, una informació. Des d'aquesta perspectiva una expressió lingüística mostra objectes o processos o comunica coneixements.

- Funció fàctica: El subjecte entra en contacte amb l'oient o els oients. Des d'aquest punt de vista, l'expressió lingüística posa en contacte uns individus amb els altres. Tots els idiomes tenen un repertori d'expressions amb aquesta funció bàsica. (*Hola! Que hi ha?*, etc.)

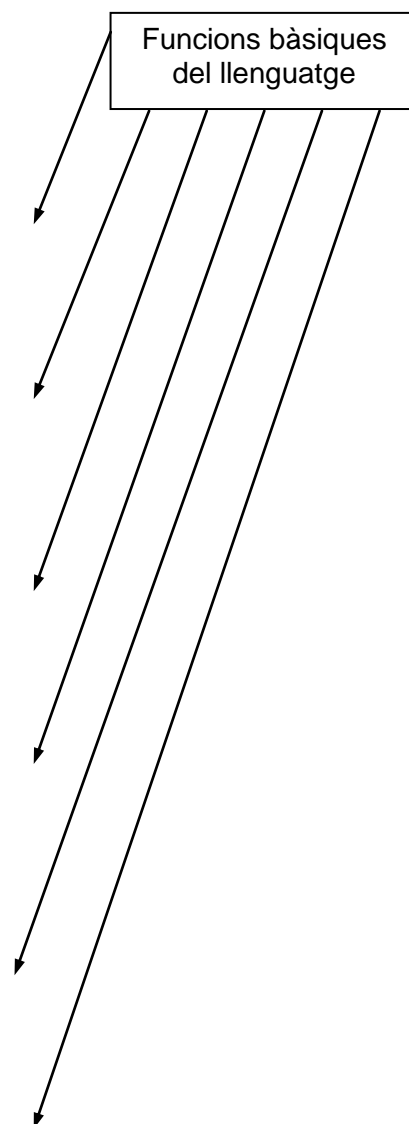
- Funció poètica: El subjecte crea un missatge estèticament valuós. Des d'aquesta perspectiva l'expressió lingüística és una forma d'art, sotmesa als canons de bellesa de cada moment històric.

- Funció metalingüística: Quan -com ara- el llenguatge és l'objecte del llenguatge. El subjecte parla del llenguatge i l'analitza en

Eines i funcions

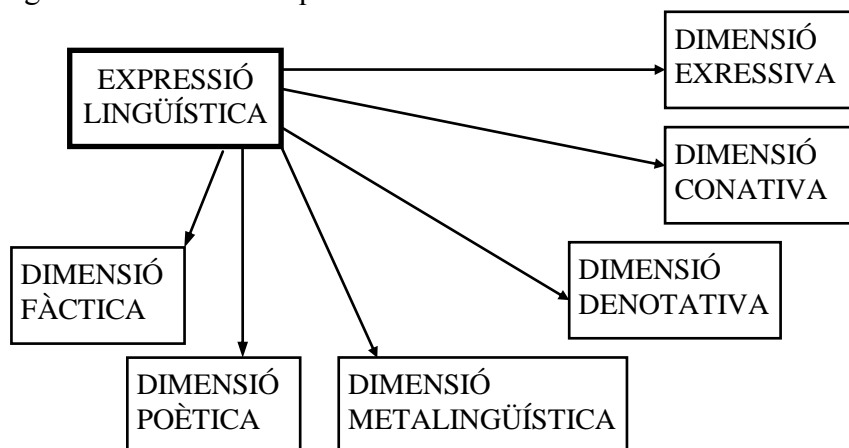
El Llenguatge una eina amb moltes funcions

Funcions bàsiques del llenguatge



expressions com ara: *La paraula "Terratrèmol" transmet intranquil·litat.*

Aquestes funcions no han d'ésser enteses com si es tractés de classes d'expressions lingüístiques diferents. Com en el cas de les dimensions dels cossos físics, es tracta de dimensions que estan presents inseparablement en una mateixa expressió lingüística, de manera que resultaria difícil trobar una expressió lingüística que tingués tan sols una d'aquestes funcions o dimensions.



En conseqüència, no hi ha frases o oracions que siguin purament expressives, o conatives o denotatives, etc. Però tot i això, és cert que predomina una o altra dimensió segons el tipus d'oració de què es tracti. Així, per exemple, predomina la dimensió conativa en preguntes, ordres i precs, mentre que la dimensió expressiva és la preponderant en exclamacions o desigs, la dimensió denotativa predomina en les oracions descriptives, etcètera.

## 1.4.2. FORMES I FUNCIONS

“La feina mal feta no té futur”. Aquest és l’eslògan d’una campanya publicitària de la Generalitat de Catalunya. Què vol dir? Sembla que encoratja, aconsella, anima a fer bé la feina. Es tracta, per tant, d’una expressió lingüística amb una funció predominantment (encara que no únicament, ja ho hem dit) conativa. Cal fixar-se, però, que no és aparentment, ni una ordre, ni una recomanació, ni un consell: No en té la forma, però sí la funció.

Per entendre’ns, establirem que una expressió lingüística pot tenir forma

- DECLARATIVA (*Feia un matí clar i fresc*)
- EXCLAMATIVA (*Quin matí més esplèndid!*)
- INTERROGATIVA (*Quin temps us ha fet?*)
- IMPERATIVA (*ves a buscar el diari*)

Les Formes bàsiques del Llenguatge

i que, en contra del que podria semblar, la forma no determina pas la funció predominant.

La frase de l’exemple inicial té una forma clarament declarativa, però no té una funció predominantment denotativa. Dit d’una altra manera: per la seva forma, hom diria que és una informació més que un consell. En canvi, analitzant la seva funció, és clar que és un consell més que una informació. La conclusió de tot plegat és que ens cal separar amb cura formes i funcions, a fi de no enganyar-nos. Al món del llenguatge publicitari, expressions amb formes declaratives, exclamatives, imperatives i interrogatives tenen funcions bàsicament conatives.

La forma no sempre es correspon amb la funció

Indica quina de les funcions del llenguatge predomina en les següents expressions lingüístiques, i quina és la seva forma:

1. Que podríeu dir-me quina hora és?
2. Fa una calor insuportable.
3. Vols fer el favor de callar?
4. Volen baix els ocells, aquesta tarda, com si potser presentessin l’esclat d’un temporal llunyà.
5. Ei! com va tot?
6. La temperatura màxima ha estat de 32 graus.
7. Sovint ens amaguem darrere les paraules.
8. Veig que faig nosa: me’n vaig!
9. La feina ben feta no té fronteres.
10. La feina mal feta no té futur.
11. Van haver de fugir per la muntanya.

Activitats

12. Ningú no t'ha dit que ets un plum?
13. Voldria un futur diferent per als meus fills.
14. És l'hora de començar!
15. Tornaran els dies curts, intensos, reptadors.
16. Adéu!
17. Busque, compare, y si encuentra otro mejor, cómprelo!
18. Ja fa dies que en començo a estar fart, d'aquesta feina.
19. Les autoritats sanitàries informen que el tabac perjudica seriosament la salut.
20. Tingue's cap. Posa't el casc.
21. Fins quan haurem de suportar governants incompetents?
22. Hisenda som tots.
23. D'això en dius treballar?
24. Beneficis? d'això al meu poble en diuen robar.
25. Fa molt que m'espereu?
26. L'assaig "era" a les vuit!

### 1.4.3. QUÈ PASSA QUAN CONFONEM FUNCIONS?

*“Aquesta distinció (entre la funció cognitiva i la funció expressiva del llenguatge) s'oblida amb facilitat pel fet que enunciats que només tenen la funció expressiva de vegades adopten la forma gramatical pròpia dels enunciats que poden ser vertaders o falsos. Per aquesta raó ens veiem induïts a creure, molt equivocadament, que aquests enunciats tenen sentit cognitiu. Quan un poeta líric parla de la melancòlica arbreda o de l'acollidora llum de la Lluna, les seves expressions gramaticals adopten la forma d'enunciats fàctics. Tanmateix, tothom sap que un poema no ha de ser considerat com una descripció real d'una arbreda ni de les característiques de la Lluna; tàcitament es dona per suposat que un poema líric exterioritza simplement un estat d'ànim, igual com ho pot fer la música...”*

Enunciats amb funció aparentment expressiva
---------------------------------------------

*Les conseqüències d'aquesta confusió ara assenyalada són bastant més greus quan ocorren al llarg de discussions sobre el comportament individual o social. Si dic a algú: “Vine!”, és evident que les meves paraules exerceixen una funció volitiva i expressen el desig que tinc d'evocar una resposta determinada en la conducta de l'oient. La meua expressió no és una afirmació, i qualsevol debat sobre la seva veritat o falsedat és evidentment irrellevant. Si calgués iniciar una discussió teòrica sobre l'enunciat, el debat tindria sentit només si tractés de qüestions tals com si la persona a qui parlo m'obeirà o no, o quina serà la conseqüència de la seva decisió.*

*Tot i que la cosa és clara en aquest cas tan senzill, la situació no es capta amb tanta facilitat quan els enunciats que expressen una ordre posseeixen la forma gramatical d'una afirmació. Exemples freqüents d'això els veiem en la política, amb conseqüències pràctiques de molta importància. Per exemple, suposem que, en un determinat país, es pronuncia el credo següent: “Només hi ha una raça d'homes superiors, a saber, els hotentots, i només aquesta raça és digna de governar les altres races. Els que no hi pertanyen són homes inferiors; per això no mereixen tenir drets civils mentre visquin al nostre país”. Aquesta declaració certament té l'aparença d'una afirmació. Els que no hi estan d'acord, perquè prenen la seva forma gramatical en un sentit literal, poden considerar-la com una genuïna afirmació i proposar, com a conseqüència, una doctrina directament oposada. Però, de fet, la declaració no té cap sentit cognitiu i exerceix merament la funció volitiva. Podem adonar-nos de l'autèntica naturalesa de la doctrina (o, millor, de la pseudo-doctrina) posant la declaració en la forma imperativa que li pertoca, posant d'aquesta manera en clar la seva exclusiva funció volitiva. Llavors la llegiríem de la manera següent: “Membres de la raça dels hotentots! ¡Uniu-vos i lluiteu per dominar sobre les altres races!. I vosaltres, els qui no*

Conseqüència de la confusió: discussions estèrils sobre la veritat o falsedat d'enunciats que no són ni vertaders ni falsos
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

importància d'evitar aquesta confusió, especialment freqüent en els debats sobre qüestions morals, socials i polítiques

utilitat pràctica de les pseudo-afirmacions

*sou d'aquesta raça noble, ¡sotmeteu-vos al nostre jou o marxeu de la nostra terra!". Ara resulta clar que un credo polític és un imperatiu, respecte del qual no és pertinent suscitar qüestions de veritat o falsedat. Evidentment, és clar que és possible suscitar qüestions cognitives pertinents en relació a l'imperatiu expressat. Però es tractarà de qüestions com, per exemple, si l'imperatiu s'ha de dur a la pràctica, fins a quin punt s'hi ha de dur, i quines poden ser les conseqüències d'obeir-lo o no. També és possible discutir enunciats fàctics sobre races, per ells mateixos connexos amb el sentit de l'imperatiu; però es tracta en cada cas de qüestions científiques relatives a l'antropologia i han d'ésser críticament investigades pels especialistes en aquest camp. Tanmateix, és de gran importància pràctica, per a entendre la força efectiva de les arengues semblants a la que hem citat, tenir en compte que adopten la forma d'enganyoses pseudo-afirmacions. Això cal explicar-ho pel fet que moltes persones responen amb més dificultat a un imperatiu que se'ls dirigeix sense embuts, que no pas a afirmacions disfressades d'aquesta mena, és a dir, a pseudo-afirmacions, en especial quan van acompanyades d'intenses provocacions emotives."*

Rudolf CARNAP, *The Nature of Argument*, 1980.

exercicis

Imagina discussions entorn de les següents proposicions. En primer lloc, prova d'aclarir si tracten sobre enunciats fàctics o no. Tot seguit, intenta explicitar els requisits que hauria de tenir una discussió a partir d'aquestes proposicions per tal de no basar-se en pseudo-enunciats:

- (1) - Jo sóc català i no espanyol.
- (2) - Catalunya és una nació.
- (3) - Dius que és català? però si escriu novel·les en castellà!
- (4) - Tots els aficionats de l'espanyol són uns xarnegos.
- (5) - Tots els homes són iguals i lliures.
- (6) - Els homes i les dones tenen els mateixos drets i deures.
- (7) - La raça blanca és superior a totes les altres races.
- (8) - Els gitanos són bruts de mena: no s'hi pot fer res.
- (9) - Els socialistes són uns corruptes.
- (10) - No se li'n pot fer cas: és de dretes.
- (11) - L'avortament és un crim.
- (12) - L'ús de preservatius és immoral.
- (13) - La homosexualitat atenta contra les lleis de la natura.
- (14) - L'eutanàsia és una forma disfressada d'assassinat.

### 1.4.4. VAGUETAT I AMBIGÜITAT

La demanda de claredat ens obliga a ser conscients del caràcter vague o ambigu de les nostres expressions. Ara bé, no és el mateix una expressió vaga que una expressió ambigua. Cal saber-ne les diferències:

#### AMBIGÜITAT

Una paraula és ambigua si té més d'un significat possible en un context determinat, i no és clar quin significat és l'adequat. Si volem comunicar-nos clarament amb els altres, cal que triem les paraules amb molt de compte. Si no som conscients de les ambigüitats del llenguatge és possible que aconseguixin confondre'ns o ensarronar-nos fent un ús ambigu de les paraules (i tant es pot tractar d'un anunci radiofònic, com d'un venedor ambulat o de l'editorial d'un diari).

Quan una paraula és ambigua?

#### exercici 1

exercicis

A cada una de les oracions següents hi ha una paraula o expressió que pot tenir més d'un sentit. Fes un cercle al voltant de la paraula que pot tenir més d'un sentit, i digues de quins sentits es tracta:

- 1.- El meu pare sempre té una granota a l'armari.
- 2.- Ens trobarem al banc.
- 3.- Sí, sí, la veu però res més.
- 4.- No va voler cantar per por de la premsa.
- 5.- Ha comprat una mona, i ara no sap a qui regalar-la.
- 6.- Els bons psicòlegs són rars. Ves-hi amb compte.
- 7.- Estem tots convocats al laboratori. Ha arribat un peix molt gros.
- 8.- La casa no era extraordinària, però al sostre hi havia unes aranyes grossíssimes.
- 9.- Per variar una mica, els nens van fer un ressopó amb la iaia

#### exercici 2

¿Pots explicar com s'usa la paraula subratllada de les oracions següents?

- 1.- Aquest xicot és un cap verd.
- 2.- No em pensava pas que la pel·lícula fos tan verda.
- 3.- L'hi he dit de seguida, i s'ha quedat verd.
- 4.- Serà un bon escriptor, però encara és verd.
- 5.- L'amo de la botiga és un vell verd.
- 6.- Tenim un vi verd que us agradarà.
- 7.- Ja he donat verd als conills.

exercici 3

Tria la frase correcta per completar l'oració:

- 1.- L'autor d'aquest llibre se'l considera molt gran, perquè
  - el va escriure quan tenia 90 anys.
  - va escriure molt bona literatura.
- 2.- Dic que el meu germà de cinc anys sap llatí perquè
  - té molta astúcia, se la sap molt llarga.
  - coneix aquesta llengua clàssica.
- 3.- Si dic que aquest jersei té bon tacte, vull dir que
  - el jersei pot apreciar les qualitats palpables dels objectes.
  - és suau al tacte.
- 4.- Quan dic que no puc dir fava, vull dir que
  - estic completament esgotat
  - no puc pronunciar la paraula "fava"
- 5.- Si algú ha pagat la factura amb un taló, és que
  - ha pagat amb la part posterior de la sabata.
  - ha pagat amb un xec.
- 6.- Quan aquell xicot em va dir que em volia demanar la mà de la meva filla
  - em vaig espantar molt, tement una desgràcia.
  - vaig pensar que finalment podria casar la noia.

### VAGUETAT

Quan una paraula és vaga?

Una paraula ambigua té molts significats en un context donat. En canvi, una paraula vaga només té un significat en un context donat, però és un significat que no sabem ben bé com aplicar. Paraules com "piló", "calent", "calb", són termes típicament vagues. Pot no haver-hi cap criteri net i clar que ens digui quan podem aplicar aquestes paraules i quan no. Perquè, ¿Quanta sorra cal per fer un piló de sorra? ¿Quants cabells ha de perdre una persona perquè puguem dir que és calba? ¿I a quina temperatura exacta ja és calenta l'aigua?.

Utilitat pràctica de les paraules vagues

Tanmateix, les paraules vagues no són de cap manera inútils. En efecte, són de les paraules més útils que tenim. Com que són molt generals, com que tenen un abast molt ampli, sovint resulten més fàcils d'usar en el llenguatge quotidià que no pas altres termes més precisos. Per exemple, quan diem "fa calor avui", sense veure'ns obligats a especificar si estem per sobre o per sota dels 30 graus. En ciències, normalment la vaguetat no hi escau. Si un professor de ciències pregunta a la classe: "quan és que bull l'aigua?", no vol pas una resposta com "quan s'escalfa de debò". El que espera és una resposta precisa com ara "a 100 graus centígrads a nivell del



mar". Qualsevol altra resposta -per exemple, "a 102 graus"- serà incorrecta. Ara bé, en el llenguatge quotidià habitual ni volem ni necessitem aquesta mena de precisió. És clar que hi ha casos fronterers en què no sabem ben bé què vol dir el terme vague. Però això no canvia per res el fet que paraules com "vivent", "democràcia" i "ric" siguin termes útils.

exercici

exercici
----------

El contrari de "vague" és "precís". ¿Són les qüestions i enunciat següents massa vagues? ¿N'hi ha cap que sigui massa precís?

- 1.- ¿Quant pesava el rei Jaume I?
- 2.- En Joan ha comprat un vehicle nou.
- 3.- El diàmetre d'una circumferència és el doble de la distància que hi ha des del centre de la circumferència fins a un punt en la circumferència.
- 4.- Un piló de sorra conté molts grans.
- 5.- ¿És calb el senyor Sunyer?
- 6.- ¿Fa fred avui?
- 7.- ¿Et trobes malament?
- 8.- ¿Et trobes bé?
- 9.- ¿Dorms?
- 10.- A un bosc, només s'hi pot entrar fins a la meitat.

## 1.5 ... PERÒ TAMBÉ CONSISTENT!

Consistència:  
concordància d'unes  
idees amb les altres

un exemple

2. *La condició de la consistència, és a dir, que les nostres idees concordin les unes amb les altres, és la segona exigència que manifesta el pensament lògic. A la lògica no li competeix decidir si un judici que fem, de contingut fàctic, és vertader o bé fals; però la lògica té competència per determinar si les nostres afirmacions o suposicions són consistents entre elles mateixes. També podem dir que és una feina de la lògica fer evident quines són les conseqüències d'un determinat supòsit, sense que tinguem en compte la seva veritat o falsedat. Perquè la lògica entesa com a estudi de les conseqüències vàlides s'identifica amb la lògica entesa com a investigació de les condicions de consistència, i entendre que un enunciat és conseqüència d'un altre és també entendre que l'enunciat contradictori del primer és incompatible amb el segon. Si, per exemple, parteixo de la base que el ferro no flota en l'aigua i que la clau de casa és de ferro, la suposició que la clau de casa flotarà en l'aigua és incompatible amb les meves suposicions de partença. Per evitar contradir les meves premisses haig de suposar que la meua clau s'enfonsarà. La lògica per ella mateixa no afirma la veritat d'aquesta última suposició; simplement fa explícit allò que es troba implícitament contingut en les dues premisses prèviament assumides.*

Lògica i Ciències  
empíriques

*Ha de quedar clar, doncs, que les exigències de la lògica són molt més dèbils que les de les ciències empíriques. Aquestes ens exigeixen que acceptem certes afirmacions i que en rebutgem d'altres, mentre que la lògica no ens prescriu quines afirmacions sobre fets hem d'acceptar o rebutjar; simplement ens demana que no acceptem i alhora rebutgem una mateixa afirmació. Aquesta exigència ens la presenta com si diguéssim a nom nostre, recordant-nos les nostres pròpies finalitats i posant de relleu que, de vegades, acceptar una determinada afirmació contravé certa resolució presa amb anterioritat...*

un altre exemple

*Aquestes observacions es faran més clares dins el context d'un exemple més concret. Per poder fer un pont, l'enginyer ha de tenir presents determinades lleis de la naturalesa, formulades en part com a lleis generals de la mecànica i en part com a lleis específiques dels materials que fa servir. Amb l'ajuda d'aquestes lleis és capaç de calcular si un pont amb una determinada estructura pot suportar un determinat pes. Ara bé, aquestes lleis les coneix l'enginyer per tot el que sap de ciències empíriques, en particular de física. D'altra banda, les matemàtiques i la lògica el capaciten per a deduir la resistència del pont a partir de les lleis físiques i de les dades inicials que fan referència als detalls de l'estructura. L'instrument lògico-matemàtic és així essencial per a tota activitat racional planificada. I això val no solament a l'hora de construir màquines sinó també a l'hora d'organitzar associacions i activitats humanes, com per exemple, en el camp de l'economia, per planificar tant les empreses individuals com les*

Importància de la lògica  
per a tota activitat racional  
planificada

*socials a gran escala. Sense aquest instrument, és molt clar que la civilització tal com la coneixem avui dia seria impossible...*

*No s'ha de pensar que les exigències que la lògica posa al pensament racional, algunes de les quals ara hem vist, han d'ésser enteses com si tinguessin una validesa absoluta metafísica, o com si descansessin en la mateixa voluntat de Déu. Les exigències que imposa la lògica es basen en el simple fet que o són satisfetes o el pensament o el coneixement no podran complir mai amb la seva funció d'instruments necessaris per a dur a terme bones decisions en el terreny de la pràctica. Ara bé, com que el nostre pensament de fet viola freqüentment les exigències de la lògica, se'n segueix que el pensament il·lògic és un factor important a l'hora de decidir la conducta humana. En realitat, certes tendències antiracionalistes d'avui dia enalteixen el punt de vista que la raó no hauria de merèixer tanta estima i que els homes haurien d'assignar al pensament racional un paper de menys importància en la vida pràctica. A més, afirmen que les confusions entre pràctica i teoria que es troben en la societat, en la ciència i en l'art, no són més que conseqüències de sobreestimar l'enteniment. I que, en realitat, no té molta importància si els homes pensen molt o poc; el que és important és si els homes pensen, i que tant se val si el seu pensament és lògic o no. Els que propugnen l'irracionalisme tenen més èxits consolidant les desviacions i els prejudicis humans, confirmant tota la humanitat en els seus errors, que no pas disciplinant la ment humana en la recerca de l'objectivitat.*

*La lògica sovint ha d'exercir la funció de la crítica, especialment avui dia. La seva tasca és servir d'higiene de l'esperit, alertant els homes contra el desori de la confusió intel·lectual. Li toca el deure ingrát, sempre que descobreix els símptomes d'aquest mal, de pronunciar un diagnòstic oportú. Però, podem preguntar-nos, ¿com posarem en pràctica el tractament terapèutic? El lògic per ell mateix no té cap remei per oferir, i ha de girar-se cap al psicòleg i el sociòleg buscant ajuda; perquè és evident que el simple descobriment i el sol reconeixement dels errors no tenen cap influència significativa sobre els pensaments i les accions dels homes. La lògica pot assenyalar les anomalies, però toca a la psicologia trobar els mètodes que les curen.*

*Els lògics de vegades imaginem que amb les seves anàlisis poden efectuar canvis pràctics; però aquest punt de vista no té altra base que els nostres desigs, davant la clara discrepància dels fets, tal com pot veure qualsevol observador atent de la conducta social i individual. Les lleis de la conducta humana quan observa o quan viola les exigències del pensament lògic les han de descobrir la psicologia i les ciències socials. Aquestes són les disciplines que han de saber localitzar les fonts irracionals tant del pensament racional com de l'il·lògic. Un cop solucionat aquest problema teòric, llavors arriba l'hora de la feina pràctica de l'educació, entesa en el seu sentit més ample, d'aplicar els mètodes que calguin per curar les anomalies descobertes. De fet, el millor dels objectius i el més efectiu dels programes que l'educació es pot proposar o pot desenvolupar és l'establiment de mètodes*

fonament de les regles  
de la Lògica

Pensament lògic i  
pensament il·lògic

La Lògica com a crítica de  
la confusió intel·lectual

Educació i eliminació del  
pensament il·lògic

*profilàctics per eliminar la font de les diferents classes de pensament il·lògic. Però la lògica, per si sola, s'ha d'acontentar amb la feina més modesta de només suggerir-los"*

Rudolf CARNAP, *The Nature of Argument*, 1980.

## 2 LLENGUATGE I RAONAMENT

### 2.1. RAONAR I ENRAONAR

Ens fixarem especialment en una de les funcions del llenguatge: la funció denotativa. Hem establert que una expressió lingüística té aquesta funció en la mesura en que informa, en la mesura en què afirma o nega alguna cosa. No semblen tenir aquesta funció, almenys de forma predominant, expressions com ara :

- *Qui ho ha fet?*
- *Per què hi has anat tan aviat?*
- *Com has dit que et deies?*

En canvi, si que semblen tenir una funció predominantment denotativa les següents expressions lingüístiques:

- *M'he entrebancat en pujar l'escala.*
- *Pensà que l'autobús ja devia haver marxat.*
- *Tinc singlot.*

Fixa't ara en les següents expressions:

- *M'he entrebancat en pujar l'escala perquè encara era fosc i no m'hi veia gaire.*
- *En no veure ningú a la parada pensà que l'autobús ja devia haver marxat*
- *Sempre que bec aigua de Vichy tinc singlot.*

Discurs informatiu i discurs argumentatiu
----------------------------------------------

També semblen tenir una funció predominantment denotativa, com en els casos anteriors. Hi ha però, un element nou, que cal destacar: en aquestes tres expressions lingüístiques hi apareixen, més o menys clares, raons, arguments, respostes a un *per què?*

- *Per què m'he entrebancat en pujar l'escala?*
- *perquè encara era fosc i no m'hi veia gaire.*
  
- *Per què pensà que l'autobús ja devia haver marxat?*
- *perquè no va veure ningú a la parada*
  
- *Per què tinc singlot?*
- *perquè he begut aigua de Vichy*

Són exemples molt senzills que ens haurien de permetre diferenciar, dins de la funció denotativa del llenguatge,

- el discurs merament informatiu i

- el discurs argumentatiu

Llegeix amb atenció el text que segueix i prova d'indicar quins fragments són merament informatius i quins altres són argumentatius.

exercici

*“Holmes llevaba algunas horas sentado y en silencio, con su larga y enjuta espalda encorvada sobre un recipiente químico en el que estaba elaborando un producto maloliente en grado extremo. Tenía la cabeza caída sobre el pecho, y desde el sitio en que yo me encontraba ofrecía el aspecto de un pajarraco raro y trasijado, de apagado plumaje gris y copete negro.*

*-De modo, Watson -dijo de pronto- que usted no me aconseja invertir dinero en valores de Sudáfrica.*

*Pegué un respingo de asombro. A pesar de estar habituado a las sorprendentes facultades de Holmes, aquella súbita intromisión en lo más íntimo de mis pensamientos me resultó por completo inexplicable.*

*-¿Cómo diablos sabe usted que yo pienso así? -le pregunté.*

*Holmes hizo dar media vuelta al banquillo en que estaba sentado, sosteniendo en la mano un tubo de ensayo humeante, y dejó ver en sus ojos hundidos un destello de regocijo.*

*- Veamos, Watson, reconozca que esto le ha dejado patidifuso -me dijo.*

*- Así es.*

*- Debería hacerle firmar un documento en que constase el hecho.*

*-¿Por qué?*

*- Porque antes de cinco minutos me dirá que la cosa es de una simplicidad absurda.*

*- Estoy seguro de que no diré semejante cosa.*

*- Fíjese, mi querido Watson -y Holmes colocó su tubo de ensayo en el colgadero, y empezó a aleccionarme con los aires de un profesor que está hablando a sus alumnos-; fíjese, digo, en que no resulta muy difícil construir una serie de inferencias, cada una de las cuales se apoya en la que la precede siendo por sí misma sencilla. Si, después de haber hecho eso, aparta uno todas las inferencias centrales y ofrece al auditorio únicamente el punto de arranque y la conclusión, puede producir efectos sumamente sorprendentes, aunque es posible que sean demasiado llamativos. Ahora bien: no es difícil mediante el examen del surco que separa el dedo índice del pulgar de su mano izquierda, sacar la conclusión segura de que usted no se propone invertir su pequeño capital en valores en los campos mineros auríferos.*

*-No veo la ligazón entre una cosa y otra.*

*- Es muy probable que no la vea, pero yo puedo hacerle ver rápidamente la ligazón íntima que existe. He aquí los eslabones que faltan en la cadena sencillísima. Primero: la noche pasada, y cuando usted regresó del club, había entre el índice de su mano izquierda y el pulgar restos de tiza. Segundo: usted se da tiza en ese sitio cuando juega al billar, con objeto de afianzar allí el taco. Tercero: usted no juega al billar si no es con Thurston. Cuarto:*

*Hará cuatro semanas que me dijo usted que Thurston tenía una opción sobre determinados valores sudafricanos que expiraba al cumplirse un mes, y que deseaba que usted entrase con él en el negocio. Quinto: usted guarda bajo llave en mi mesa de despacho su libro de cheques, y no me ha pedido la llave. Sexto: por consiguiente, no se propone invertir su dinero en ese negocio.*

*- Qué cosa más absurdamente sencilla! -exclamé yo.*

*- Sencillísima! -dijo él un poco picado-. Una vez que se los explican a usted, todos los problemas le resultan infantiles”.*

A. Conan Doyle. La aventura de los bailarines, a La reaparición de Sherlock Holmes.

Resumint: al text de Conan Doyle, Holmes conversa amb Watson. I en conversar no es limita a emetre sons, sinó que afirma coses que Watson pot entendre. Si no, no parlariem de llenguatge ni de comunicació. I, el que és més important pel tema que estem tractant (“Llenguatge i Raonament”) és que no tan sols afirma coses que Watson pot entendre, sinó que les FONAMENTA, les ARGUMENTA, en DONA RAONS.

En català tenim un verb que posa de manifest aquesta estreta relació entre el llenguatge i el raonament. Per dir que alguna persona està parlant amb una altra usem sovint l’expressió “enraonar”. En dir que algú està *enraonant* amb algú altre, estem indicant (encara que no ens n’adonem) que no es limita a fer anar la llengua, els llavis i les cordes vocals (aquests són tan sols els mitjans): estem indicant que està fent anar la RAÓ. Algú que “enraona” és algú que fonamenta, argumenta o dona raons d’allò que diu.

Raonar i enraonar

És per això que direm que el que Holmes construeix és un RAONAMENT, o també, un ARGUMENT. Amb ell, fonamenta una afirmació aparentment injustificada. Veiem si ho entenem:

exercicis de  
comprensió del text

1.- quina és l’afirmació que Holmes pretén fonamentar?

2.- quines són les parts de l’argument o raonament a través del qual Holmes fonamenta la seva afirmació?

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

Discurs argumentatiu:  
Una conclusió es deriva  
d'unes premisses

A allò que Holmes pretén fonamentar (resposta a la pregunta 1) ho anomenarem CONCLUSIÓ. A cadascuna de les parts de l'argument en què Holmes fonamenta aquesta conclusió (respostes a la pregunta 2) l'anomenarem PREMISSA. Les premisses i la seva conclusió constituïran un ARGUMENT O RAONAMENT.



## 2.2. EL DISCURS ARGUMENTATIU: ESTRUCTURA I TIPUS

Del que fins ara hem dit podem concloure'n que tot discurs argumentatiu tindrà aquesta estructura:

Premissa 1

-

-

-

Premissa n

---

Conclusió

Tècnicament direm que la conclusió s'infereix (s'extrau) a partir de les premisses. Això fa que "argument" i "inferència" siguin sinònims. En endavant usarem un i altre terme de forma indistinta.

Arguments i inferències

Exemples d'arguments o inferències:

1.- *Si no hi ha control de natalitat, la població creix il·limitadament; però si la població creix il·limitadament augmentarà l'índex de pobresa. Per tant, si no hi ha control de natalitat augmentarà l'índex de pobresa.*

exemples

2.- *La força política majoritària a l'ajuntament de Premià de Dalt, és Convergència i Unió. El mateix succeeix a Cabrils, Cabrera, Vilassar de Mar, Masnou, Alella, Teià i Tiana, però no a Vilassar de Dalt. Per tant la coalició Convergència i Unió governa la pràctica totalitat dels municipis del Baix Maresme.*

3.- *Si aquesta és una societat matriarcal, llavors el germà de la mare és el cap de família. Si el germà de la mare és el cap de família, llavors el pare no té cap autoritat. Aquesta és una societat matriarcal. Per tant, el pare no té autoritat.*

4.- *En escalfar una barra de coure, s'ha dilatada. En escalfar una barra de ferro, també s'ha dilatada. Amb una barra d'estany ha succeït el mateix. Quan he sotmès a un augment de temperatura una barra de zinc, també ha incrementat la seva longitud, i el mateix ha succeït quan ho he provat amb una barra de plata i una d'or. Per tant, tots els metalls es dilaten quan augmenta la temperatura.*

5.- *Sempre que he anat amb el cotxe del meu germà m'he marejat, i el mateix m'ha succeït anant amb el del meu pare i amb els dels meus amics. Per tant, sempre que vaig en cotxe em marejo.*

exercicis

1. Escriu en forma d'esquema aquests arguments, indicant quines són les premisses i quina la conclusió.
2. Construeix els teus propis raonaments.

## 2.3. INFERÈNCIES INDUCTIVES i DEDUCTIVES

No totes les inferències són iguals. Ara ens interessa clarificar la diferència existent entre les inferències inductives i les inferències deductives.

Imagina aquestes dues situacions:

Situació A)

Comença el curs i no saps quins seran els teus professors i professores. Ho vas esbrinant a mesura que els professors van entrant a classe. Una vegada que ja has tingut una classe de cada matèria, li comentes a una companya: “només tenim professors, totes són menors de 35 anys i viuen al Maresme”. Acabes de fer una inferència inductiva: A partir de la teva experiència (premisses) en treus una conclusió que no és més que una generalització.

inferència inductiva

Esquema:

Premissa 1 *La persona que fa classe de Llengua és una dona menor de 35 anys que viu al Maresme.*

Premissa 2 *La persona que fa classe de Matemàtica és una dona menor de 35 anys que viu al Maresme.*

Premissa 3 *La persona que fa classe d'Història és una dona menor de 35 anys que viu al Maresme.*

Premissa 4 *La persona que fa classe de Filosofia és una dona menor de 35 anys que viu al Maresme.*

-  
-  
-

Premissa n

---

Conclusió *Per tant, tothom que em dona classe és dona, menor de 35 anys, i veí del Maresme.*

Situació B)

Comença el curs i saps que tothom que et donarà classe són professors menors de 35 anys residents al Maresme, però no saps de quines persones es tracta. A tercera hora tens classe de Lògica, però entra a l'aula un home d'uns 55. El company que tens al costat et pregunta: i aquest, qui és? Tu li respons: no sé qui és, però segur que no farà classe de Lògica, perquè només tenim professors etc.

inferència deductiva

Acabes de fer una inferència deductiva, on no extreus (infereixes) la conclusió a partir de les teves experiències prèvies, sinó que *dedueixes* una informació a partir d'una altra.

Esquema:

Premissa 1: *Tothom que ens donarà classe són professores menors de 35 anys residents al Maresme.*

Premissa 2: *Aquesta persona que acaba d'entrar és un home i ronda els 55.*

---

Conclusió: *Aquesta persona que acaba d'entrar no ens donarà classe.*

De les inferències inductives (o arguments inductius) també en direm induccions, i de les inferències deductives (o arguments deductius) també en direm deduccions.

De moment centrarem la nostra atenció en aquest tipus d'inferències, i tan sols més endavant, quan parlem de metodologia de la ciència ens ocuparem de les induccions i dels problemes lògics que planteja.

exercicis

Abans, però, repassa amb atenció els cinc exemples d'inferències de l'apartat anterior i determina quines són induccions i quines deduccions.

## 2.4. ENUNCIATS I RAONAMENTS

Començarem definint el que entendrem per enunciat atòmic:

enunciats atòmics

Una expressió simple amb significat complet (normalment això demanarà un subjecte i un predicat). Així, seran enunciats atòmics:

exemples:

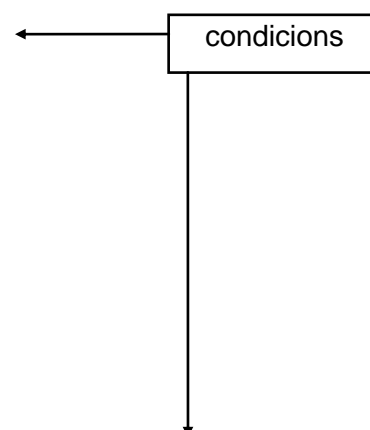
- Demà és dijous
- El rei Jaume visqué al segle XIX
- tinc fam
- plou
- En Joan és a casa
- En Joan és a casa seva amb els seus pares
- En Joan s'està banyant a la piscina de casa seva amb els seus amics i els seus pares
- Avui he menjat bacallà amb samfaina
- N'estem farts de fer vacances
- Nosaltres ja havíem dit que vindríem
- Fa sol

El fet que un enunciat sigui atòmic no te res a veure amb la seva llargada. L'important és

1) Que sigui una expressió amb un sentit complet i correctament construïda.

La qual cosa significa que ha d'estar construït seguint unes determinades normes: les lleis pròpies de cada llengua. Així, no són enunciats atòmics en català:

- mwe harzit qst.
- Taula ràpidament ahir corre.
- Hipopòtam.
- En borratxera hip, bé.
- Femxwert
  
- Tres i tres fan set.
- A casa gruix juntament amb.
- ets wtres cauni fet.
- Ho puc fer amb l'ordinador.
- Ja en deu estar fart.
- Ahir endavant, Jordi malgrat.
- Aquest matí he vist un espectacle meravellós.
- Aquest matí he vist un espectacle meravellós des de la finestra.



- Aquest matí he vist un espectacle meravellós des de la finestra de l'hotel.

## 2) Que no es pugui dividir en enunciats més elementals.

La qual cosa significa que si una expressió és divisible en dos o més enunciats amb sentit complet, no és un enunciat atòmic.

Per exemple, l'expressió "Avui és dijous i demà serà dimecres" pot ser dividida en dos enunciats més elementals:

- avui és dijous
- demà serà dimecres

que són enunciats atòmics, perquè són expressions amb sentit complet, ben construïdes i no divisibles en enunciats més elementals.

En canvi, l'enunciat "En Joan s'està banyant a la piscina de casa seva amb els seus amics i els seus pares" el podríem dividir en dos fragments com ara:

- "En Joan s'està banyant" (que seria un enunciat perquè té un significat complet) i
- "a la piscina de casa seva amb els seus amics i els seus pares" (que no és un enunciat perquè no és una expressió amb significat complet). Així doncs, aquesta expressió és un enunciat atòmic perquè no es pot dividir en altres enunciats més elementals.

Normalment, els enunciats no els trobem aïllats sinó enganxats els uns amb els altres a través de nexes que tenen precisament aquesta funció: la d'unir dos enunciats. Aquests enunciats que estan construïts per (es poden dividir en) altres enunciats més elementals els anomenarem enunciats moleculars.

enunciats moleculars

Exemples d'enunciats moleculars:

- Avui és dijous i demà serà dimecres.
- Si avui és dijous, aleshores demà serà dimecres.
- Fa dies que no plou i això no em fa cap gràcia.
- Si persisteixes en la teva ambició, acabaràs malament.
- Cervantes era un ciclista o un aviador.

La connexió entre els diversos enunciats atòmics que constitueixen l'enunciat molecular la realitzaran normalment unes partícules que anomenarem connectives o connectors. (als exemples, les connectives serien les partícules "i", "si", i "o").

exercicis

### exercicis:

A) Assenyala ara quines d'aquestes expressions són enunciats atòmics i quines són enunciats moleculars. Assenyala (subratllant-los) els enunciats atòmics que formen els moleculars:

- 1.- plou i fa vent
- 2.- els meus germans van als Pirineus i jo me'n vaig als Alps
- 3.- anirem al cinema o passejarem per la rambla

- 4.- si fa vent, podem salpar
- 5.- Aquesta cadira resulta força incòmoda
- 6.- Va venir i cinc minuts més tard marxà
- 7.- Fer vacances no és gaire avorrit
- 8.- He regat les plantes però no les he adobades
- 9.- Rarament vaig en bici.
- 10.- A classe d'Educació Física a tots se'ls enrampen les cames.

B) Indica quines partícules serveixen per connectar uns enunciats atòmics amb els altres (connectives).

C) Redacta tres enunciats moleculars:

D) Llegeix els següents arguments deductius, diferencia-hi les premisses i la conclusió i indica quins enunciats el componen:

*Aquesta roca o bé és ígnia o bé és sedimentària. Aquesta roca és granítica. Si aquesta roca és granítica, llavors no és una roca sedimentària. Per tant és una roca ígnia.*

Primera premissa:

Segona Premissa:

Tercera premissa:

Conclusió:

Enunciats atòmics:

Enunciats moleculars:

Connectives:

*Si en Gerard és més alt que l'Agàpit, llavors la Núria és més baixa que la Carme. La Núria no és més baixa que la Carme. Si en Gerard i en Lluís tenen la mateixa alçada, llavors en Gerard és més alt que l'Agàpit. Per tant, en Gerard i en Lluís no tenen la mateixa alçada.*

Primera premissa:

Segona Premissa:

Tercera Premissa:

Conclusió:

Enunciats atòmics:

Enunciats moleculars

Connectives:



## 3. LA LÒGICA PROPOSICIONAL

### 3.1. INTRODUCCIÓ

Al llarg de les dues primeres unitats temàtiques hem estat analitzant aspectes bàsics relatius a la relació entre el llenguatge i el raonament, i hem introduït alguns conceptes fonamentals, sense els quals no pots seguir endavant:

- argument, raonament, inferència.
- premisses, conclusió.
- inducció, deducció.
- enunciats atòmics i enunciats moleculars.
- connectives.

Aquesta quarta unitat temàtica es titula “La lògica proposicional”. Abans de res convé que aclarim el significat del títol d'aquesta unitat i la relació del que s'hi tracta amb el que ja s'ha tractat a la unitat 1.

Lògica: Sembla inevitable definició inicial (i, per tant, provisional) de què és això de la Lògica. Temps hi haurà més endavant d'arrodonir-la i perfeccionar-la, però no sembla de bona educació no dir-ne res. Sabem que els primers filòsofs intentaven donar respostes als interrogants que la comprensió de la natura els plantejava. Sabem també que, ben aviat, els filòsofs ampliaren el camp de les seves recerques i s'ocuparen, no tan sols de la natura, sinó també de la cultura. La societat, la política, les normes, la moral, la religió, l'art i el llenguatge van ser objecte de les reflexions dels sofistes, al segle V aC., i també dels dos grans pensadors grecs, Plató i Aristòtil, al segle IV aC. Els sofistes, mestres d'oratòria, estaven especialment interessats en el llenguatge i en els recursos que poden fer que un discurs persuadeixi l'auditori. No cal dir que això significa reflexionar sobre els arguments, descobrir què és el que fa que una argumentació sigui convincent. Com a mestres d'oratòria, una part important de la seva feina era ensenyar els seus deixebles a utilitzar de forma eficaç els mecanismes d'argumentació més contundents. Com a exercici, els seus deixebles havien d'argumentar ara una postura, ara la postura contrària. Però fou Aristòtil l'inventor de la Lògica, sobre aquests fonaments.

Lògica: Orígens

*“En definitiva, el debate dialéctico es un deporte del espíritu, una gimnasia de la inteligencia y la astucia. Coincidiendo con los sofistas, per de un modo más serio, es decir, más técnico, Aristóteles nos invita a entrenarnos en ese ejercicio intelectual,*

Aristòtil: la Lògica com a gimnàstica intel.lectual

*defendiendo y atacando, alternativamente, todo lo habido y por haber, y sus contrarios. (...)*

*Hay que entrenarse en la dialéctica, y el entrenamiento así obtenido no sólo nos será útil para ganar los debates, sino también en empresas de más monta, como la propia filosofía. (...) El filósofo, naturalmente (y a diferencia del dialéctico), después de haber analizado los argumentos en pro y en contra de las dos tesis contradictorias, elegirá la tesis verdadera. (...)*

*El interés técnico por la práctica del debate y por ganar limpiamente las discusiones condujo a Aristóteles al estudio riguroso y desinteresado de la deducción lógicamente válida, que culminaría en la elaboración de la silogística.”*

Jesús Mosterín. Historia de la Filosofía, 120-122

Definició

Ara ja podem dir que la lògica és una teoria formal de l'argumentació. Per què “formal”? Aristòtil sabia molt bé que els enunciat apofàntics (els que tenen forma declarativa), atòmics o moleculars, poden ser vertaders o falsos. Però amb els arguments les coses canvien: No direm d'un argument que és vertader o que és fals, sinó que és correcte, o que és incorrecte. ¿Quan considerarem que un argument és correcte? Quan la informació continguda en la conclusió es dedueixi necessàriament de la informació continguda en les premisses. Però la correcció o incorrecció d'un argument no depèn del seu contingut (d'allò que diu) sinó de la seva forma. Per aquest motiu, una teoria sobre la correcció o incorrecció dels arguments ha d'ésser necessàriament una teoria formal: una teoria sobre les formes correctes del discurs argumentatiu.

Per què “Lògica formal”?

Proposicional: usarem, de moment com a sinònims “enunciat” i “proposició”. De fet, es parla indistintament de “lògica proposicional” i de “lògica enunciativa”. En aquest apartat de la lògica, els elements bàsics, són els que, de fet, ja hem presentat: els enunciat (o proposicions) i les connectives.

## 3.2. VERITAT I CORRECCIÓ

A la introducció ja hem introduït breument la diferència entre un i altre concepte. Dedicarem aquest apartat a tractar-la amb més deteniment. És molt important diferenciar la veritat dels enunciats de la correcció de la deducció.

### VERTADER I FALS

Un enunciat atòmic, com ara "No hi ha control de natalitat", o "aquesta és una societat matriarcal", o bé "El Barça sempre guanya la lliga", pot ser vertader o fals. Un enunciat vertader serà aquell que exposa coses que efectivament succeeixen. "El Barça sempre guanya la lliga" serà un enunciat vertader si efectivament succeeix que el Barça sempre guanya la lliga, i és fals en cas contrari. Des del punt de vista lògic no ens interessa saber si aquest o qualsevol altre enunciat és vertader o fals. Però ens interessa, i molt, saber que tot enunciat ha de tenir necessàriament un d'aquests dos valors de veritat: Vertader, o fals, i que no els pot tenir tots dos. És a dir, que si és vertader no pot ser fals i que si és fals no pot ser vertader. Ara ja sabem què vol dir "vertader" i "fals" en lògica.

Veritat i falsedat,  
atributs dels enunciats

### CORRECTE I INCORRECTE

Perquè una deducció sigui correcta no cal pas que siguin vertaderes les premisses ni la conclusió. De fet, podrien haver-n'hi de tots aquests tipus:

Correcció i incorrecció,  
atributs dels arguments

Premisses	Conclusió		Argument
	Vertadera	Falsa	
Vertaderes	1	2	Incorrecte
Falses	3	4	
Falses	5	6	Correcte
Vertaderes	7	8	

#### 1- Raonament incorrecte amb premisses i conclusió vertaderes

Si els meus alumnes són mamífers, aleshores estan dotats de cervell  
Els meus alumnes estan dotats de cervell  
Per tant, els meus alumnes són mamífers

#### 2- Raonament incorrecte amb premisses vertaderes i conclusió falsa

Alguns instituts tenen Gimnàs i sala d'actes.  
El "Jaume Almera" és un institut.  
Per tant, el "Jaume Almera" té gimnàs i sala d'actes.

3- Raonament incorrecte amb premisses falses i conclusió vertadera

Cap músic amb coneixements importants de música ha compost alguna òpera.

Mozart fou un músic sense coneixements importants de música

Per tant, Mozart composà alguna òpera

4- Raonament incorrecte amb premisses i conclusió falses,

Tots els llibres de text són fets amb paper blau.

Aquest dossier és fet amb paper blau.

Per tant, aquest dossier és un llibre de text

5- Raonament correcte amb premisses falses i conclusió vertadera

Tots els emperadors romans morien assassinats

Sèneca fou emperador romà

Per tant, Sèneca morí assassinat

6- Raonament correcte amb premisses i conclusió falses,

Quan al camp del Barça hi creixen cactus, el Barça guanya tots els partits,

El camp del Barça, és ple de cactus

Per tant, el Barça guanya tots els partits.

7- Raonament correcte amb premisses i conclusió vertaderes

Qui va escriure el Quixot va posar de manifest un talent literari extraordinari.

Cervantes va escriure el Quixot.

Per tant, Cervantes va posar de manifest un talent literari extraordinari.

8- Raonament correcte amb premisses vertaderes i conclusió falsa

No n'hi ha. Per què? Precisament perquè un raonament és correcte si, cas que les seves premisses fossin vertaderes, aleshores la conclusió també ho seria.

Observa aquest darrer exemple:

a) Si no em dutxo de bon matí, no em sento bé,

b) Però el cas és que em sento molt bé

c) Per tant, m'he dutxat de bon matí.

Podem dir:

1- Que no sabem a quin tipus correspon, perquè ho ignorem tot respecte de la veritat o falsedat de les seves premisses i de la seva conclusió.

2- Que és un argument correcte, perquè si els enunciats a) i b) fossin vertaders, *aleshores* l'enunciat c) també hauria de ser-ho (no podria ser fals).

3- Dit d'una altra manera, un argument deductiu és correcte en la mesura en què no puguin ser pensades les premisses com a vertaderes i la conclusió com a falsa.

Per acabar, llegeix amb atenció la caracterització que Alfredo Deaño fa de la Lògica:

*“A la Lógica le importa sólo la forma de los razonamientos. La Lógica es Lógica formal, ciencia de las formas o esquemas válidos de razonamiento. ¿A qué llamamos una forma válida de razonamiento? A un esquema de inferencia tal que, dado cualquier razonamiento que podamos hacer interpretando las variables de ese esquema, si las premisas del razonamiento son verdaderas, entonces necesariamente la conclusión será verdadera también. El esquema:*

*“Si todos los  $a$  son  $b$  y todos los  $b$  son  $c$ , entonces todos los  $a$  son  $c$ ”*

*es un esquema válido porque, sean cuales fueren los términos generales con que sustituyamos las variables “ $a$ ” “ $b$ ” y “ $c$ ”, si es verdad que todos los “ $a$ ” son “ $b$ ” y que todos los “ $b$ ” son “ $c$ ”, necesariamente ha de ser verdadero el enunciado “todos los  $a$  son  $c$ ”. En un razonamiento válido -formalmente válido, lógicamente (ahora ya podemos decirlo así) válido- la verdad de la conclusión se sigue necesariamente de la verdad de las premisas, en virtud de la sola forma de éstas.*

A. Deaño. Introducción a la Lógica Formal, 1974

### 3.3. CONNECTIVES

N'hem parlat més amunt, en presentar el concepte d'enunciat molecular. La seva importància en la Lògica proposicional és transcendental: en un argument només hi considerem

1.- Els enunciats (o proposicions): *en cursiva*

2.- Les connectives (o nexes): subratllats

Si menjo massa, aleshores dormo malament.

Dormo malament i menjo massa.

Dormo malament o menjo massa.

No dormo malament i menjo massa

Aquestes quatre frases contenen els mateixos enunciats, però diuen coses ben diferents. El que les fa diferents és el fet de tenir uns connectors enlloc d'uns altres. Analitzem, doncs, detalladament, cadascun dels connectors.

#### 4.3.1.- NEGADOR

"no", "no és cert que", "ni" ...

exemples:

- "Demà no farà sol."

- "No és cert que jo visqui a Cabrils."

- "Ni aniré al cinema ni passejaré per la platja"

- "No entenc els racistes"

#### 4.3.2.- CONJUNTOR

"i", "però", ",", "." ...

exemples:

- "Treballo als vespres i estudio durant el dia."

- "Vaig venir, però no hi eres."

- "Pujo a l'autobús, compro el bitllet, m'assec en un seient lliure."

- "Truquen a la porta. No penso pas obrir."

#### 4.3.3.- DISJUNTOR

"o", "o bé" ...

exemples:

- "Anirem al cinema o passejarem per la platja."

- "Menjaré una pizza o bé una hamburguesa."

#### 4.3.4.- IMPLICADOR (o condicional)

"si ... aleshores (llavors)", "Quan ... aleshores (llavors)", "Sempre que ... aleshores (llavors)", "Si ... , ...." ...

exemples:

- "Si combatem el racisme, ens sentirem una mica més humans,"
- "Quan oblidem la natura aleshores ens oblidem de nosaltres mateixos"
- "Sempre que em surt bé la feina em sento feliç."

ATENCIÓ: Com es pot veure, les implicacions no es poden capgirar sense que el seu significat canviï. Així, no és el mateix "Si això és un escorpí, aleshores la seva picada és verinosa" i "Si la picada d'això és altament verinosa, aleshores això és un escorpí". Atès doncs que no es poden capgirar, els dos components d'una implicació tenen un nom: ANTECEDENT i CONSEQÜENT. L'antecedent és la condició de la implicació: aquell enunciat que ve introduït pel condicional "si", o altres partícules de significat similar. L'altre enunciat és el conseqüent. Per tant, direm que "això és un escorpí", en la primera implicació és l'antecedent, mentre que en la segona implicació és el conseqüent. Per comprovar si ho entens, indica en les implicacions que apareixen en els exercicis i en els exemples quin és l'antecedent i quin és el conseqüent.

#### 4.3.5.- COIMPLICADOR (o bicondicional)

"Si i tan sols si", "tan sols quan" ...

exemples:

- "Enganyar els altres és legítim si i només si en traiem un profit."
- "Plou tan sols quan no en fa cap falta."

## 3.4. FORMALITZACIÓ

### 3.4.1. LENGUATGE COMÚ I LENGUATGE LÒGIC

El llenguatge que usem normalment és a la vegada molt més ric i complex que el que les nostres *connectives* podrien deixar entreveure. Això ens obligarà sovint a fer un esforç de traducció del Llenguatge normal al Llenguatge lògic. Vegem-ho:

1.- "*En Joan i la Marta han anat a colònies*"

Aquest és un enunciat molecular que podríem "traduir" per "*En Joan ha anat a colònies i la Marta ha anat a colònies*". Ara ja queda clar que es tracta d'una conjunció de dos enunciats.

2.- "*La Mireia és de la Penya o del Barça*". Com en el cas anterior: "*La Mireia és de la Penya o la Mireia és del Barça*".

3.- "*No te'n riguis, quan canto*". "Traducció" en termes lògics: "*Si canto, aleshores no te'n riguis*". O bé, "*Quan perd el Barça es posa de mal humor*". "Traducció" en termes lògics: "*si perd el Barça, aleshores es posa de mal humor*".

4.- "*Tan sols quan plou s'alegra la terra*". "Traducció" en termes lògics: "*La terra s'alegra si i tan sols si plou*"

Per acabar-ho d'il·lustrar, fixa't en aquestes deu frases que proposa Alfredo Deaño a títol d'exemple, amb les seves respectives "traduccions lògiques":

1) Es agradable caminar bajo la lluvia, siempre que se tenga algo suficientemente triste en que pensar.

1) *Si se tiene algo suficientemente triste en que pensar, entonces es agradable caminar bajo la lluvia.*

2) Si la tarde está oscura, me invadirá el optimismo.

2) *Si la tarde está oscura, entonces me invadirá el optimismo.*

3) Cuando alguien escribe como Borges, puede disculparsele todo.

3) *Si alguien escribe como Borges, entonces puede disculparsele todo.*

4) Bien pensado, no hay por qué ser bienpensante.

4) *Si bien se piensa, entonces no hay por qué ser bienpensante.*

5) Como siga aparentando tanta felicidad, empezaré a pensar que sufre considerablemente.



5) *Si sigue aparentando tanta felicidad, entonces empezaré a pensar que sufre considerablemente.*

6) Se puede decir que Marx era un hegeliano, con tal que aclare en qué sentido y hasta qué punto.

6) *Si se aclara en qué sentido y hasta qué punto, entonces se puede decir que Marx era hegeliano.*

7) En no habiendo vino no hay ya amor (Eurípides).

7) *Si no hay vino, entonces ya no hay amor.*

8) Tú dedícate al amor libre y verás cómo te sorprende la muerte en pecado mortal.

8) *Si te dedicas al amor libre, entonces la muerte te sorprenderá en pecado mortal.*

9) En caso de que sople el viento, podremos navegar a vela.

9) *Si sopla el viento, entonces podemos navegar a vela.*

10) De haberlo meditado bien, no me hubiera atrevido a escribir este libro.

10) *Si lo hubiera meditado bien, entonces no me hubiera atrevido a escribir este libro.*

#### EXERCICIS:

A.- "Tradueix" a la seva forma lògica estandarditzada, els següents enunciats:

1. Quan l'amor us cridi, seguiu-lo. (Kahil Gibran)

2. El just no és pas innocent de les accions del malvat. (Kahil Gibran)

3. Cada vez que alguna asociación naturalista hace pública la lista de especies zoológicas en vías de extinción, busco ansiosamente en ella a los militares. (Fernando Savater)

4. El silenci d'aquests espais infinits m'esglaia. (Pascal)

5. D'allò que no es pot parlar, cal guardar-ne silenci. (Wittgenstein)

6. Ningún poder puede imponerse si no tiene hipócritas que lo representen. (F. Nietzsche)

7. Allò que no és útil a l'eixam, tampoc no és útil a l'abella. (Marc Aureli)

8. Todo matrimonio que perdura se basa en el miedo (Iris Murdoch)

9. Qui dubta i no cerca és alhora ben malaurat i ben injust. (Pascal)
10. El pensament fa la grandesa de l'home. (Pascal)
11. Si això no et convé, no ho facis. Si això no és veritat, no ho diguis. (Marc Aureli)
12. Tots els homes s'odien naturalment els uns als altres. (Pascal)
13. Los ricos coleccionan dinero, los detentadores de poder coleccionan hombres y los famosos coleccionan corazones (Elias Canetti)
14. Fins i tot perdem la vida amb joia, mentre se'n parli. (Pascal)
15. Somos desdichados por lo que nos falta, pero no felices por las cosas que tenemos: dormir, etcétera, no le hace a uno feliz, pero no dormir es insoportable. (Voltaire)
16. O hi ha un món ordenat, o bé una barreja confusa, certament caòtica, però sense ordre. (Marc Aureli)
17. El que ama el trabajo se basta a sí mismo (Jean de la Bruyère)
18. Un príncep no s'ha de preocupar de la fama de cruel, si manté els súbdits units i lleials (Maquiavel)
19. Si l'intercanvi no és fet amb amor i bondadosa justícia, només portarà la cobejança als uns i la fam als altres. (Kahil Gibran)
20. Qui tem la mort o tem la manca de sensació o tem una altra sensació diferent. Això no obstant, si ja no tens sensació tampoc no sentiràs cap mal. Si adquireixes una sensació diferent seràs un ésser diferent i no deixaràs de viure. (Marc Aureli)
21. Si algú de vosaltres vol castigar en nom de la justícia i posa la destrució al tronc de l'arbre dolent, feu-li esguardar les seves arrels. (Kahil Gibran)
22. La justícia sense força és impotent; la força sense la justícia és tirànica. (Pascal)
23. Si emprems una tasca que depassi les teves possibilitats, faràs un mal paper i ensem deixaràs de fer aquella tasca que hauria pogut omplir-te. (Epictet)
24. Els que són feliços i perdurables no tenen maldecaps ni en proporcionen als altres. (Epicur)

25.- Algú ha perdut una cosa important en un jardí de casa bona. El qui acrediti d'ésser-ne propietari, que es presenti en bona forma i li serà donada satisfacció. (Pere Calders)

26.- El forense va donar un cop d'ull a les dues ratlles paral·leles, rovellades i cobertes de males herbes. "Crispadora paradoxa!" - digué. Aquesta via ha mort perquè el tren l'ha aixafada poc. (Pere Calders: "via morta")

B.- Dels arguments deductius que segueixen.

a.- subratlla amb un color els enunciats atòmics.

b:- subratlla amb un altre color els nexes o connectives.

c.- estableix, de cada argument deductiu:

- quants enunciats atòmics conté.

- quants enunciats moleculars conté.

- quines connectives conté.

1.- Si no hi ha control de natalitat, la població creix il·limitadament; però si la població creix il·limitadament, augmentarà l'índex de pobresa. Per tant, si no hi ha control dels naixements augmentarà l'índex de pobresa.

2.- Si la humanitat continua consumint carn, necessitarà més de cinc kg. de vegetals diaris per alimentar els animals herbívors que li'n proporcionen. Si la població segueix creixent, caldrà multiplicar la producció de vegetals dedicada a l'alimentació dels herbívors. De moment és impensable que la humanitat deixi de ser carnívora o que la població deixi de créixer. Per tant, si no multipliquem la producció de vegetals, d'aquí a uns anys tindrem una humanitat subalimentada.

3.- Si els assalariats gasten tot el que guanyen, s'exposen a enfonsar-se en la misèria. Però si els assalariats estalvien, afavoreixen els ingressos de la classe financera. Malgrat tot, o es gasten tot el que guanyen o estalvien. Per tant, o s'exposen o afavoreixen els interessos de la classe financera.

4.- Els astronautes hauran d'estar quaranta dies en observació tan sols si surten fora de l'atmosfera terrestre. La nau haurà de ser revisada tan sols si es vol utilitzar novament. Com que ni els astronautes han sortit de l'atmosfera terrestre, ni la nau ha de ser reutilitzada, els astronautes no hauran de fer quarantena i la nau no serà revisada.

5.- Si aquesta és una societat matriarcal, llavors el germà de la mare és el cap de família. Si el germà de la mare és el cap de família, llavors el pare no té cap autoritat. Aquesta és una societat matriarcal. Per tant, el pare no té autoritat.

6.- Si A guanyà la carrera, llavors o B fou el segon o C fou el segon. Si B fou el segon, llavors A no guanyà la carrera. Si D fou el segon, llavors C no fou el segon. A guanyà la carrera. Per tant, D no fou el segon..

7.- Si el rellotge va endavant, llavors en Jaume arribà abans de les deu i veié marxar l'auto d'en Xavier. Si en Xavier diu la veritat, llavors en Jaume no veié marxar l'auto d'en Xavier. O en Xavier diu la veritat o era a l'edifici en el moment del crim. El rellotge va endavant. Per tant, en Xavier era a l'edifici en el moment del crim.

8.- Si dos gasos tenen la mateixa temperatura, llavors les seves molècules tenen la mateixa mitjana d'energia cinètica. Volums iguals de dos gasos tenen el mateix nombre de molècules. Les pressions de dos gasos són iguals si és el mateix el seu nombre de molècules i les seves energies cinètiques són iguals. Per tant, si dos gasos tenen la mateixa temperatura i el mateix volum, tenen la mateixa pressió.

9.- O Mulligan fa gol o cau per terra de forma estrepitosament exagerada. Si Mulligan cau per terra de forma estrepitosament exagerada, els afeccionats quedaran decebuts. Els afeccionats no quedaran decebuts. Per tant, no és cert que si Mulligan fa gol els afeccionats quedaran decebuts.

10.- Els estudiants quedaran contents si i només si no hi ha examen. Si els estudiants queden contents, el professor se sentirà feliç. Però si el professor se sent feliç, no està en condicions d'explicar, i si no està en condicions d'explicar, hi haurà examen. Per tant, els estudiants no quedaran contents.

11.- Si el retrat s'assembla al client, llavors ell i l'artista se sentiran insatisfets. Si el retrat no s'assembla al client, la seva dona es negarà a pagar-lo; i, si això passa, l'artista se sentirà insatisfet. Per tant, l'artista se sentirà insatisfet.

12.- Si en Llorenç obté un Rolls Royce per Nadal, haurà d'estacionar-lo al carrer a menys que algú li cedeixi també un garatge. No és cert que si es porta bé algú li cedirà un garatge. Però si en Llorenç es porta bé, obtindrà un Rolls Royce per Nadal. Per tant, és segur que obtindrà un Rolls Royce per Nadal i que l'haurà d'estacionar al carrer.

13.- Si Moriarty és atrapat, aleshores Londres esdevindrà una ciutat singularment mancada d'interès des del punt de vista criminològic. Moriarty serà atrapat si i només si Holmes aconsegueix fugir d'ell. Malgrat tot, en qualsevol dels casos Holmes tornarà. Per tant, si Holmes aconsegueix fugir de Moriarty, Londres esdevindrà una ciutat singularment mancada d'interès des del punt de vista criminològic, i Watson es vendrà el violí a menys que Holmes torni.

14.- Si Holmes té èxit i el coronel Moran és capturat, aleshores el famós fusell d'aire a pressió de von Herder adornarà el museu de Scotland Tard. Però no és cert que el famós fusell d'aire a pressió de von Merder adornarà el museu de Scotland Yard si el coronel Moran és capturat. Per tant, Holmes no tindrà èxit.

### 3.4.2. FORMALITZACIÓ D'ENUNCIATS

El llenguatge lògic és un llenguatge "formal". Amb això volem dir que en lògica no ens interessa el contingut del que diem sinó tan sols la mera forma o estructura dels nostres arguments. Per tal de "prescindir dels continguts" i quedar-nos tan sols amb la "forma" necessitem crear un "llenguatge simbòlic" a través del qual formalitzarem els continguts bàsics de la Lògica Proposicional: Els Enunciats i les Connectives.

De l'enunciat "Darwin era un gran escultor renaixentista", no ens n'interessa el contingut. Tan sols la forma: ens interessa saber que és un enunciat atòmic. Prescindirem del tema i el simbolitzarem amb una mera lletra. "p", per exemple. Aquesta serà una LLETRA ENUNCIATIVA, I l'anomenarem així perquè substitueix un enunciat atòmic. Qualsevol enunciat atòmic, no importa quin sigui el seu contingut, ni si és vertader o fals, interessant o avorrit, científic o poètic.

Seran Lletres Enunciatives: "p", "q", "r", "s", "t", etc.

Així, en el primer exercici de l'apartat anterior, "la població creix il·limitadament" és un enunciat atòmic, que podem substituir per "q", per exemple. I "augmentarà l'índex de pobresa" és un altre enunciat atòmic que, en ser diferent, el substituïrem per una lletra enunciativa diferent, com ara "r".

### 3.4.3. FORMALITZACIÓ DE CONNECTIVES

De la mateixa manera que usarem lletres per expressar enunciats atòmics, necessitarem símbols especials per expressar les connexions que puguin existir entre ells.

NEGADOR:  $\neg$   
 CONJUNTOR:  $\wedge$   
 DISJUNTOR:  $\vee$   
 IMPLICADOR:  $\rightarrow$   
 COIMPLICADOR:  $\leftrightarrow$

Per negar un enunciat escriurem " $\neg p$ ", " $\neg q$ ", etc., que es llegirà ["no p"], ["no q"],...

Per construir una conjunció escriurem " $p \wedge q$ ", " $q \wedge r$ ", etc., que es llegirà ["p i q"], ["q i r"], ...

Per construir una disjunció escriurem " $p \vee q$ ", " $q \vee r$ ", etc., que es llegirà ["p" o "q"], ["q" o "r"], ...

Per construir una implicació escriurem " $p \rightarrow q$ ", " $q \rightarrow r$ ", etc. ..., que es llegirà [Si "p" aleshores "q"], [Si "q" aleshores "r"], etc. ...

Per construir una coimplicació escriurem " $p \leftrightarrow q$ ", " $q \leftrightarrow r$ ", etc., que es llegirà ["p" si i només si "q"], ["q" si i només si "r"]

Ara ja estem en condicions d'escriure en llenguatge lògic el primer enunciat del primer exercici de l'apartat anterior. "*Si no hi ha control de natalitat, la població creix il·limitadament*". Com hem vist, es tracta d'un enunciat molecular integrat per dos enunciats atòmics: "Hi ha control de natalitat" i "la població creix il·limitadament". De forma arbitrària els anomenarem "p" i "q", respectivament. El primer està negat, de manera que escriurem  $\neg p$ . I la relació entre ambdós és del tipus "si ... aleshores": una implicació. Haurem d'escriure, per tant,  $\neg p \rightarrow q$ .

### 3.4.4. FORMALITZACIÓ D'ARGUMENTS DEDUCTIUS

Una vegada familiaritzats amb la formalització d'enunciats i de connectives, ja estem en condicions de formalitzar enunciats tant atòmics com moleculars. El proper pas serà la formalització d'un argument deductiu sencer.

Hem d'aprendre a fer-ho de dues maneres: considerant tot l'argument com un sol enunciat molecular molt complex, o bé separant en línies diferents cadascuna de les premisses i la conclusió. Començarem fent-ho d'aquesta última manera, que potser és més senzilla.

Prenem com exemple l'argument del primer exercici de l'apartat 4.4.1. deia així:

*Si no hi ha control de natalitat, la població creix il·limitadament; però si la població creix il·limitadament, augmentarà l'índex de pobresa. Per tant, si no hi ha control dels naixements augmentarà l'índex de pobresa.*

#### A) Formalització amb estructura de deducció

Tenim un argument amb dues premisses i una conclusió. Formalitzar-lo amb estructura de deducció requerirà col·locar en línies diferents les premisses i la conclusió. Així:

$\neg p \rightarrow q$       Així hem formalitzat la primera premissa: "Si no hi ha control de natalitat, la població creix il·limitadament".

$q \rightarrow r$  Així formalitzarem la segona premissa: "Si la població creix il·limitadament, augmentarà l'índex de pobresa

$\neg p \rightarrow r$  Així formalitzarem la conclusió: "si no hi ha control de naixements, augmentarà l'índex de pobresa".

Convé, però, que quedi molt clar quines són les premisses i quina la conclusió: Hem de formalitzar el "Per tant". Ho farem amb una línia de conclusió entre les premisses i la conclusió. Així quedarà ben formalitzada la deducció:

$$\begin{array}{c} \neg p \rightarrow q \\ q \rightarrow r \\ \hline \neg p \rightarrow r \end{array}$$

exercicis:

formalitza d'aquesta manera els arguments deductius de l'apartat 4.4.1.

### B) Formalització amb estructura d'enunciat molecular complex

Podem considerar una deducció com una extensa implicació, en la qual les premisses són l'antecedent (el que hi ha escrit abans de l'implicador) i la conclusió el conseqüent (el que hi ha escrit després de l'implicador). Des d'aquest punt de vista, la mateixa deducció quedaria formalitzada com segueix:

$$[(\neg p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (\neg p \rightarrow r)$$

exercicis:

formalitza d'aquesta manera els arguments deductius de l'apartat 4.4.1.



## 3.5. TAULES DE VERITAT

A partir de les nocions de “vertader” i “fals” (que escriurem “1” i “0” respectivament), podrem construir definicions precises del significat de cadascuna de les connectives.

Més endavant, l’ús de “taules de veritat” ens permetrà determinar si un argument és, independentment del seu contingut,

- a) correcte (la conclusió es deriva sempre necessàriament de les premisses) o tautològic, o
- b) incorrecte (la conclusió no es deriva de les premisses en totes les circumstàncies) o contradictori,

### 3.5.1 TAULA DE VERITAT DEL NEGADOR

UN EXEMPLE: *"Sempre s'ha de dir la veritat"*

Qui creu que aquest enunciat és vertader i qui creu que és fals?

A- “Hi ha ocasions en què val més amagar la veritat”

B- “Passi el que passi, sempre cal anar amb la veritat pel davant”

DEFINICIÓ Si un enunciat és vertader, la seva negació és falsa. Si un enunciat és fals, la seva negació és vertadera.

TAULA DE VERITAT:

p	$\neg p$
1	0
0	1

### 3.5.2 TAULA DE VERITAT DEL CONJUNTOR

UN EXEMPLE: *"La Penya guanyà i el Barça perdé"*

Quines condicions s’han de donar per tal que aquest enunciat molecular sigui vertader?

- 1.- Que la Penya guanyi.
- 2.- Que la Penya perdi.
- 3.- Que el Barça guanyi.
- 4.- Que el Barça perdi.

DEFINICIÓ: Una conjunció serà vertadera tan sols si són vertaders tots els enunciats que l’integren. Cas que algun d’ells sigui fals, serà falsa.

TAULA DE VERITAT:

p	q	$p \wedge q$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

### 3.5.3 TAULA DE VERITAT DEL DISJUNTOR

UN EXEMPLE: *"Per sopar menjaré una pizza o una hamburguesa"*

Quines condicions s'han de donar per tal que aquest enunciat molecular sigui vertader?

- 1.- Que em mengi una pizza.
- 2.- Que no em mengi una pizza.
- 3.- Que em mengi una hamburguesa.
- 4.- Que no em mengi una hamburguesa.

DEFINICIÓ: Una disjunció serà vertadera si algun dels enunciats que l'integren és vertader, i serà falsa només quan tots siguin falsos.

TAULA DE VERITAT:

p	q	$p \vee q$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

### 3.5.4 TAULA DE VERITAT DE L'IMPLICADOR

UN EXEMPLE: *"Si tens febre, el termòmetre ho indicarà"*

Quines condicions s'han de donar per tal que aquest enunciat molecular sigui fals?

- 1.- Que tinguis febre.
- 2.- Que no tinguis febre.
- 3.- Que el termòmetre ho indiqui.
- 4.- Que el termòmetre no ho indiqui.

UNA DEFINICIÓ: Una implicació serà vertadera sempre que no es doni el cas que l'antecedent sigui vertader i el conseqüent fals.

TAULA DE VERITAT:

p	q	$p \rightarrow q$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

### 3.5.5 TAULA DE VERITAT DEL COIMPLICADOR

UN EXEMPLE: "Ballaré si i només si em fas un petó"

Quan serà vertader aquest enunciat?

- 1.- Si ballo?
- 2.- Si no ballo?
- 3.- Si em fas un petó?
- 4.- Si no me'l fas?

DEFINICIÓ: Una coimplicació serà vertadera quan els enunciat que la integren tinguin el mateix valor de veritat.

TAULA DE VERITAT:

p	q	$p \leftrightarrow q$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Una manera de saber si una deducció és o no correcta és la construcció d'una taula de veritat a la fórmula corresponent. Per fer-ho, caldrà seguir aquestes indicacions:

a) Escrivim la fórmula i, a la seva esquerra, hi posem totes les lletres proposicionals que contingui (en aquest cas, p, q, r).

$$p \ q \ r \quad [(\neg p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (\neg p \rightarrow r)$$

b) Escrivim a sota les lletres proposicionals totes les combinacions possibles de veritat o falsedat. Convé usar algun algoritme per evitar que hi hagi combinacions repetides o que en faltin:

b.1 El primer que ens cal saber és el nombre de combinacions possibles. Com que cada lletra té dos possibles valors, el nombre de combinacions serà igual a  $2^n$ , essent "n" el nombre de lletres enunciatives diferents. En aquest cas,  $2^3=8$

b.2 Essent "x" el nombre de combinacions possibles", sota de la primera lletra alternarem els valors cada  $x/2$ , sota de la segona els

alternarem cada  $\times/4$ , sota de la tercera, cada  $\times/8$ , i així successivament.

p q r	$[(\neg p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (\neg p \rightarrow r)$
1 1 1	
1 1 0	
1 0 1	
1 0 0	
0 1 1	
0 1 0	
0 0 1	
0 0 0	

c) Apliquem les taules de veritat de cada connectiva fins a resoldre el valor de veritat de tota la fórmula

p q r	$[(\neg p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (\neg p \rightarrow r)$
1 1 1	0 1 1 1 1 0 1
1 1 0	0 1 0 0 1 0 1
1 0 1	0 1 1 1 1 0 1
1 0 0	0 1 1 1 1 0 1
0 1 1	1 1 1 1 1 1 1
0 1 0	1 1 0 0 1 1 0
0 0 1	1 0 0 1 1 1 1
0 0 0	1 0 0 1 1 1 0

d) En traiem les conclusions pertinents: en aquest cas, el fet que, independentment del valor de veritat dels enunciats que l'integren, la fórmula sigui sempre vertadera, ens mostra que la deducció és lògicament correcta (de les premisses es deriva necessàriament la conclusió). Si la taula de veritat ens mostrés algun resultat final negatiu això significaria que l'argument deductiu formalitzat no és una deducció correcta.

Exercicis:

Estableix si els raonaments de l'apartat 4.4.1 són deduccions correctes o no. Per fer-ho, caldrà partir dels enunciats moleculars construïts a l'exercici de l'apartat 4.4.4.

## 3.6. REGLES BÀSIQUES DEL CÀLCUL A LA LÒGICA PROPOSICIONAL

Ja hem reiterat que, perquè una deducció sigui correcta, cal que de les seves premisses es dedueixi necessàriament la conclusió, o que a partir de la informació continguda en les premisses en puguem demostrar la informació continguda a la conclusió.

A l'apartat anterior hem observat com era possible determinar la correcció o incorrecció d'un argument deductiu emprant les taules de veritat. Ara bé, no cal dir que aquest és un mecanisme lent i feixuc, i de difícil aplicació quan ens enfrontem amb arguments de més de tres o quatre enunciats.

Examina ara aquests dos arguments deductius:

*A) Si Napoleó hagués estat derrotat a Waterloo, aleshores no hauria dominat Europa sencera. I, si això hagués succeït, s'hauria sentit immensament desgraciat. Però el cas és que Napoleó no es va sentir immensament desgraciat. Per tant hem de creure que Napoleó aconseguí de guanyar la batalla de Waterloo i dominar Europa sencera.*

*B) Quan la borsa no puja, els inversors tendeixen al suïcidi. Sempre que un inversor se suïcida, els mercats bursàtils tanquen. Però si els mercats bursàtils tanquen, el país sencer cau en una profunda depressió econòmica. Hi ha una profunda depressió econòmica. Per tant la borsa deu haver baixat i es deu haver suïcidat algun inversor.*

En definir la Lògica hem dit que era “una teoria formal de la deducció”. Una Teoria de la deducció ha de donar respostes a preguntes com aquesta: ¿Per què si considerem vertaderes les premisses de l'argument A) ens veiem obligats a considerar vertadera la seva conclusió, mentre que si considerem vertaderes les premisses de B) no ens veiem obligats a acceptar la veritat de la seva conclusió? ¿Què té un argument que no tingui l'altre?

Podem considerar la Lògica com un joc. Un lògic tan important com Lewis Carroll ens parla, en el títol d'una de les seves obres, del “Joc de la Lògica”.

Per què un joc? En tots els jocs hi ha unes regles que cal seguir. Qui vulgui jugar “aquell” joc, haurà de seguir “aquelles” regles. Algú pot argumentar que no li agrada una determinada regla i que prefereix substituir-la per una altra. No hi ha cap problema, però aleshores ja no estarem jugant “el mateix” joc.

En un procés tan important com el raonament humà passa quelcom similar: d'un conjunt d'enunciats en podem deduir un altre, però no *qualsevol* altre. Hi ha unes regles que a A) permeten derivar la conclusió a partir de les premisses, mentre que a B) no ho permeten.

Et presentarem tot seguit una sèrie de REGLES DE DEDUCCIÓ: L'argument deductiu que segueixi aquestes regles, serà correcte, i el que no les segueixi, serà incorrecte. Tècnicament se les anomena “Regles de Transformació de Fórmules” (és a dir, regles que permeten generar una fórmula nova a partir d'un determinat conjunt finit de fórmules). Cal avançar, però, que aquest no és un llistat exhaustiu de totes les regles lògiques, tan sols hi ha les Regles bàsiques.

### 3.6.1. REGLES DEL CONJUNTOR

#### 3.6.1.1. INTRODUCCIÓ DEL CONJUNTOR (IC)

Exemple: Diguem “p” a l'enunciat “Lluitàvem per entendre el que ens deien”.

Diguem “q” a l'enunciat “al migdia, quan vam sortir al carrer, vam retrobar la quietud perduda”.

De la veritat de “p” i de la veritat de “q” en podem deduir que necessàriament “p∧q” també haurà de ser vertader: (Per tant, “Lluitàvem per entendre el que ens deien i al migdia, quan vam sortir al carrer, vam retrobar la quietud perduda” (Miquel Martí i Pol))

Regla IC<sub>1</sub>

A
B
A∧B

Regla IC<sub>2</sub>

A
B
B∧A

Exercicis:

1.- construeix un argument deductiu senzill en què es posi en funcionament aquesta regla.

2.- Fes la taula de veritat d'un enunciat que correspongui a la regla:  
 $[(p) \wedge (q)] \rightarrow (p \wedge q)$

## 3.6.1.2. ELIMINACIÓ DEL CONJUNTOR (EC)

Exemple:

Diguem  $p \wedge q$  a l'enunciat molecular "Teníem les mans tan dures com qui més i alçàvem la veu per renegar sense temença." (Miquel Martí i Pol)

De la veritat de  $p \wedge q$  en podem deduir que necessàriament "p" haurà de ser vertader.

(...Per tant, teníem les mans tan dures com qui més)

Igualment, de la veritat de  $p \wedge q$  en podem deduir que "q" haurà de ser vertader.

(...Per tant, alçàvem la veu per renegar sense temença)

Regla EC<sub>1</sub>

$$\frac{A \wedge B}{A}$$

Regla EC<sub>2</sub>

$$\frac{A \wedge B}{B}$$

Exercicis:

1.- construeix un argument deductiu senzill en què es posi en funcionament aquesta regla.

2.- Fes la taula de veritat d'un enunciat que correspongui a la regla:  $(p \wedge q) \rightarrow p$

## 3.6.2.- REGLES DEL DISJUNTOR

## 3.6.2.1.- INTRODUCCIÓ DEL DISJUNTOR (ID)

Exemple: Anomenarem "p" a l'enunciat atòmic "Aquest estiu he vist TV3". De la seva veritat en podem deduir la veritat de l'enunciat molecular "Aquest estiu he vist TV3 o Canal +" ( $p \vee q$ ).

Regla ID<sub>1</sub>

$$\frac{A}{A \vee B}$$

Regla ID<sub>2</sub>

B
B∨A

Exercicis:

- 1.- construeix un argument deductiu senzill en què es posi en funcionament aquesta regla.
- 2.- Fes la taula de veritat d'un enunciat que correspongui a la regla:  
 $(p) \rightarrow (p \vee q)$

### 3.6.2.2.- ELIMINACIÓ DEL DISJUNTOR (ED)

**Exemple:** Anomenarem  $p \vee q$  a l'enunciat “L'assassí pot haver-se amagat a muntanya o pot haver-se refugiat al poble.” Saps que si ha anat cap a muntanya (suposem “p”) ha hagut d'agafar el camí de la costa (“r”), i que si ha anat cap al poble (suposem “q”) ha hagut de passar pel camí de la costa (“r”). Per tant, pots concloure que “l'assassí ha passat necessàriament pel camí de la costa.” (r).

Regla ED

A∨B
┌A
-
-
└C
┌B
-
-
└C
C

Exercicis:

- 1.- construeix un argument deductiu senzill en què es posi en funcionament aquesta regla.
- 2.- fes la taula de veritat d'un enunciat que correspongui a la regla:  
 $(p \vee q) \wedge [(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow r$

### 3.6.3.- REGLES DEL NEGADOR

#### 3.6.3.1.- INTRODUCCIÓ DEL NEGADOR (IN)

**Exemple:** Anomenarem “p” a un enunciat que suposem: “Muriel ha estat l'assassina”. D'aquesta suposició en traiem però, unes conseqüències que no lliguen massa entre sí: “hauria d'haver estat entre



dos quarts de deu i les deu a la casa ran del llac” (“q”) i “hauria d'haver estat viatjant en un vol regular de New York a Sydney” (=no ran del llac: “¬q”), cosa totalment absurda. Conclusió: no és possible que Muriel sigui l'assassina. (“¬p”).

El mecanisme d'Introducció del Negador, que normalment s'anomena “reducció a l'absurd”, es basa en el principi que si d'un supòsit (A) se'n deriven conseqüències contradictòries ( $B \wedge \neg B$ ), podem deduir que el supòsit és fals.

Regla IN

$\lceil A$ - - $\lfloor B \wedge \neg B$
$\neg A$

Exercicis:

1.- construeix un argument deductiu senzill en què es posi en funcionament aquesta regla.

2.- fes la taula de veritat d'un enunciat que correspongui a la regla:  
 $[p \rightarrow (r \wedge \neg r)] \rightarrow \neg p$

### 3.6.3.2.- ELIMINACIÓ DEL NEGADOR (EN)

Exemple: Anomenarem “¬¬p” a l'enunciat doblement negat “No és cert que no hagi dit la veritat”. D'aquest enunciat en podem deduir l'enunciat “He dit la veritat” (“p”).

Regla EN

$\neg \neg A$
$A$

Exercicis:

1.- construeix un argument deductiu senzill en què es posi en funcionament aquesta regla.

2.- fes la taula de veritat d'un enunciat que correspongui a la regla:  
 $(\neg \neg p) \rightarrow p$

### 3.6.4. REGLES DE L'IMPLICADOR

#### 3.6.4.1.- INTRODUCCIÓ DE L'IMPLICADOR (II)

Exemple: Anomenarem “p” a l'enunciat, que suposem, “la matà ell”. De la suposició de “p” es dedueix que “ell mateix hauria amagat el cadàver al bosc” (“q”), i de “q” que -atès que aquella nit plovia molt (“r”)- s'hauria enfangat les sabates (“s”). Podem concloure doncs que “si ell fos l'assassí hi hauria restes de fang a les seves sabates.” ( $p \rightarrow s$ )

Si d'un supòsit (A) se'n deriven, a través d'un nombre finit d'inferències, unes conseqüències (B), aleshores podem deduir que  $A \rightarrow B$ .

Regla II

$\lceil A$ $-$ $-$ $\lfloor B$
$A \rightarrow B$

Exercici:

- 1.- construeix un argument deductiu senzill en què es posi en funcionament aquesta regla.
- 2.- fes la taula de veritat d'un enunciat que correspongui a aquesta regla, com ara:  $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$

#### 3.6.4.2.- ELIMINACIÓ DE L'IMPLICADOR (EI)

Exemple: Si fos cert que “si les persones són indignament tractades, aleshores hi ha conflictes i guerres” ( $p \rightarrow q$ ), i també és cert que “hi ha persones indignament tractades” (p), aleshores podríem deduir que “hi ha conflictes i guerres” (q).

Regla EI

$A \rightarrow B$ $A$
$B$

Exercicis:

- 1.- construeix un argument deductiu senzill en què es posi en funcionament aquesta regla.
- 2.- fes la taula de veritat d'un enunciat que correspongui a aquesta regla, per exemple:  $[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q$

### 3.6.5.- REGLES DEL COIMPLICADOR

#### 3.6.5.1.- INTRODUCCIÓ DEL COIMPLICADOR (ICO)

Exemple: Imagina que són vertaders els dos enunciats que segueixen: “Si plou, em mullo” ( $p \rightarrow q$ ) i “si em mullo, plou” ( $q \rightarrow p$ ). D'aquests dos enunciats podràs deduir que “Em mullo si i només si plou” ( $p \leftrightarrow q$ ).

Regla ICO<sub>1</sub>

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ B \rightarrow A \\ \hline A \leftrightarrow B \end{array}$$

Regla ICO<sub>2</sub>

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ B \rightarrow A \\ \hline B \leftrightarrow A \end{array}$$

Exercicis:

- 1.- construeix un argument deductiu senzill en què es posi en funcionament aquesta regla.
- 2.- fes la taula de veritat d'un enunciat que correspongui a aquesta regla:

$$[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)] \rightarrow (p \leftrightarrow q)$$

#### 3.6.5.2.- ELIMINACIÓ DEL COIMPLICADOR (ECO)

Exemple: Anomenarem “ $p \leftrightarrow q$ ” a l'enunciat molecular “El Barça guanya la lliga si i només si el Madrid perd amb el Tenerife”. D'aquest enunciat en podries deduir que “si el Madrid perd amb el Tenerife, aleshores el Barça guanyarà la lliga” ( $q \rightarrow p$ ), i també que “si el Barça guanya la lliga, aleshores el Madrid perd amb el Tenerife” ( $p \rightarrow q$ ).

regla ECO<sub>1</sub>

$$\begin{array}{c} A \leftrightarrow B \\ \hline A \rightarrow B \end{array}$$

Regla ECO<sub>2</sub>

$$\begin{array}{c} A \leftrightarrow B \\ \hline B \rightarrow A \end{array}$$

Exercicis:

- 1.- construeix un argument deductiu senzill en què es posi en funcionament aquesta regla.
- 2.- fes la taula de veritat d'un enunciat que correspongui a aquesta regla:  $(p \leftrightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow q)$ .

## 3.7. L'ESTRUCTURA D'UNA DEDUCCIÓ FORMAL

Ara, una vegada conegudes les regles, pot començar el joc. Suposa que et demanen que demostris que a partir d'unes premisses (com ara " $\neg p \wedge q$ ", " $q \wedge r$ ") es pot deduir una conclusió (com ara " $\neg p \wedge r$ ").

1. Col·locaràs totes les premisses (també els anomenarem "supòsits inicials") una sota l'altra, numerades i precedides per un guió ("-"), que indicarà que es tracta de supòsits inicials o premisses. Així:

- 1  $\neg p \wedge q$   
- 2  $q \wedge r$

2. Tot seguit, i aplicant les regles de transformació de fórmules que has anat aprenent, provaràs d'aconseguir la conclusió. Tots els passos deductius que realitzis hauran d'estar numerats correlativament i justificats. Amb aquest objectiu indicaràs, a la dreta de la fórmula obtinguda, la regla que has aplicat i les línies a les que ha estat aplicada. Així:

- 1  $\neg p \wedge q$   
- 2  $q \wedge r$   
3  $\neg p$             EC 1  
4  $r$                 EC 2  
5  $\neg p \wedge r$        IC3,4

A la línia 5 hem deduït, aplicant les regles, l'enunciat molecular que se'ns demanava. En conseqüència, hem demostrat que l'enunciat  $\neg p \wedge r$  es deriva necessàriament dels enunciats  $\neg p \wedge q$  i  $q \wedge r$ .

3. Sempre que convingui, podràs introduir un supòsit provisional. Aquesta és una operació que realitzem sovint en els nostres raonaments no formals: *No trobo la meva cartera. Bé, no ens esverem i actuem amb mètode: Tan sols pot haver succeït que me l'hagin pispat o que me l'hagi deixat a casa. Suposem provisionalment que me l'han pispada. Si fos així, la meva bossa mostraria algun senyal d'haver estat oberta i remenada. Però el cas és que no hi ha res que ho faci pensar. Per tant, sembla que puc rebutjar aquesta suposició. Com que només hi ha una altra alternativa, he de concloure que m'he deixat la cartera a casa.*

Les línies d'una deducció formal han de ser o bé (1) supòsits inicials (premisses), o bé (2) supòsits provisionals (que caldrà haver cancel·lat abans d'acabar la deducció), o bé (3) línies que es dedueixen de (1) o de (2) per aplicació de les regles del càlcul. No hi ha una quarta possibilitat.

## EXERCICIS

Els exercicis que segueixen han estat pensats per ser realitzats a mesura que es van aprenent les regles, i com a mecanisme per anar adquirint habilitat en els processos d'aplicació d'aquestes regles. En cap cas estalvien l'indispensable (i lleuger) esforç de memorització de les regles.

### REGLES DEL CONJUNTOR.

1) Demuestra:  $p \wedge (q \wedge r)$

- 1  $p \wedge r$

- 2  $q \wedge p$

2) Demuestra  $(p \wedge r) \wedge (q \wedge s)$

- 1  $p \wedge q$

- 2  $r \wedge s$

3) Demuestra  $p \wedge [q \wedge (r \wedge s) \wedge t] \wedge w$

- 1  $(p \wedge q) \wedge r$

- 2  $(s \wedge w) \wedge t$

### INTRODUCCIÓ DEL DISJUNTOR

1) Demuestra  $p \vee (q \wedge r)$

- 1  $q \wedge t$

- 2  $r \wedge s$

2) Demuestra  $p \vee (q \wedge r)$

- 1  $p$

3) Demuestra  $(p \vee q) \wedge (r \vee s) \wedge (t \vee w)$

- 1  $p \wedge s \wedge t$

### ELIMINACIÓ DE L'IMPLICADOR (MODUS PONENS)

1) Demuestra  $q$

- 1  $p \rightarrow r$

- 2  $p$

- 3  $r \rightarrow q$

2) Demuestra  $g$

- 1  $\neg h \rightarrow \neg j$

- 2  $\neg h$

- 3  $\neg j \rightarrow g$

3) Demuestra c

- 1  $a \rightarrow (b \wedge d)$
- 2  $(b \wedge d) \rightarrow c$
- 3 a

4) Demuestra  $m \vee n$

- 1  $\neg j \rightarrow (m \vee n)$
- 2  $(f \vee g) \rightarrow \neg j$
- 3  $f \vee g$

5) Demuestra  $\neg s$

- 1 t
- 2  $t \rightarrow \neg q$
- 3  $\neg q \rightarrow \neg s$

6) Demuestra  $r \wedge s$

- 1  $p \wedge q$
- 2  $p \rightarrow r$
- 3  $q \rightarrow s$

7) Demuestra  $r \wedge t$

- 1  $p \rightarrow (q \wedge s)$
- 2  $(q \rightarrow r) \wedge (s \rightarrow t)$
- 3 p

8) Demuestra  $\neg t$

- 1  $r \rightarrow \neg t$
- 2  $s \rightarrow r$
- 3 s

Simbolitza aquests enunciats i demostra que la conclusió és la conseqüència lògica de les premisses:

1)

Si 2 és major que 1, aleshores 3 és major que 1  
 Si 3 és major que 1, aleshores 3 és major que 0  
 2 és major que 1  
 Per tant, 3 és major que 0

2)

$x+1=2$   
 Si  $x+1=2$ , aleshores  $y+1=2$   
 Si  $y+1=2$ , aleshores  $x=y$   
 Per tant,  $x=y$

3)

Si  $x+0=y$ , aleshores  $x=y$ .  
 $x+0=y$ .  
 Si  $x=y$ , aleshores  $x+2=y+2$   
 Per tant,  $x+2=y+2$ .

Dedueix una conclusió usant el *modus ponens*. Si no és possible, indica-ho.

1)  
-1  $p \wedge q \rightarrow r$   
-2  $r$

2)  
-1  $q \rightarrow (r \vee s)$   
-2  $q$

3)  
-1  $\neg \neg r$   
-2  $q \rightarrow \neg \neg r$

4)  
-1  $s$   
-2  $s \rightarrow \neg p$

5)  
-1  $s \rightarrow (t \wedge u)$   
-2  $t \wedge u$

6)  
-1  $\neg \neg p \rightarrow q$   
-2  $\neg \neg p$

#### ELIMINACIÓ DEL DISJUNTOR

1) Demostra  $s$   
- 1  $p \vee q$   
- 2  $p \rightarrow s$   
- 3  $q \rightarrow s$

2) Demostra  $m$   
- 1  $(p \rightarrow s) \wedge (t \rightarrow m)$   
- 2  $(p \vee t) \wedge (s \rightarrow m)$

3) Demostra  $q \wedge t$   
- 1  $(p \vee m) \wedge (r \rightarrow q)$   
- 2  $p \rightarrow (r \wedge s)$   
- 3  $(s \rightarrow t) \wedge [m \rightarrow (q \wedge t)]$

#### ELIMINACIÓ DEL NEGADOR

1) Demostra  $q$   
- 1  $p \rightarrow \neg \neg q$   
- 2  $p$



2) Demostra  $r \vee s$

- 1  $(p \rightarrow \neg\neg t) \wedge (q \rightarrow \neg\neg r)$
- 2  $(t \rightarrow \neg\neg r) \wedge (\neg\neg p \vee \neg\neg q)$

3) Demostra  $(p \vee t) \wedge m$

- 1  $(\neg\neg q \wedge s) \wedge (r \rightarrow m)$
- 2  $(q \rightarrow \neg\neg p) \wedge \neg\neg r$

## INTRODUCCIÓ DE L'IMPLICADOR

1) Demostra  $p \rightarrow q$

- 1  $p \rightarrow m$
- 2  $m \rightarrow s$
- 3  $s \rightarrow q$

2) Demostra  $q \rightarrow (r \vee s)$

- 1  $p \rightarrow r$
- 2  $q \rightarrow (p \vee t)$
- 3  $t \rightarrow s$

3) Demostra  $m \rightarrow (t \rightarrow s)$

- 1  $m \rightarrow t \vee q$
- 2  $t \rightarrow r$
- 3  $r \rightarrow s$

## INTRODUCCIÓ DEL NEGADOR

1) Demostra  $\neg p$

- 1  $q \rightarrow s$
- 2  $(p \rightarrow t) \wedge (p \rightarrow q)$
- 3  $t \rightarrow \neg s$

2) Demostra  $p$

- 1  $(r \rightarrow m) \wedge (s \rightarrow t)$
- 2  $\neg p \rightarrow (r \wedge s)$
- 3  $m \rightarrow \neg t$

3) Demostra  $m$

- 1  $\neg m \rightarrow (p \vee q)$
- 2  $\neg t \wedge (p \rightarrow r)$
- 3  $(r \rightarrow t) \wedge (q \rightarrow s)$
- 4  $s \rightarrow t$

## REGLES DEL COIMPLICADOR

1) Demostra  $p \leftrightarrow q$

- 1  $(p \rightarrow r) \wedge (m \rightarrow q)$
- 2  $(r \rightarrow m) \wedge (q \rightarrow p)$

2) Demuestra  $m$

- 1  $p \leftrightarrow r$

- 2  $p \wedge (r \rightarrow m)$

3) Demuestra  $m \wedge n$

- 1  $p \wedge s \wedge (s \rightarrow n)$

- 2  $(p \leftrightarrow q) \wedge (q \rightarrow m)$

## 3.8. REGLES DERIVADES DEL CÀLCUL D'ENUNCIATS

Usant les Regles Bàsiques s'ha de poder resoldre qualsevol problema de deducció en l'àmbit del càlcul d'enunciats. Ara bé, en un joc no hi ha tan sols "regles" sinó que també hi trobem "tàctiques" que permeten millorar els resultats, estalviar temps, rendibilitzar l'esforç, etcètera. El joc de la Lògica no n'és una excepció. Fixat:

*Si hagués plogut, la roba estaria mullada, però el cas és que està ben eixuta. És clar, doncs, que no ha plogut.*

Esquema:

$p \rightarrow q$

$\neg q$

---

$\neg p$

Deducció:

- 1  $p \rightarrow q$

- 2  $\neg q$

[ 3  $p$

4  $q$             MP1,3

5  $q \wedge \neg q$     IC2,4

6  $\neg p$             IN3-5

El sentit comú i la "lògica" ens aconsellen estalviar esforços: del que hem deduït se'n desprèn que si en una deducció tenim afirmada una implicació i negat el seu conseqüent, podem negar l'antecedent. Però enlloc de fer la deducció "completa", usant tan sols les Regles Bàsiques del Càlcul, introduïm una "regla derivada" que anomenarem Modus Tollens (MT) i que tindrà aquest esquema:

$A \rightarrow B$ $\neg B$ <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> $\neg A$
-------------------------------------------------------------------------------------

Si ara haguéssim de fer el càlcul deductiu de l'argument anterior, ho fariem així:

- 1  $p \rightarrow q$

- 2  $\neg q$

3  $\neg p$             MT1,2

Et presentem tot seguit algunes de les Regles Derivades (Derivades perquè es dedueixen de les Bàsiques), i un seguit d'exercicis per tal

que t'hi entrenis. El llistat segueix en bona part els criteris de Manuel Garrido a la seva "Lógica Simbólica" (1974).

Regles derivades de la implicació

Llei de Sil·logisme hipotètic (Sil)

$$\begin{array}{c} A \rightarrow B \\ B \rightarrow C \\ \hline A \rightarrow C \end{array}$$

Llei de Mutació de Premisses (Mut)

$$\begin{array}{c} A \rightarrow (B \rightarrow C) \\ \hline B \rightarrow (A \rightarrow C) \end{array}$$

Llei d'identitat (Id)

$$\begin{array}{c} A \\ \hline A \end{array}$$

Llei de càrrega de premissa (CPr)

$$\begin{array}{c} A \\ \hline B \rightarrow A \end{array}$$

Regles derivades de la conjunció i la disjunció

Propietat commutativa de la Conjunció (CC)

$$\begin{array}{c} A \wedge B \\ \hline B \wedge A \end{array}$$

Propietat commutativa de la Disjunció (CD)

$$\begin{array}{c} A \vee B \\ \hline B \vee A \end{array}$$

Propietat associativa de la conjunció (AC)

$$\frac{(A \wedge B) \wedge C}{A \wedge (B \wedge C)}$$

Propietat associativa de la disjunció (AD)

$$\frac{(A \vee B) \vee C}{A \vee (B \vee C)}$$

Propietat distributiva de la Conjunció (DC)

$$\frac{A \wedge (B \vee C)}{(A \wedge B) \vee (A \wedge C)}$$

Propietat distributiva de la Disjunció (DD)

$$\frac{A \vee (B \wedge C)}{(A \vee B) \wedge (A \vee C)}$$

Propietat d'idempotència de la Conjunció (IdC)

$$\frac{A \wedge A}{A}$$

Propietat d'idempotència de la Disjunció (IdD)

$$\frac{A \vee A}{A}$$

Llei d'absorció de la Conjunció (AbsC)

$$\frac{A \wedge (A \vee B)}{A}$$

Llei d'absorció de la Disjunció (AbsD)

$$\frac{A \vee (A \wedge B)}{A}$$

Regles derivades de negació

Regla de contraposició (Cp)

$$\frac{A \rightarrow B}{\neg B \rightarrow \neg A}$$

Regla de "Modus Tollens" (MT)

$$\frac{A \rightarrow B \quad \neg B}{\neg A}$$

Regla d'Introducció del Doble Negador (IDN)

$$\frac{A}{\neg \neg A}$$

Regla "Ex contradictione quodlibet" (ECQ)

$$\frac{A \wedge \neg A}{B}$$

Principi de no contradicció (PNC)

$$\neg(A \wedge \neg A)$$

Principi de terç exclòs (PTE)

$$A \vee \neg A$$

Regles addicionals de Conjunció i Disjunció

Llei d'Importació (Imp)

$$\frac{A \rightarrow (B \rightarrow C)}{(A \wedge B) \rightarrow C}$$

Llei d'Exportació (Exp)

$$\frac{(A \wedge B) \rightarrow C}{A \rightarrow (B \rightarrow C)}$$

Sil·logisme disjuntiu 1

$$\frac{A \vee B}{\frac{\neg B}{A}}$$

Sil·logisme disjuntiu 2

$$\frac{A \vee B}{\frac{\neg A}{B}}$$

Dilema 1

$$\frac{A \vee B}{\frac{A \rightarrow C}{\frac{B \rightarrow C}{C}}}$$

Dilema 2

$$\frac{\neg A \vee \neg B}{\frac{C \rightarrow A}{\frac{C \rightarrow B}{\neg C}}}$$

Dilema 3

$$\begin{array}{c} A \vee B \\ A \rightarrow C \\ \frac{B \rightarrow D}{C \vee D} \end{array}$$

Dilema 4

$$\begin{array}{c} \neg A \vee \neg B \\ C \rightarrow A \\ \frac{D \rightarrow B}{\neg C \vee \neg D} \end{array}$$

Lleis d'interdefinició

Definició de l'implicador 1 (DFI<sub>1</sub>)

$$\frac{A \rightarrow B}{\neg(A \wedge \neg B)}$$

Definició de l'implicador 2 (DFI<sub>2</sub>)

$$\frac{A \rightarrow B}{\neg A \vee B}$$

Definició del Conjuntor 1 (DFC<sub>1</sub>)

$$\frac{A \wedge B}{\neg(A \rightarrow \neg B)}$$

Definició del Conjuntor 2 (DFC<sub>2</sub>)

$$\frac{A \wedge B}{\neg(\neg A \vee \neg B)}$$



Definició del Disjuntor 1 (DFD<sub>1</sub>)

$$\frac{A \vee B}{\neg A \rightarrow B}$$

Definició del Disjuntor 2 (DFD<sub>2</sub>)

$$\frac{A \vee B}{\neg(\neg A \wedge \neg B)}$$

Lleis de De Morgan  
(DM1)

$$\frac{\neg(A \wedge B)}{\neg A \vee \neg B}$$

(DM2)

$$\frac{\neg(A \vee B)}{\neg A \wedge \neg B}$$

## EXERCICIS

Indica quines d'aquestes afirmacions són certes i quines no:

- 1) De  $\neg\neg r$  es pot deduir  $r$ .
- 2) De  $s$  es pot deduir  $\neg s$ .
- 3) De  $p \rightarrow q$  i  $p$  es pot deduir  $q$ .
- 4) De  $q$  es pot deduir  $\neg\neg q$ .
- 5) De  $r \rightarrow s$  i  $s$  es pot deduir  $r$ .

6) demostra  $\neg\neg t$ -1  $s \rightarrow t$ -2  $s$ 7) demostra  $b$ -1  $\neg a$ -2  $\neg a \rightarrow \neg\neg b$ 8) demostra  $p \vee q$ -1  $r \rightarrow \neg\neg(p \vee q)$ -2  $r$

- 9) demostra  $\neg\neg n$   
-1  $m \rightarrow \neg p$   
-2  $\neg p \rightarrow n$   
-3  $m$

Quina conclusió pots treure d'aquests conjunts de premisses usant la regla *modus tollendo tollens*?

- 1) Si la llum fos simplement un moviment ondulatori continu, aleshores la llum més brillant provocaria sempre una emissió d'electrons més enèrgica que la provocada per llum més tènue. La llum més brillant no sempre emet electrons amb major energia que la llum més tènue.
- 2) Si un angle d'un triangle és major de 90 graus, aleshores la suma dels altres dos angles és menor de 90 graus. La suma dels altres dos angles no és menor de 90 graus.
- 3) Si l'arrendament és vigent, aleshores el propietari és responsable de les reparacions. El propietari no és responsable de les reparacions.
- 4) Si ahir vespre va ploure, aleshores les pistes s'han netejat. Les pistes no s'han netejat.
- 5) En Josep no és el meu germà. Si la Sussanna és germana meva, aleshores en Josep és el meu germà.

Dedueix una conclusió emprant MT:

- 1)  
-1  $q \rightarrow r$   
-2  $\neg r$
- 2)  
-1  $\neg p \rightarrow q$   
-2  $\neg q$
- 3)  
-1  $r \rightarrow s$   
-2  $\neg s$
- 4)  
-1  $q \rightarrow \neg r$   
-2  $\neg \neg r$
- 5)  
-1  $p \rightarrow (q \wedge r)$   
-2  $\neg (q \wedge r)$

6)  
-1  $(p \vee q) \rightarrow r$   
-2  $\neg r$

7) demostra c  
-1  $\neg b$   
-2  $a \rightarrow b$   
-3  $\neg a \rightarrow c$

8) demostra f  
-1  $g \rightarrow h$   
-2  $\neg g \rightarrow \neg \neg f$   
-3  $\neg h$

9) demostra  $\neg s$   
-1  $\neg r \wedge t$   
-2  $s \rightarrow r$

10) demostra  $a \wedge b$   
-1  $c \rightarrow a$   
-2 c  
-3  $c \rightarrow b$

11) demostra  $\neg \neg q$   
-1  $p \wedge q$

12) demostra  $b \wedge d$   
-1  $b \wedge c$   
-2  $b \rightarrow d$

13) demostra  $\neg s \wedge q$   
-1  $\neg s \rightarrow q$   
-2  $\neg (t \wedge r)$   
-3  $s \rightarrow (t \wedge r)$

14) demostra  $a \wedge c$   
-1  $a \wedge \neg b$   
-2  $\neg c \rightarrow b$

Quines conclusions es poden treure, usant el *Sil·logisme disjuntiu*, d'aquests conjunts de premisses?

- 1) Aquest home és o advocat o polític. No és advocat.
- 2) El port de Nova Orleans és al golf de Mexic o a l'oceà Pacífic. No és a l'oceà Pacífic.
- 3) L'energia interna de l'àtom o pot canviar amb continuïtat o a salts. L'energia interna de l'àtom no pot canviar amb continuïtat.
- 4) En Joan ha acabat el llibre o no l'ha anat a tornar avui a la biblioteca. En Joan no ha acabat el llibre.

5) O fa fred i plou, o el festival se celebrarà a l'aire lliure. Ni fa fred ni plou.

Dedueix la conclusió usant el Sil·logisme disjuntiu:

1)  
-1  $\neg q \vee r$   
-2  $\neg r$

2)  
-1  $t \vee (p \rightarrow q)$   
-2  $\neg t$

3)  
-1  $\neg t \vee \neg r$   
-2  $\neg \neg r$

4)  
-1  $p \vee q$   
-2  $\neg q$

5) demostra p  
-1  $p \vee q$   
-2  $\neg t$   
-3  $q \rightarrow t$

6) demostra b  
-1  $\neg a \vee b$   
-2  $\neg a \rightarrow e$   
-3  $\neg e$

7) demostra m  
-1  $s \wedge p$   
-2  $m \vee \neg n$   
-3  $s \rightarrow n$

8) demostra  $a \wedge b$   
-1 b  
-2  $b \rightarrow \neg d$   
-3  $a \vee d$

9) demostra h  
-1  $\neg s$   
-2  $s \vee (h \vee g)$   
-3  $\neg g$

10) demostra p

-1  $t \rightarrow (p \vee q)$

-2  $\neg \neg t$

-3  $\neg q$

11) demostra r

-1  $\neg q \vee s$

-2  $\neg s$

-3  $\neg (r \wedge s) \rightarrow q$

Simbolitza i dedueix:

12)

O  $x=y$  o  $x=z$ .

Si  $x=z$ , aleshores  $x=6$ .

No és  $x=6$ .

Per tant,  $x=y$ .

13)

$1+1=2$  i  $2+1=3$ .

O  $3-2=1$  o no és cert que  $2-1=1$ .

Si  $1+1=2$ , aleshores  $2-1=1$ .

Per tant,  $3-2=1$

14) demostra q

-1  $s \rightarrow (p \vee q)$

-2 s

-3  $\neg p$

15) demostra r

-1  $s \rightarrow \neg t$

-2 t

-3  $\neg s \rightarrow r$

16) demostra  $\neg s$

-1  $t \rightarrow r$

-2  $r \rightarrow \neg s$

-3 t

17) demostra t

-1  $p \rightarrow s$

-2  $\neg s$

-3  $\neg p \rightarrow t$

18) demostra s

-1  $t \rightarrow r$

-2  $\neg r$

-3  $t \vee s$

19) demostra  $\neg t$

-1  $p \rightarrow s$

-2  $p \wedge q$

-3  $(s \wedge r) \rightarrow \neg t$

-4  $q \rightarrow r$

20) demostra  $\neg r$

-1  $s \vee \neg r$

-2  $t \rightarrow \neg s$

-3  $t$

21) demostra  $\neg q$

-1  $t \vee \neg s$

-2  $s$

-3  $q \rightarrow \neg t$

22) demostra  $q \vee r$

-1  $s \rightarrow \neg t$

-2  $t$

-3  $\neg s \rightarrow (q \vee r)$

23) demostra  $s$

-1  $\neg t \vee r$

-2  $t$

-3  $\neg s \rightarrow \neg r$

24) demostra  $\neg r$

-1  $q \vee t$

-2  $q \rightarrow \neg r$

-3  $t \rightarrow \neg r$

25) demostra  $y+8 < 12$

-1  $x+8=12 \vee x \neq 4$

-2  $x=4 \wedge y > x$

-3  $(x+8=12 \wedge y > x) \rightarrow y+8 < 12$

26) demostra  $x < 4 \wedge y < 6$

-1  $x+2 < 6 \rightarrow x < 4$

-2  $y < 6 \vee x+y < 10$

-3  $x+y < 10 \wedge x+2 < 6$

27) demostra  $x=5 \wedge x \neq y$

-1  $x=y \rightarrow x=y+3$

-2  $x \neq y+3 \vee x+2=y$

-3  $x+2 \neq y \wedge x=5$

28) demostra  $y > z$

-1  $x = y \rightarrow x = z$

-2  $x \neq y \rightarrow x < z$

-3  $x < z \vee y > z$

-4  $y \neq z \wedge x \neq z$

29) demostra que  $x < 5$

-1  $x < y \vee x = y$

-2  $x = y \rightarrow y \neq 5$

-3  $(x < y \wedge y = 5) \rightarrow x < 5$

-4  $y = 5$

30) demostra que  $\tan \theta = 0.577$

-1  $\tan \theta \neq 0.577 \rightarrow (\sin \theta = 0.500 \wedge \cos \theta = 0.866)$

-2  $(\sin \theta = 0.500 \wedge \cos \theta = 0.866) \rightarrow \cot \theta = 1.732$

-3  $\sec \theta = 1.154 \vee \cot \theta \neq 1.732$

-4  $\sec \theta \neq 1.154$

31) demostra  $\neg(y < 7 \vee x = y)$

-1  $x < 6$

-2  $(y < 7 \vee x = y) \rightarrow \neg(y = 4 \wedge x < y)$

-3  $y \neq 4 \rightarrow \neg(x < 6)$

-4  $x < 6 \rightarrow x < y$

32) demostra que  $x > 6$

-1  $x > 5 \rightarrow (x = 6 \vee x > 6)$

-2  $(x \neq 5 \wedge \neg(x < 5)) \rightarrow x > 5$

-3  $(x < 5) \rightarrow x \neq 3 + 4$

-4  $x = 3 + 4 \wedge x \neq 6$

-5  $x = 3 + 4 \rightarrow x \neq 5$

33) demostra que  $x = 4$

-1  $3x + 2y = 18 \wedge x + 4y = 16$

-2  $x = 2 \rightarrow 3x + 2y \neq 18$

-3  $x = 2 \vee y = 3$

-4  $x \neq 4 \rightarrow y \neq 3$

Demostra, mitjançant deducció, que les fórmules que segueixen són possiblement certes o bé lògicament falses:

1)  $(p \leftrightarrow q) \wedge (p \wedge \neg q)$

2)  $p \wedge \neg[(p \vee q) \vee r]$

3)  $((p \rightarrow q) \rightarrow q) \rightarrow q$

4)  $(x < y \rightarrow y = x) \wedge (y = x \rightarrow x < y)$

5)  $x = 3 \wedge \neg(x \neq y \vee x = 3)$

Demostra la validesa dels següents esquemes d'inferència: (Alfredo Deaño)

1) demostra  $q \rightarrow r$

-1  $(p \wedge q) \rightarrow r$

-2  $p$

2) demostra  $\neg p$  (també per reduc. a l'absurd)

-1  $p \rightarrow q$

-2  $r \vee s$

-3  $s \rightarrow \neg q$

-4  $\neg r$

3) demostra  $q \wedge \neg r$

-1  $r \rightarrow s$

-2  $p \vee q$

-3  $\neg(\neg p \rightarrow s)$

4) demostra  $q \vee u$

-1  $p \rightarrow q$

-2  $r \rightarrow p$

-3  $\neg r \rightarrow \neg t$

-4  $\neg(s \wedge \neg t)$

-5  $t \vee s$

5) demostra  $p \rightarrow r$

-1  $p \rightarrow (q \rightarrow r)$

-2  $q$

6) demostra  $s$

-1  $p \leftrightarrow (q \vee r)$

-2  $p \rightarrow s$

-3  $q$

7) demostra  $\neg s \rightarrow r$

-1  $(p \wedge q) \rightarrow r$

-2  $\neg(p \vee r) \rightarrow s$

-3  $p \rightarrow q$

8) demostra  $p$  (també per reduc. a l'absurd)

-1  $s \leftrightarrow t$

-2  $t \vee p$

-3  $s \rightarrow \neg w$

-4  $w$

9) demostra  $(p \wedge q \wedge s) \rightarrow t$

-1  $(p \wedge q) \rightarrow r$

-2  $(r \wedge s) \rightarrow t$



10) demostra  $q \rightarrow (p \rightarrow r)$

-1  $p \rightarrow (q \rightarrow r)$

11) demostra que  $[(p \wedge q) \rightarrow r] \leftrightarrow [p \wedge \neg r] \rightarrow \neg q$  és una tautologia.

12) demostra  $p \rightarrow (p \rightarrow q)$

-1  $p \rightarrow q$

13) demostra  $p$

-1  $\neg p \rightarrow p$

14) demostra  $(r \vee s) \rightarrow t$  (també per red. a l'absurd)

-1  $r \rightarrow p$

-2  $\neg q \rightarrow \neg r$

-3  $s \rightarrow q$

-4  $(p \wedge q) \rightarrow t$

-5  $\neg s \vee p$

15) demostra  $p \rightarrow r$  (també per reduc. a l'absurd)

-1  $(q \vee \neg s) \rightarrow t$

-2  $\neg q \rightarrow r$

-3  $p \rightarrow \neg s$

-4  $t \rightarrow s$

16) demostra  $t$

-1  $(p \vee q) \rightarrow (r \wedge s)$

-2  $\neg(\neg p \vee \neg r)$

-3  $\neg t \rightarrow \neg(p \wedge s)$

17) demostra  $[p \rightarrow (q \rightarrow r)] \rightarrow [p \rightarrow (s \rightarrow r)]$

18) demostra  $q$

-1  $p \wedge \neg p$

19) demostra, també per reducció a l'absurd:

$[p \rightarrow (q \rightarrow r)] \leftrightarrow [(p \wedge q) \rightarrow r]$

20) demostra  $(q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow s)$ , també per red. a l'absurd

-1  $p \rightarrow [(q \rightarrow r) \rightarrow s]$

21) demostra:

$\{[\neg r \rightarrow \neg(p \wedge q)] \wedge (s \rightarrow p)\} \rightarrow [(s \wedge q) \rightarrow r]$

22) demostra  $r \vee s$ , també per red. a l'absurd.

-1  $p \leftrightarrow (q \wedge t \wedge u)$

-2  $\neg p$

-3  $r \leftrightarrow \neg q$

-4  $\neg r \rightarrow t$

-5  $\neg u \rightarrow r$

23) demostra:

$$[(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow s)] \rightarrow [(p \wedge q) \rightarrow (r \wedge s)]$$

24) demostra  $(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r)$

-1  $(p \vee q) \rightarrow r$

25) demostra  $q \wedge \neg r$

-1  $r \rightarrow s$

-2  $p \vee q$

-3  $\neg(\neg p \rightarrow s)$

-4  $\neg p \rightarrow q$

26) demostra  $q \vee t$ , també per red. a l'absurd.

-1  $(p \rightarrow q) \wedge r$

-2  $s \rightarrow t$

-3  $r \rightarrow s$

27) demostra  $s \vee t$

-1  $\neg p \leftrightarrow q$

-2  $\neg(\neg q \vee r)$

-3  $p \vee s$

28) demostra  $p \rightarrow (q \wedge r)$

-1  $p \rightarrow q$

-2  $r \vee \neg p$

29) demostra  $\neg p$ , també per red. a l'absurd.

-1  $(p \wedge q) \rightarrow r$

-2  $r \rightarrow s$

-3  $q \wedge \neg s$

30) demostra  $\neg r \rightarrow s$

-1  $(p \wedge q) \rightarrow (r \vee s)$

-2  $\neg(t \wedge \neg p)$

-3  $t$

-4  $t \leftrightarrow q$

31) demostra  $t$ , també per red. a l'absurd.

-1  $p \vee q$

-2  $r \rightarrow \neg p$

-3  $s \rightarrow r$

-4  $\neg t \rightarrow s$

-5  $r \leftrightarrow \neg q$

32) demostra  $(p \wedge r) \rightarrow \neg q$

-1  $[p \wedge \neg(q \wedge r)] \rightarrow s$

-2 t

-3  $(s \wedge t) \rightarrow u$

-4  $p \rightarrow (u \rightarrow \neg w)$

-5 w

33) simbolitza i demostra aquest argument de S.Agustí:

“Si m’enganyo, existeixo. Qui no existeix no pot enganyar-se; per tant, existeixo si m’enganyo.

Demostra les regles derivades a partir de les regles bàsiques

Demostra que els arguments deductius de l’apartat 4.4.1, formalitzats a l’exercici 4.4.4. són lògicament correctes.

## 3.9. PER ACABAR DE PRACTICAR...

1.- deduïu:  $p \rightarrow s$ -1  $q \rightarrow r$ -2  $p \rightarrow q$ -3  $r \rightarrow s$ 2.- deduïu:  $s$ -1  $p \wedge (r \rightarrow s) \wedge (q \rightarrow r) \wedge (p \rightarrow q)$ 3.- deduïu:  $t$ -1  $(r \wedge s \rightarrow t) \wedge p \wedge \neg q$ -2  $(\neg q \rightarrow s) \wedge (p \rightarrow r)$ 4.- deduïu:  $p \rightarrow t$ -1  $q \wedge r \wedge s$ -2  $p \rightarrow (q \rightarrow (r \rightarrow (s \rightarrow t)))$ 5.- deduïu:  $p$ -1  $q \rightarrow r$ -2  $\neg p \rightarrow q$ -3  $r \rightarrow \neg s$ -4  $s$ 6.- deduïu  $\neg s \rightarrow r$ -1  $(\neg p \rightarrow s)$ -2  $(p \vee q) \rightarrow r$ 7.- deduïu:  $l \vee n$ -1  $(\neg r \wedge m) \wedge (t \rightarrow l)$ -2  $(p \wedge q) \rightarrow (t \wedge s)$ -3  $(\neg p \rightarrow r) \wedge (m \rightarrow q)$ 8.- deduïu:  $\neg n \rightarrow (m \wedge \neg l)$ -1  $[r \rightarrow (t \rightarrow m)] \wedge (l \rightarrow s)$ -2  $[(p \vee q) \rightarrow (r \wedge \neg s)]$ -3  $(\neg p \rightarrow n) \wedge t$ 9.- deduïu:  $m \rightarrow l$ -1  $(\neg t \rightarrow \neg q) \wedge (\neg s \rightarrow r) \wedge (t \wedge s \rightarrow l)$ -2  $(p \rightarrow q \wedge \neg r) \wedge (n \vee m \rightarrow p)$ 10.- deduïu:  $r$ -1  $p \vee q$ -2  $(p \rightarrow r) \wedge (\neg r \rightarrow \neg q)$

11.- deduiiu: q

-1  $p \vee q$ -2  $\neg p$ 

12.- deduiiu: t

-1  $(p \vee \neg q) \wedge r$ -2  $\neg(\neg r \vee t) \rightarrow \neg p$ -3  $\neg t \rightarrow q$ 13.- deduiiu:  $p \rightarrow m$ -1  $p \rightarrow (q \vee r)$ -2  $q \rightarrow (s \vee t)$ -3  $(s \rightarrow m) \wedge \neg r$ -4  $\neg m \rightarrow \neg t$ 14.- deduiiu  $p \rightarrow r$ -1  $p \rightarrow [(q \vee s) \wedge (m \wedge t)]$ -2  $q \rightarrow (r \leftrightarrow m)$ -3  $\neg(\neg t \leftrightarrow \neg r) \rightarrow \neg s$ 15.- deduiiu  $p \wedge r$ -1  $\neg(p \rightarrow q)$ -2  $\neg q \rightarrow r$ 

16.- deduiiu: p

-1  $p \leftrightarrow (q \wedge \neg t)$ -2  $\neg(q \rightarrow t)$ 17.- deduiiu  $r \rightarrow \neg p$ -1  $(q \rightarrow p) \rightarrow \neg r$ 

18.- deduiiu: r

-1  $\neg(p \wedge q)$ -2  $q \wedge (\neg p \rightarrow r)$ 19.- deduiiu  $\neg t$ -1  $(t \wedge s) \rightarrow \neg m$ -2  $m \wedge s$ 20.- deduiiu  $\neg s$ -1  $\neg p \vee \neg(t \wedge s)$ -2  $p \wedge t$ 21.- deduiiu:  $t \wedge r$ -1  $\neg(p \vee q)$ -2  $\neg t \rightarrow p$ -3  $\neg r \rightarrow q$

22.- deduiiu:  $m \wedge n$

-1  $(p \vee q) \rightarrow (r \rightarrow t)$

-2  $(r \wedge \neg t)$

-3  $\neg q \rightarrow m$

-4  $\neg n \rightarrow p$

23.- deduiiu:  $\neg m \rightarrow t$

-1  $(p \vee q) \rightarrow m$

-2  $(\neg p \rightarrow r) \wedge (\neg s \rightarrow q) \wedge (r \wedge s \rightarrow t)$

24.- deduiiu:  $p \rightarrow q$

-1  $(\neg s \vee m) \rightarrow q$

-2  $(t \vee \neg s) \wedge (p \rightarrow \neg t)$

25.- deduiiu:  $s \wedge \neg t$

-1  $p \wedge \neg m$

-2  $(t \rightarrow \neg p) \wedge (\neg m \rightarrow s)$

26.- deduiiu:  $p \rightarrow (t \rightarrow m)$

-1  $n \wedge s \rightarrow m$

-2  $t \rightarrow [(q \rightarrow n) \wedge (r \rightarrow s)]$

-3  $p \rightarrow (q \wedge r)$

27.- deduiiu:  $m$

-1  $(p \rightarrow m) \wedge (\neg m \rightarrow \neg q)$

-2  $\neg(\neg p \wedge \neg q)$

28.- deduiiu:  $s \wedge m \wedge q \wedge p$

-1  $\neg(p \rightarrow (q \rightarrow r))$

-2  $((p \vee t) \rightarrow s) \wedge (\neg m \rightarrow r)$

29.- deduiiu:  $p \leftrightarrow q$

-1  $(\neg s \rightarrow \neg q) \wedge (\neg s \vee p)$

-2  $\neg r \vee q$

-3  $p \rightarrow r$

30.- deduiiu:  $q$

-1  $\neg s$

-2  $\neg t \vee s$

-3  $\neg p \vee t$

-4  $p \leftrightarrow \neg q$

31.- deduiiu:  $\neg(r \wedge s)$

-1  $t \rightarrow \neg r$

-2  $(\neg m \vee t)$

-3  $s \rightarrow m$

32.- deduiiu:  $p \rightarrow q$

-1  $\neg q \rightarrow t$

-2  $\neg t \vee r$

-3  $p \rightarrow \neg r$

33.- deduiiu: t

-1  $p \wedge q$

-2  $r \wedge s$

-3  $p \wedge r \rightarrow t$

34.- deduiiu:  $q \wedge s$

-1  $p \rightarrow q$

-2  $r \rightarrow s$

-3  $p \wedge r$

35.- deduiiu: s

-1  $(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)$

-2  $(q \rightarrow r) \wedge p$

36.- deduiiu: r

-1  $p \wedge (q \rightarrow r)$

-2  $p \rightarrow s$

-3  $s \rightarrow t$

-4  $t \rightarrow q$

37.- deduiiu: n

-1  $(p \rightarrow q) \rightarrow (r \rightarrow (s \wedge m))$

-2  $t \rightarrow [(p \rightarrow q) \wedge r]$

-3  $(s \rightarrow n) \wedge t$

38.- deduiiu  $r \wedge t$

-1  $p \rightarrow [(q \rightarrow r) \wedge (s \rightarrow t)]$

-2  $[t \rightarrow (q \wedge s)] \wedge (m \rightarrow p)$

-3  $t \wedge m$

39.- deduiiu:  $l \wedge n$

-1  $p \rightarrow (q \wedge r \wedge s \wedge t)$

-2  $[q \rightarrow (r \rightarrow m)] \wedge (m \rightarrow l)$

-3  $[s \rightarrow (t \rightarrow n)] \wedge p$

40.- deduiiu  $p \rightarrow s$

-1  $q \rightarrow r$

-2  $p \rightarrow q$

-3  $r \rightarrow s$

41.- deduiiu:  $(p \wedge r) \rightarrow (q \wedge s)$

-1  $p \rightarrow q$

-2  $r \rightarrow s$

42.- deduiiu:  $p \rightarrow s$

-1  $(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s)$

-2  $(q \rightarrow r)$

43.- deduiiu:  $t \rightarrow s \wedge r$

-1  $t \rightarrow (p \wedge \neg q)$

-2  $(\neg q \rightarrow (m \wedge n))$

-3  $(m \rightarrow s) \wedge (n \rightarrow r)$

44.- deduiiu:  $p \rightarrow r$

-1  $[(q \rightarrow r) \wedge (p \rightarrow s) \wedge (t \rightarrow q) \wedge (s \rightarrow t)]$

45.- deduiiu:  $p \rightarrow q$

-1  $(t \rightarrow n) \rightarrow (r \rightarrow (s \wedge m))$

-2  $p \rightarrow [(t \rightarrow n) \wedge r]$

-3  $s \rightarrow q$

46.- deduiiu:  $(t \wedge m) \rightarrow (r \wedge n)$

-1  $[t \rightarrow (q \wedge s)] \wedge (m \rightarrow p)$

-2  $p \rightarrow [(q \rightarrow r) \wedge (s \rightarrow n)]$

47.- deduiiu:  $p \rightarrow (s \vee t)$

-1  $p \rightarrow (\neg q \wedge r)$

-2  $(\neg q \wedge r) \rightarrow s$

48.- deduiiu:  $t \rightarrow q$

-1  $(t \rightarrow \neg \neg p) \wedge (r \rightarrow q)$

-2  $(s \rightarrow \neg \neg r) \wedge (p \rightarrow s)$

49.- deduiiu:  $m \wedge n$

-1  $p \rightarrow (q \wedge r)$

-2  $(q \vee t) \rightarrow m$

-3  $[(r \vee s) \rightarrow n] \wedge p$

50.- deduiiu:  $(p \wedge q) \rightarrow (s \vee l)$

-1  $p \rightarrow (q \rightarrow r)$

-2  $(r \vee t) \rightarrow (m \wedge n)$

-3  $m \rightarrow s$

51.- deduiiu:  $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee q)$

52.- deduiiu:  $(p \wedge q) \rightarrow (q \wedge p)$

53.- deduiiu:  $((p \rightarrow r) \wedge p) \rightarrow \neg \neg r$

54.- deduiiu:  $((p \vee \neg q) \wedge r) \rightarrow (\neg \neg (p \vee \neg q) \vee (r \rightarrow p))$

55.- deduiiu:  $p \rightarrow p$

56.- deduiiu:  $p \rightarrow [(q \vee p) \wedge (p \vee q)]$



## 4. LA LÒGICA QUANTIFICACIONAL

### 4.1. UN NOU TIPUS D'ARGUMENT?

Llegeix aquests dos enuncisats amb atenció:

- 1 *Tots els elefants són grocs.* (“p”)
- 2 *Tots els animals grocs són elegants* (“q”)

Tothom estaria disposat a admetre que, a partir d'aquests dos enuncisats en podem treure aquesta conclusió:

- 3 *Per tant, tots els elefants són elegants.* (“r”)

Però si provem de formalitzar aquest argument deductiu a partir del que fins ara hem après, ens apareixerà una estructura com aquesta:

Esquema:

$$\begin{array}{c} p \\ q \\ \hline r \end{array}$$

Tan sols tres enuncisats atòmics i cap connectiva. Malgrat tot, la intuïció lògica ens diu que aquest és un argument deductiu. No tan sols això. També ens diu que és un “bon argument”, ja que la veritat de la conclusió es deriva necessàriament de la veritat de les premisses.

Per molt que remenem entre les regles del càlcul d'enuncisats, no hi ha manera de demostrar amb elles que si “p” i “q” fossin enuncisats vertaders, també ho hauria de ser “r”. Les Regles de la Lògica d'Enuncisats ens van bé per resoldre molts càlculs deductius, però no tots els càlculs deductius.

La deducció és correcta, però estem davant d'un tipus d'enuncisats que requereixen un tractament diferent. El que els fa diferents és el fet de ser ENUNCIATS QUANTIFICATS. Enuncisats que comencen amb determinants lingüístics com ara “tots”, “alguns”, “cap”...

Fixa't ara en aquest altre raonament:

- 1 *Alguns elefants són grocs*
- 2 *Tots els animals grocs són elegants*
- 3 *Per tant, tots els elefants són elegants*

També en aquest cas, l'esquema seria:

$$\begin{array}{c} p \\ q \\ \hline r \end{array}$$

Però ara és evident que hem construït un raonament incorrecte: de la veritat de les premisses no se'n dedueix pas la veritat de la conclusió. Només hem substituït el “tots” de la primera premissa per un “alguns”. Essent aquesta la única diferència, sembla clar que haurà de ser ella la causa per la qual el segon argument deductiu no és correcte com el primer.

Ens veiem obligats a entrar dins de l'enunciat, i a analitzar-ne l'estructura interna. Fins ara havíem considerat cada enunciat atòmic com un bloc, però la Lògica Quantificacional, en estudiar les regles que regeixen els raonaments constituïts per enunciats quantificats, ens obliga a fer un pas més i a formalitzar les diferents parts de cada enunciat. Especial importància hi tindran, com hem vist, les partícules quantificadores que abans hem esmentat, i que són la principal diferència entre la Lògica Proposicional i la Lògica Quantificacional.

*Tots els A són B*  
*Tots els B són C*  
*Per tant, tots els A són C*

i, en canvi,

*Alguns A són B*  
*Tots els B són C*  
*Per tant, tots els A són C*

Aquestes són les “estructures” dels dos arguments presentats. En elles hi trobem

- 1) subjectes (per ex. “els A”),
- 2) predicats (per ex. “els B”), i
- 3) quantificadors (per ex. “tots”).

## 4.2. RECAPITULACIÓ: EL LENGUATGE DE LA LÒGICA

Abans de seguir endavant, estem ja en condicions de presentar, en la seva totalitat, el llenguatge de la Lògica, amb tots els seus components (molts, però no tots, ja els coneixes: ara es tracta tan sols de fer-ne una exposició ordenada i exhaustiva).

*“Un lenguaje formal debe contar con tres órdenes de categorías:*

*a) Una tabla de símbolos formales, en la que se hace inventario de los signos, constantes y variables, en que se basa el lenguaje en cuestión. Esta tabla viene a ser un equivalente del alfabeto en los lenguajes naturales.*

*b) Una relación de reglas de formación de fórmulas. Las gramáticas de los lenguajes naturales suministran reglas que permiten distinguir entre frases bien construidas y mal construidas. Algo análogo sucede con los lenguajes formales, pero con la diferencia de que en ellos las reglas de formación de fórmulas (que son el equivalente de las frases en los lenguajes naturales), han de ser absolutamente rígidas, de modo que permitan decidir de manera mecánica si una expresión está o no*

<u>A) TAULA DE SÍMBOLS FORMALS</u>	
1. Connectives	
$\neg$ $\wedge$ $\vee$ $\rightarrow$ $\leftrightarrow$	negador conjuntor disjuntor implicador o condicional coimplicador o bicondicional
2. Quantificadors	
$\Lambda$ $V$	generalitzador, quantificador universal particularitzador, quantificador existencial
3. Lletres enunciatives	
$p, q, r, s, t... p_1, q_1, r_1, s_1, t_1...$	
4. Lletres predicatives	
$P, Q, R, S, T... P_1, Q_1, R_1, S_1, T_1...$	
5. Constants individuals	
$a, b, c, d... a_1, b_1, c_1, d_1...$	
6. Variables individuals	
$x, y, z... x_1, y_1, z_1...$	

*bien formada. (Por ejemplo, la posición de la partícula negativa en los lenguajes naturales es ambigua, puesto que la negación de frase se efectúa poniendo unas veces el “no” al principio (como*

en “no llueve”) y otras en medio de la expresión negada (como en “Juan no ha venido”); en cambio, en el lenguaje formal el negador tiene, invariablemente, situación de prefijo respecto de la expresión por él afectada.)c) Finalmente, hay una tercera categoría, las reglas de transformación de fórmulas, que permiten pasar de unas expresiones a otras, a la manera como permiten determinadas reglas gramaticales pasar de la forma activa a la forma pasiva de una oración.”

Manuel Garrido. Lógica simbólica, 1974

No hi ha d’haver cap problema amb els apartats 1,3 i 7. Però cal dir alguna cosa sobre la resta: Hem acabat l’apartat anterior parlant de “subjectes”, de “predicats” i de “quantificadors”. Lletres predicatives són aquelles amb què simbolitzem un predicat, l’acció, “allò que succeeix”: com ara “córrer”, “menjar”, “estimar”, o “llegir”. Constants individuals són aquelles amb què simbolitzem els individus o objectes que apareixen en l’acció expressada en el predicat.

“El teu cotxe fa pena” ho formalitzarem així:

“*Pa*” [que llegirem “p de a”]

essent “*P*” el predicat que significa “fer pena” i “*a*” la constant individual que simbolitza “el teu cotxe”. I així amb tots els enunciats, com ara:

“en Joan està satisfet”: “*Qb*”,

“la Maria és campiona del món”: “*Rc*”, o

“el llibre és obert”: “*Sd*”.

Tots aquests són exemples de Predicats monàdics, és a dir, de lletres predicatives acompanyades per una sola constant individual. Si enlloc de “En Joan està content”, diem “en Joan està content de la seva obra”, ens trobem amb un predicat (estar content), que pot anar acompanyat de dues constants individuals (qui està content i allò de què està content). Ho simbolitzarem *Pab* [P de ab]. Estem davant d’un predicat poliàdic, com ho són, també:

“El tren anava a Barcelona” [diàdic: *Qcd*], “el tren anava de València a Barcelona” [triàdic *Rabc*], etcètera.

Formalitza els següents enunciats:

1. En Manel és francès.
2. Els obrers es van declarar en vaga
3. Vuit és menor que quatre
4. La directora llegeix “El País”
5. El meu pare s’estima més veure les notícies que no pas escoltar-me.
6. Jo vaig cap a Mataró passant per Cabrils.
7. Sant Jordi matà el drac
8. El teu germà va entrar a la cuina per la finestra.

9. Hitler féu exiliar-se a Brecht, Einstein, Thomas Mann i Fritz Lang

Les variables individuals: observa aquests enunciats:

“El president del govern és una bona persona” [ $Pa$ ], “el professor de filosofia és una bona persona” [ $Pb$ ], “el gos del veí és una bona persona” [ $Pc$ ], etcètera. En aquests enunciats hi ha quelcom de comú (el predicat [ $P$ ]) i quelcom que va canviant (el subjecte [ $a, b, c...$ ]). Podem construir un “esquema”, aplicable a tots tres enunciats, usant una variable individual:  $Px$  [que llegirem “p de x”]. “x” és substituïble per qualsevol individu (constant individual) d’un univers o conjunt

A través d’una variable individual simbolitzem un element “qualsevol” del conjunt de referència. L’expressió resultant,  $Px$ ,  $Qxy$  ... no és, pròpiament, un enunciat (Podem discutir sobre la veritat o falsedat d’un enunciat com “Èdip assassinà el seu pare i es casà amb la seva mare”, però no hi ha manera de saber si un expressió com “x assassinà el seu pare i es casà amb la seva mare” és vertadera o falsa fins que no substituïm la *variable* per una *constant*: Èdip, Napoleó, l’almirall Nelson, o qualsevol altre.  $Px$  no és ni vertader ni fals. No en direm “enunciat” o “proposició”, sinó “funció enunciativa” o “funció proposicional”.

Pel que fa als quantificadors, ja hem dit que són l’aspecte més diferencial d’aquest apartat de la lògica que titulem “Lògica quantificacional” (o, també, lògica de predicats). Fixa’t en els següents enunciats:

1. Enunciat universal afirmatiu

*Tots els llangardaixos roses porten ulleres de colors estridents.*

2. Enunciat particular afirmatiu

*Alguns llangardaixos roses porten ulleres de colors estridents.*

3. Enunciat universal negatiu

*Cap llangardaix rosa no porta ulleres de colors estridents.*

4. Enunciat particular negatiu

*Alguns llangardaixos roses no porten ulleres de colors estridents.*

Aquests són els quatre tipus bàsics d’enunciats quantificats. Suposem que simbolitzem amb  $R$  el predicat *ésser un llangardaix rosa*, i amb “ $P$ ” el predicat *portar ulleres de colors estridents*. Els enunciats quedaran simbolitzats així

1  $\Lambda x(Rx \rightarrow Px)$

[per a tot  $x$ , si  $R$  de  $x$ , aleshores  $P$  de  $x$ ]

2  $\forall x(Rx \wedge Px)$

[Existeix algun  $x$  tal que  $R$  de  $x$  i  $P$  de  $x$ ]

3  $\Lambda x(Rx \rightarrow \neg Px)$

[Per a tot  $x$ , si  $R$  de  $x$ , aleshores no  $P$  de  $x$ ]

4.  $\forall x(Rx \wedge \neg Px)$

[Existeix algun  $x$  tal que  $R$  de  $x$  i no  $P$  de  $x$ ]

1.- Per què els enunciats universals els formalitzem amb un implicador? ¿Sempre és així?

Perquè en dir que *tots els llangardaixos roses porten ulleres estridents*, no estem afirmant pas l'existència de llangardaixos roses.

Més aviat diem que si existís alguna cosa (x) que fos un llangardaix rosa, aleshores aquesta cosa portaria ulleres estridents. L'afirmació d'una implicació no comporta tampoc la creença en l'existència de l'antecedent. Ens limitem a dir que si l'antecedent existís o es produís, aleshores també hauria d'existir o produir-se el conseqüent. Per aquest motiu, els enunciats universals els simbolitzarem normalment amb implicadors, o en alguns casos, amb coimplicadors.

2.- Per què els enunciats particulars els formalitzem amb un conjuntor? sempre és així?.

Al contrari del que succeeix amb el quantificador universal, l'ús del quantificador particular implica l'afirmació d'alguna existència (per això se l'anomena existencial) Tornant als exemples, en dir que *alguns llangardaixos roses porten ulleres de colors estridents* estem afirmant que hi ha algun individu (x), com a mínim un, que és un llangardaix rosa i, a més, porta ulleres estridents. La relació entre ambdós fets no és causal: una cosa no és conseqüència de l'altra. Simplement coincideixen ambdues (per això el conjuntor!).

B. REGLES DE FORMACIÓ DE FÓRMULES

*“A continuació se darà la definició de fórmula. Previament a ella deberá establir-se la definició de fórmula atòmica.*

Fórmula atòmica

*1. Una letra predicativa n-àdica seguida de n constants individuals (siendo  $n \geq 1$ ) es una fórmula atòmica.*

*2. Una letra enunciativa es una fórmula atòmica.*

*Ejemplos de fórmulas atómicas:*

*$Pa, Qab, Qaaa, p, q.$*

*Los tres primeros casos se obtienen por aplicación de la cláusula 1; los dos últimos, por aplicación de la cláusula 2.*

Fórmula

*Una fórmula o expresión bien formada de nuestro lenguaje es un símbolo o una serie de símbolos de la tabla que se atiene estrictamente a las siguientes reglas de formación:*

*R1. Una fórmula atómica es una fórmula.*

*R2. Si A es una fórmula, entonces  $\neg A$  es una fórmula.*

*R3. Si A y B son fórmulas, entonces  $A \wedge B, A \vee B, A \rightarrow B$  y  $A \leftrightarrow B$  son fórmulas*

*R4. Si A es una fórmula, entonces  $\Lambda xA$  y  $VxA$  son fórmulas.*

*Ejemplos de fórmulas:*

*$p \rightarrow q, VxPx, VxPx \vee \neg VxPx.$ ”*

Manuel Garrido. Lógica simbólica, 1974

C. REGLES DE TRANSFORMACIÓ DE FÓRMULES

1. Regles bàsiques i derivades del càlcul a la Lògica Proposicional (càlcul d'enunciats).

2. Regles bàsiques i derivades del càlcul a la Lògica Quantificacional (càlcul de predicats)

## 4.3. LES REGLES BÀSIQUES DEL CÀLCUL A LA LÒGICA QUANTIFICACIONAL

En la present aproximació a la Lògica quantificacional ens limitarem a treballar amb predicats monàdics; és per això que el títol d'aquest apartat hauria de ser “Les Regles bàsiques del càlcul quantificacional monàdic”, atès que no entrarem en l'anàlisi del càlcul quantificacional poliàdic.

Seguint la presentació que del tema en fa Manuel Garrido (op.cit.), les operacions del càlcul quantificacional es redueixen a:

1. obrir les fórmules tancades per quantificadors, suprimint-los o desmuntant-los provisionalment.
2. aplicar les tècniques de la lògica proposicional a les fórmules resultants; i
3. restituir o reintroduir, al final de les operacions, els quantificadors que s'havien suprimit.

### 4.3.1. REGLES DEL GENERALITZADOR

#### 4.3.1.1. ELIMINACIÓ DEL GENERALITZADOR (EG)

La generalització *Tots els programes informàtics són perfeccionables* la formalitzarem com a  $\Lambda xPx$  (P=ser perfeccionable) si l'univers del discurs (o conjunt de referència) del qual “x” representa un element qualsevol, està prèviament definit com “el conjunt dels programes informàtics”. Si no és així, i el conjunt de referència és indefinit (i, per tant, “x” pot ser substituït per qualsevol subjecte), aleshores formalitzarem aquesta generalització així:  $\Lambda x(Ix \rightarrow Px)$  (on I=ser un programa informàtic). Aquesta serà la forma més usual de simbolització, atès que partirem normalment d'un univers del discurs no definit.

Seguint el vell principi segons el qual allò que val per a la totalitat també val per a la part, afirmarem que de la fórmula

$$\Lambda xPx$$

en podem deduir, sense més, la fórmula

$$Pa$$

i que de la fórmula

$$\Lambda x(Px \rightarrow Qx)$$

en podem deduir que

$$Pa \rightarrow Qa$$



$$\frac{\Lambda xPx}{Pa}$$

#### 4.3.1.2 INTRODUCCIÓ DEL GENERALITZADOR (IG)

La dificultat és manifesta: allò que val per a la totalitat, val també per a un. Però la inversa no és correcta. De la veritat de

$Pa$

no se'n dedueix pas la veritat de

$\Lambda xPx$ ,

a no ser que “a” sigui “un cas qualsevol”. Allò que val per a un element qualsevol del conjunt, val per a tots els elements del conjunt. En aquest sentit, de l'enunciat

*qualsevol cargol és capaç de dur la casa damunt les espatlles*

en podem deduir que

*tots els cargols són capaços de dur la casa damunt les espatlles*

Així, doncs,

$$\frac{Pa}{\Lambda xPx}$$

sempre que “a” sigui efectivament “un membre qualsevol del conjunt”. És a dir, que sobre  $Pa$  no hi hagi cap supòsit obert i no cancel·lat.

Per exemple, imagina que et demanen de formalitzar aquest argument i demostrar que és lògicament correcte:

*Tots els ximpanzés poden ballar correctament un pasdoble.  
Cap animal amb escates pot ballar correctament un pasdoble.  
Per tant, cap ximpanzé és un animal amb escates.*

- 1  $\Lambda x(Px \rightarrow Bx)$

- 2  $\Lambda x(Ex \rightarrow \neg Bx)$

3  $Pa \rightarrow Ba$  EG 1

4  $Ea \rightarrow \neg Ba$  EG 2

[ 5  $Pa$

6  $Ba$  MP 3,5

7  $\neg \neg Ba$  IDN 6

] 8  $\neg Ea$  MT 4,7

9  $Pa \rightarrow \neg Ea$  II 5-8

10  $\Lambda x(Px \rightarrow \neg Ex)$  IG 9

4.3.1.3. INTRODUCCIÓ  
DEL PARTICULARITZADOR

De l'enunciat

*El meu gat beu gasosa amb vi*

en podem deduir l'enunciat

*Existeix algun gat que beu gasosa amb vi*

A partir d'aquí, la Regla d'Introducció del Particularitzador:

$$\frac{Pa}{\forall xPx}$$

4.3.1.4 ELIMINACIÓ  
DEL PARTICULARITZADOR

La fórmula  $\forall xPx$  afirma que existeix *almenys un individu* al qual es pot atribuir el predicat P. No sabem si n'hi ha més d'un, com tampoc sabem de quin individu es tracta. La Regla d'eliminació del particularitzador es basa en *suposar un nom* per a aquest individu: les proposicions que deduïm a partir d'aquesta suposició hauran de ser vertaderes, atès que, amb aquest o qualsevol altre nom, existeix efectivament algun individu amb el predicat P. Atenció, però: el supòsit ha de ser cancel·lat!

$$\frac{\forall xPx \quad \begin{array}{l} \lceil Pa \\ - \\ - \\ \lfloor A \end{array}}{A}$$

Per exemple, imagina que et demanen de formalitzar aquest argument i demostrar que és lògicament correcte:

*Tots els gats són amants del cafè del Brasil.**Hi ha culés que no són amants del cafè de Brasil.**Hi ha culés que no són gats.*

- 1  $\forall x(Gx \rightarrow Bx)$
- 2  $\forall x(Cx \wedge \neg Bx)$
- 3  $Ga \rightarrow Ba$                       EG1
- $\lceil$  4  $Ca \wedge \neg Ba$
- 5  $Ca$                                       EC4
- 6  $\neg Ba$                                   EC4
- 7  $\neg Ga$                                  MT3,6
- 8  $Ca \wedge \neg Ga$                       IC5,7
- $\lceil$  9  $\forall x(Cx \wedge \neg Gx)$                 IP8
- 10  $\forall x(Cx \wedge \neg Gx)$                 EP2, 4-9

## 4.4. EXERCICIS

1) demostra  $\Lambda x(Rx \rightarrow \neg Qx)$

-1  $\Lambda x(Px \rightarrow \neg Qx)$

-2  $\Lambda x(Rx \rightarrow Px)$

2) demostra  $Vx(Rx \wedge \neg Px)$

-1  $\Lambda x(Qx \rightarrow \neg Px)$

-2  $Vx(Rx \wedge Qx)$

3) demostra  $\Lambda x(Rx \rightarrow \neg Px)$

-1  $\Lambda x(Px \rightarrow \neg Qx)$

-2  $\Lambda x(Rx \rightarrow Qx)$

4) demostra  $\Lambda x(Rx \rightarrow \neg Px)$

-1  $\Lambda x(Px \rightarrow Qx)$

-2  $\Lambda x(Rx \rightarrow \neg Qx)$

5) demostra  $Vx(Rx \wedge \neg Px)$

-1  $\Lambda x(Px \rightarrow \neg Qx)$

-2  $Vx(Rx \wedge Qx)$

6) demostra  $Vx(Rx \wedge \neg Px)$

-1  $\Lambda x(Px \rightarrow Qx)$

-2  $Vx(Rx \wedge \neg Qx)$

7) demostra  $Vx(Rx \wedge Qx)$

-1  $Vx(Px \wedge Qx)$

-2  $\Lambda x(Px \rightarrow Rx)$

8) demostra  $Vx(Rx \wedge Qx)$

-1  $\Lambda x(Px \rightarrow Qx)$

-2  $Vx(Px \wedge Rx)$

9) demostra  $Vx(Rx \wedge \neg Qx)$

-1  $Vx(Px \wedge \neg Qx)$

-2  $\Lambda x(Px \rightarrow Rx)$

10) demostra  $Vx(R \wedge \neg Qx)$

-1  $\Lambda x(Px \rightarrow \neg Qx)$

-2  $Vx(Px \wedge Rx)$

11) demostra  $\Lambda x(Rx \rightarrow \neg Px)$

-1  $\Lambda x(Px \rightarrow Qx)$

-2  $\Lambda x(Qx \rightarrow \neg Rx)$

Formalitzza i cerca la conclusió d'aquestes premisses (Lewis Carroll, traduït per A.Deaño):

1)

Algunos judíos son ricos.

Todos los esquimales son gentiles.

2)

Todas las avispas son hoscas

Todas las criaturas hoscas son mal acogidas.

3)

Todos los canarios bien nutridos cantan con potencia.

Ningún canario se siente melancólico si canta con potencia.

4)

Ningún país que haya sido explorado está infestado de dragones

Los países inexplorados son fascinantes.

5)

Ningún cuadrúpedo sabe silbar.

Algunos gatos son cuadrúpedos.

6)

Los pelmazos son terribles.

Usted es un pelmazo.

7)

Algunas ostras son silenciosas

Las criaturas silenciosas no son divertidas

8)

Algunos sueños son terribles

Ningún borrego es terrible

9)

Ninguna pesadilla es agradable

Las experiencias desagradables no se buscan con avidez.

10)

Ningún bogavante es irrazonable.

Ninguna criatura razonable espera imposibles.

11)

A todos los abstemios les gusta el azúcar.

Ningún rruiseñor bebe vino.

Formalitza aquests arguments i esbrina si són correctes (Lewis Carroll, traduït per A.Deaño):

1)  
Ningún fósil puede estar traspasado de amor.  
Una ostra no puede estar traspasada de amor

---

Las ostras no son fósiles.

2)  
Todos los leones son fieros.  
Algunos leones no beben café.

---

Algunas criaturas que beben café no son fieras.

3)  
Lo vi en un periódico.  
Todos los periódicos dicen mentiras.

---

Era una mentira.

4)  
Un hombre prudente rehuye las hienas.  
Ningún banquero es imprudente.

---

Ningún banquero deja de rehuir las hienas.

5)  
Algunas almohadas son blandas  
Ningún atizador es blando

---

Algunos atizadores no son almohadas.

6)  
Ningún pájaro, excepto los pavos reales, se pavonea con su cola.  
Algunos pájaros que se pavonean con sus colas no saben cantar.

---

Algunos pavos reales no saben cantar

7)  
Ninguna rana es poética  
Algunos ánades están desprovistos de poesía

---

Algunos ánades no son ranas.

8)  
Toda águila puede volar.  
Algunos cerdos no pueden volar.

---

Algunos cerdos no son águilas.

Formalitzza i treu-ne la conclusió (Lewis Carroll, traduït per A.Deaño):

1)

Los niños son ilógicos  
Nadie que sepa manejar un cocodrilo es despreciado.  
Las personas ilógicas son despreciadas.

2)

No hay judíos en la cocina  
Ningún gentil dice “shpoonj”.  
Todos mis sirvientes están en la cocina.

3)

Ningún perro terrier corretea entre los signos del zodiaco.  
Nada que no corretee entre los signos del zodiaco es un cometa.  
Nadie sino un terrier tiene una cola rizada.

4)

Los perrillos que no están quietos se muestran siempre agradecidos por el préstamo de una comba.  
Un perrillo cojo no le diría a usted “gracias” si le ofreciera en préstamo una comba.  
Nadie salvo los perrillos cojos se preocupa nunca por hacer labor de estambre.

5)

Nadie que aprecie realmente a Beethoven deja de guardar silencio cuando se está interpretando la sonata “Claro de Luna”.  
Los conejillos de indias son desesperadamente ignorantes en cuestiones musicales.  
Nadie que sea desesperadamente ignorante en cuestiones musicales guarda nunca silencio cuando se está interpretando la sonata “Claro de Luna”.

6)

Ningún gatito al que le guste el pescado es embrutecible.  
Ningún gatito con cola jugará con un gorila.  
A los gatitos sin bigotes les gusta el pescado.  
Ningún gatito que no sea embrutecible tiene los ojos verdes.  
Ningún gatito tiene cola a menos que tenga bigotes.

7)

Los únicos animales que hay en esta casa son gatos.  
Todo animal aficionado a contemplar la luna es digno de mimo.  
Cuando yo detesto a un animal, lo rehuyo.  
Ningún animal que no merodee de noche es carnívoro.  
Ningún gato deja de matar ratones.  
Ningún animal la toma conmigo, excepto los que están en esta casa.  
Los canguros no son dignos de mimo.  
Sólo los carnívoros matan ratones.

Detesto a los animales que no la toman conmigo.

Los animales que merodean de noche son siempre aficionados a contemplar la luna.

8)

Nadie que se disponga a ir a una fiesta deja de cepillarse el cabello.

Nadie parece fascinante si va desaliñado.

Los consumidores de opio no tienen dominio de sí mismos.

Todo el que ha cepillado su cabello parece fascinante.

Nadie usa guantes de cabrito blanco a menos que vaya a una fiesta.

Un hombre está siempre desaliñado si no tiene dominio de sí mismo.

Respostes:

1 Los niños no saben manejar cocodrilos

2 Mis sirvientes no dicen nunca "shpoonj".

3 Los cometas tienen la cola rizada

4 Los perrillos que no están quietos no se preocupan nunca de hacer labor de estambre.

5 Ningún conejo de indias aprecia realmente a Beethoven.

6 Ningún gatito de ojos verdes jugará con un gorila.

7 Yo siempre rehuyo a un canguro.

8 Los consumidores de opio no usan nunca guantes de cabrito blanco.

Formalitza aquests arguments i esbrina si són correctes (Lewis Carroll, traduït per A.Deaño):

1)

Ningún ánade baila el vals.

Ningún oficial declina nunca una invitación a bailar el vals.

Todas mis aves de corral son ánades.

---

Mis aves de corral no son oficiales

2)

Todos los miembros de la Cámara de los Comunes tienen perfecto dominio de sí mismos.

Ningún parlamentario que use corona de nobleza participaría en una carrera de burros.

Todos los miembros de la cámara de los Lores usan corona de nobleza.

---

Ningún miembro del Parlamento participaría en una carrera de burros a menos que tuviera un perfecto dominio de sí mismo.

3)

Todos los colibríes tienen vivos colores  
Ningún pájaro de gran tamaño se alimenta de miel.  
Los pájaros que no se alimentan de miel tienen colores apagados.

---

Todos los colibríes son de pequeño tamaño

4)

Solamente las personas bien educadas están suscritas al *Times*.  
Ningún puercoespín sabe leer.  
Las personas bien educadas saben leer

---

Ningún puercoespín está suscrito al *Times*.

5)

Ningún poema interesante es mal recibido entre gentes de buen gusto.  
Ningún poema moderno está libre de afectación.  
Todos sus poemas de usted versan sobre pompas de jabón.  
Ningún poema afectado goza de aceptación entre gentes de buen gusto.  
Ningún poema antiguo versa acerca de pompas de jabón.

---

Todos sus poemas carecen de interés

6)

Todos los animales que no cocean son flemáticos  
Los asnos no tienen cuernos  
Un búfalo puede siempre lanzarlo a uno contra una puerta.  
Ningún animal que cocea es fácil de engullir  
Ningún animal sin cuernos puede lanzarlo a uno contra una puerta.  
Todos los animales son excitables, excepto los búfalos

---

Los asnos no son fáciles de engullir

7)

Ningún tiburón duda nunca de su buena preparación.  
Un pez que no sea capaz de bailar un minuto es despreciable.  
Ningún pez está seguro de su buena preparación a menos que tenga tres filas de dientes.

Todos los peces, excepto los tiburones, son amables con los niños.  
Ningún pez obeso puede bailar un minuto.  
Un pez con tres filas de dientes no es despreciable

---

Todos los peces obesos son amables con los niños

8)

Los animales se irritan siempre mortalmente si no les presto atención.  
Los únicos animales que me pertenecen a mí están en este prado.



Ningún animal puede adivinar un acertijo a menos que haya sido adecuadamente instruido en un colegio con internado.

Ningún animal de los que están en este prado es un tejón.

Cuando un animal está mortalmente irritado corre de un lado para otro salvajemente y gruñe.

Nunca presto atención a un animal, a no ser que me pertenezca.

Ningún animal que haya sido adecuadamente instruido en un colegio con internado corre de un lado para otro salvajemente y gruñe.

---

Ningún tejón puede adivinar un acertijo.

9)

Todos los escritores que comprenden la naturaleza humana son inteligentes

Nadie es verdadero poeta a menos que pueda mover los corazones de los hombres.

Shakespeare escribió *Hamlet*.

Ningún escritor que no comprenda la naturaleza humana puede mover los corazones de los hombres.

Nadie sino un verdadero poeta podía haber escrito *Hamlet*.

---

Shakespeare era inteligente.

### Formalitzo i demostra aquests arguments

1)

En el siglo XIX un demócrata podía ser tanto liberal como socialista. Los liberales aceptaban la revolución industrial y defendían la institución de la propiedad privada de los medios de producción, el establecimiento de una economía de mercado autorregulada y la conversión del trabajo en mercancía. Los socialistas aceptaban también la revolución industrial, pero rechazaban esos tres puntos de la ideología liberal. Los conservadores, por su parte, rechazaban la revolución industrial. De ello se desprende que ni los liberales ni los socialistas eran conservadores, que ningún liberal era socialista y que ningún conservador era demócrata.

2)

Lancelot ama a la reina Ginebra.

Lancelot no ama a ninguno de sus amigos.

El Rey Arturo es amigo de Lancelot.

Los amigos de Lancelot odian a aquellos a quienes Lancelot ama.

---

El rey Arturo odia a la Reina Ginebra

3)

Todos los filósofos se han preguntado qué es la filosofía.

Todos los que se han preguntado qué es la filosofía han dado en la locura.

Nietzsche es un filósofo.

El Padre Ceballos no acabó loco.

---

Nietzsche y el Padre Ceballos no son la misma persona.

4)

El autor de *La Tempesta di Mare* era veneciano.

El autor de *Il Gardellino* es Vivaldi

El autor de *La tempesta di Mare* es el autor de *Il Gardellino*.

---

Vivaldi era veneciano.

## 4.5. LÒGICA DE CLASSES

### LÒGICA DE PREDICATS I DE CLASSES

Entendrem per "*classe*" (o conjunt) una agrupació d'individus que tenen en comú una "*propietat*", o als que se'ls pot aplicar un mateix "*predicat*".

Així, qualsevol predicat pot generar una classe: el predicat "saber llegir" generarrà la classe o conjunt de tots els individus que saben llegir, el predicat "ésser sòlid" generarà la classe o conjunt de tots els individus que són sòlids, i així successivament.

La noció de "*Predicat*" és una idea central a la lògica quantificacional, anomenada també, per aquest motiu, "*lògica de predicats*".

En presentar la Lògica de classes no entrem en un "tercer tipus" de Lògica. Presentem una forma diferent d'enfrontar-nos amb arguments integrats per enunciats quantificats, que pot ser útil a l'hora de refermar el que sobre aquest tema hem estudiat fins ara.

Apareixen conceptes nous però, com podràs anar veient, tenen una estreta relació amb els que ja coneixes i hi hauries d'establir les corresponents correspondències.

#### 4.5.1. ELEMENTS BÀSICS

##### A) VARIABLES DE CLASSE

- A, B, C, D... designen una classe qualsevol.
- $\Lambda$ : classe buida  
(per exemple, la classe dels elefants no mamífers)
- V: classe universal  
(la classe a la que pertanyen tots els elements de l'univers del discurs)

##### B) COMPLEMENT D'UNA CLASSE

- El complement d'una classe A és la classe de tots els elements de l'univers del discurs que no pertanyen a A. La representarem com a  $\neg A$  i l'anomenarem "classe complementària d'A".

Per exemple, essent A la classe de les persones casades,  $\neg A$  serà la classe de les persones que no ho són.

##### C) CONNEXIONS ENTRE CLASSES

- INTERSECCIÓ:  $A \cap B$

Per intersecció de les classes A i B entendrem una nova classe C que conté tots i tan sols els elements comuns d'A i de B

Per exemple, essent A la classe de les persones que són presidents d'un club de futbol, i essent B la classe de les persones que són dones,  $A \cap B$  ("A intersecció B") serà la classe de les dones que són presidents d'un club de futbol.

- UNIÓ (O REUNIÓ):  $A \cup B$

Per "unió" de les classes A i B entendrem una nova classe C que conté tots i tan sols els elements que pertanyen a A o a B (o a ambdós alhora).

Per exemple, essent A la classe dels alumnes que aproven Lògica i essent B la classe dels alumnes que suspenen Filosofia,  $A \cup B$  ("A unió B") serà la classe dels alumnes que aproven Lògica o suspenen Filosofia.

#### D) RELACIONS ENTRE CLASSES

- INCLUSIÓ:  $A \subset B$

Direm que  $A \subset B$  ("La classe A està inclosa en la classe B") quan tots els elements d'A són elements de B. Per exemple, essent A la classe de les mosques i essent B la classe dels insectes, direm que  $A \subset B$ .

- IDENTITAT:  $A = B$

Direm que  $A = B$  ("La classe A és idèntica a la classe B") quan tots els elements d'A són elements de B i tots els elements de B són elements d'A.

La inclusió i la identitat no són incompatibles: Si volem expressar que una classe A està inclosa en una altra classe B però no s'hi identifica, direm que  $(A \subset B) \wedge (A \neq B)$ .

#### E) CONNECTIVES

Per unir les proposicions s'usen les connectives ja conegudes.

### 4.5.2. REGLES DE FORMACIÓ DE FÓRMULES

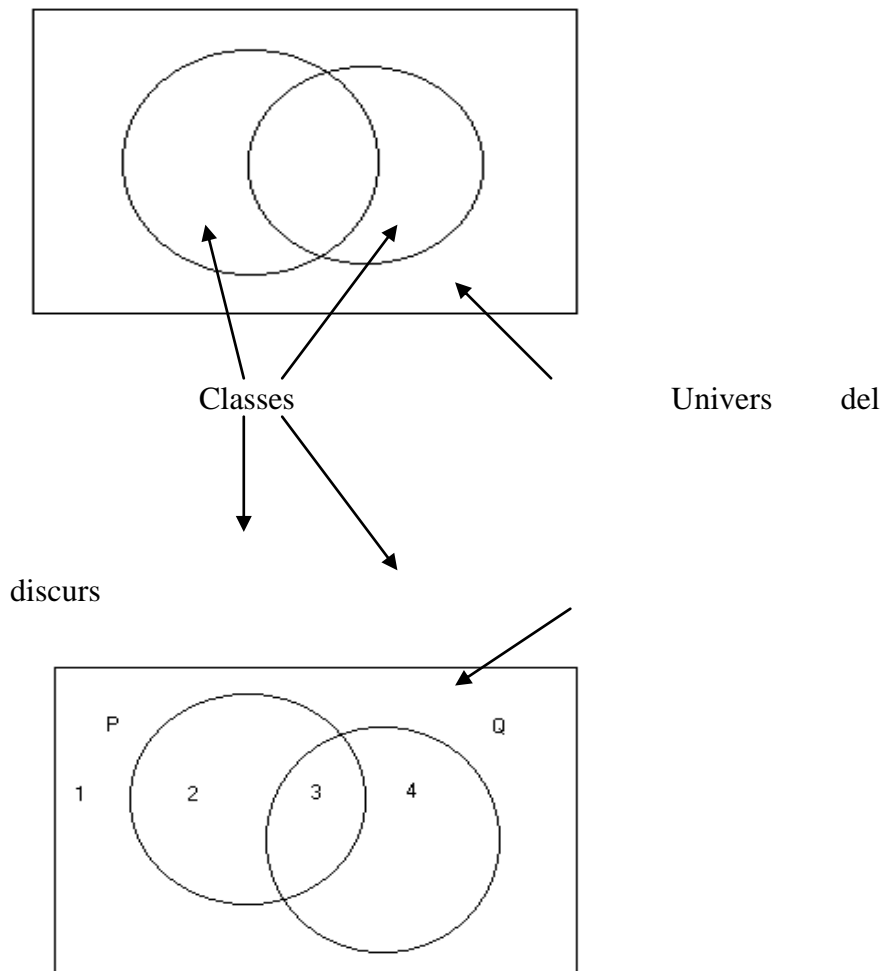
#### A) ELS TERMES DE CLASSE (el lèxic)

- 1.- Les variables de classe A, B, C... són termes de classe.
- 2.- El complement, la reunió i la intersecció de variables són també termes de classe:  $\neg A$ ,  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ .
- 3.- El complement, la reunió i la intersecció de termes de classe també són termes de classe:  $\neg(A \cap B)$ ,  $(A \cup B) \cap C$ ,  $(A \cap B) \cup (A \cup C)$ ...

#### B) LES EXPRESSIONS DE CLASSE (la sintaxi)

- 1.- Si "a" i "b" són termes de classe, " $a \subset b$ " i " $a=b$ " són expressions de classe.
- 2.- També són expressions de classe, la negació, conjunció, disjunció, implicació i coimplicació d'expressions de classe:
  - Tots els afeccionats a l'astronomia (A) són persones agradables (B):  $A \subset B$
  - Els pagesos joves (A) que volen prosperar (B) usen les noves tecnologies en el procés de producció (C):  $(A \cap B) \subset C$ .
  - Totes les mosques (A) són insectes (B), però no tots els insectes són mosques:  $(A \subset B) \wedge \neg(B \subset A)$ .
  - Els batlles de les ciutats importants (A) són de classe mitja acomodada (B) i tenen formació universitària (C):  $A \subset (B \cap C)$ .

### 4.5.3. REPRESENTACIÓ DE CONJUNTS A TRAVÉS DE DIAGRAMES (Venn,1881)



- 1: Univers del discurs.
- 2: Classe dels elements que són P però no són Q.
- 3: Classe dels elements que són P i també Q.
- 4: Classe dels elements que són Q però no són P.

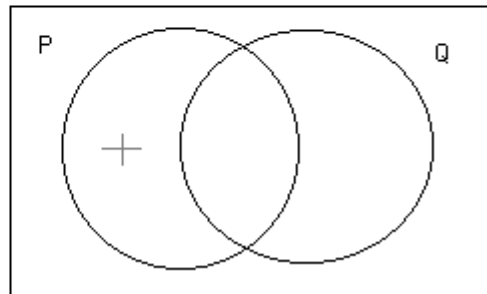
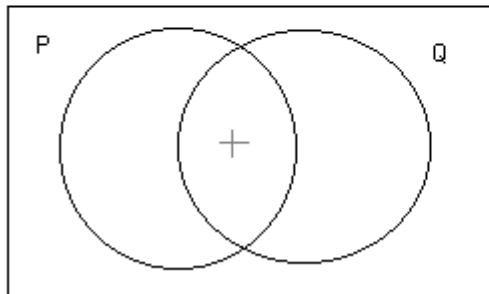
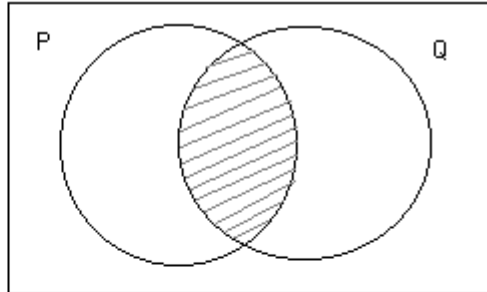
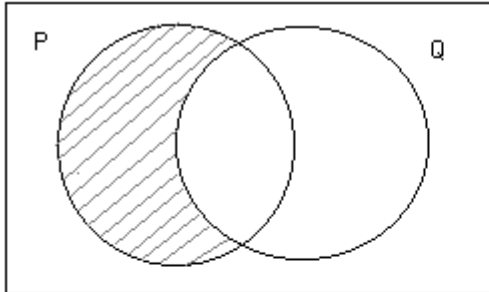
Convencions a tenir en compte:

- Quan una zona apareix ratllada signifiquem que és buida.
- Amb una creu signifiquem que aquella zona no és buida.
- Quan una zona és en blanc, signifiquem que no tenim informació sobre si és buida o no

#### 4.5.4. LES QUATRE ESTRUCTURES D'ENUNCIATS QUANTIFICATS:

A: Universal Afirmatiu  
 $\Lambda x(Px \rightarrow Qx)$ , o bé  $P \subset Q$

E: Universal Negatiu  
 $\Lambda x(Px \rightarrow \neg Qx)$ , o bé  $P \subset \neg Q$



I: Particular Afirmatiu  
 $\forall x(Px \wedge Qx)$ , o bé  $\neg(P \subset \neg Q)$

O: Particular negatiu  
 $\forall x(Px \wedge \neg Qx)$ , o bé  $\neg(P \subset Q)$

#### 4.5.5. APROXIMACIÓ A LA SIL·LOGÍSTICA ARISTOTÈLICA

a) Els termes

Els enuncis de què consta el sil·logisme estàn integrats per dos termes, el Subjecte (S) i el Predicat (P).

b) Els tipus d'enuncis simples (v. Supra):

A: Universal afirmatiu	(Tots els S són P)
E: Universal negatiu	(Cap S és P)
I: Particular afirmatiu	(Alguns S són P)
O: Particular negatiu	(Cap S és P)

b) les oposicions

- A respecte de O, i E respecte de I, són contradictoris.

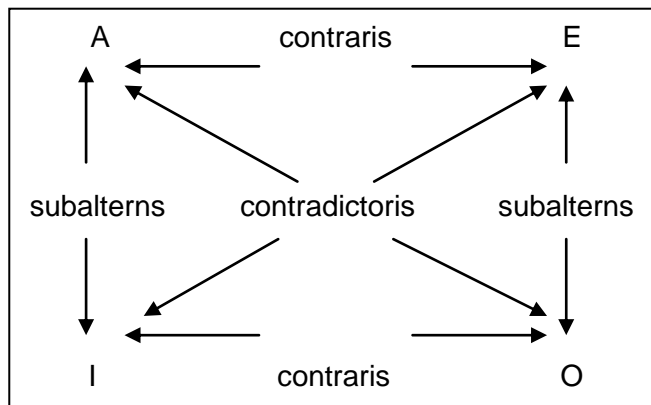
$P \subset Q / \neg(P \subset Q)$ ,       $P \subset \neg Q / \neg(P \subset \neg Q)$

- A respecte de E, i I respecte de O, són contraris.

$$P \subset Q / P \subset \neg Q, \quad \neg(P \subset \neg Q) / \neg(P \subset Q)$$

- I respecte de A, i O respecte de E, són subalterns.

$$\neg(P \subset \neg Q) / P \subset Q, \quad \neg(P \subset Q) / P \subset \neg Q$$



c) Els tipus (modes) de sil.logisme

són el resultat de la posició dels termes en el sil.logisme:

1 <sup>a</sup> figura	2 <sup>a</sup> figura	3 <sup>a</sup> figura	4 <sup>a</sup> figura
M P	P M	M P	P M
S M	S M	M S	M S
S P	S P	S P	S P

d) Les figures de sil.logisme possible, i les correctes.

Tenint 4 figures, amb dues premisses cada una, i amb 4 possibles estructures cada premissa, obtenim  $4^2=16$  combinacions possibles, que multiplicades per les 4 estructures de conclusió possibles (SaP, SeP, SiP, SoP) ens donen un total de  $64 \times 4 = 256$  modes possibles de sil.logisme.

L'estudi lògic, a l'antiguitat i a l'edat mitjana, es centra en la determinació de quines i quantes d'aquestes figures són deduccions correctes: tan sols 19:

- I) AAA, EAE, AII, EIO
- II) EAE, AEE, EIO, AOO
- III) AAI, EAO, IAI, OAO, EIO
- IV) AAI, AEE, IAI, EAO, EIO.



## 4.5.6. ELS MODES VÀLIDS DE SIL·LOGISME

PRIMERA FIGURAM P  
S MAAA

S P

Tots els M són P

Tots els S són M

Tots els S són P

 $[(M \subset P) \wedge (S \subset M)] \rightarrow S \subset P$  $[\Lambda x(Mx \rightarrow Px) \wedge \Lambda x(Sx \rightarrow Mx)] \rightarrow \Lambda x(Sx \rightarrow Px)$ EAE

Cap M és P

Tots els S són M

Cap S és P

 $[(M \subset \neg P) \wedge (S \subset M)] \rightarrow S \subset \neg P$  $[\Lambda x(Mx \rightarrow \neg Px) \wedge \Lambda x(Sx \rightarrow Mx)] \rightarrow \Lambda x(Sx \rightarrow \neg Px)$ AII

Tots els M són P

Alguns S són M

Alguns S són P

 $[(M \subset P) \wedge \neg(S \subset \neg M)] \rightarrow \neg(S \subset \neg P)$  $[\Lambda x(Mx \rightarrow Px) \wedge \exists x(Sx \wedge Mx)] \rightarrow \exists x(Sx \wedge Px)$ SEGONA FIGURAP M  
S M

S P

EAE

Cap P és M

Tots els S són M

Cap S és P

 $[(P \subset \neg M) \wedge (S \subset M)] \rightarrow S \subset \neg P$  $[\Lambda x(Px \rightarrow \neg Mx) \wedge \Lambda x(Sx \rightarrow Mx)] \rightarrow \Lambda x(Sx \rightarrow \neg Px)$

AEE

Tots els P són M  
Cap S és M

---

Cap S és P

$$[(P \subset M) \wedge (S \subset \neg M)] \rightarrow S \subset \neg P$$

$$[\Lambda x(Px \rightarrow Mx) \wedge \Lambda x(Sx \rightarrow \neg Mx)] \rightarrow \Lambda x(Sx \rightarrow \neg Px)$$

EIO

Cap P és M  
Alguns S són M

---

Alguns S són P

$$[(P \subset \neg M) \wedge \neg(S \subset \neg M)] \rightarrow \neg(S \subset \neg P)$$

$$[\Lambda x(Px \rightarrow \neg Mx) \wedge \exists x(Sx \wedge Mx)] \rightarrow \exists x(Sx \wedge Px)$$

AOO

Tots els P són M  
Alguns S no són M

---

Alguns S no són P

$$[(P \subset M) \wedge \neg(S \subset M)] \rightarrow \neg(S \subset P)$$

$$[\Lambda x(Px \rightarrow Mx) \wedge \exists x(Sx \wedge \neg Mx)] \rightarrow \exists x(Sx \wedge \neg Px)$$

TERCERA FIGURA

M P

M S

---

S P

AAI

Tots els M són P  
Tots els M són S

---

Alguns S són P

$$[(M \subset P) \wedge (M \subset S)] \rightarrow \neg(S \subset \neg P)$$

$$[\Lambda x(Mx \rightarrow Px) \wedge \Lambda x(Mx \rightarrow Sx)] \rightarrow \exists x(Sx \wedge Px)$$

EAO

Cap M és P  
Tots els M són S

---

Alguns S no són P

$$[(M \subset \neg P) \wedge (M \subset S)] \rightarrow \neg(S \subset P)$$

$$[\Lambda x(Mx \rightarrow \neg Px) \wedge \Lambda x(Mx \rightarrow Sx)] \rightarrow Vx(Sx \wedge \neg Px)$$

IAI

Alguns M són P  
Tots els M són S

---

Alguns S són P

$$[\neg(M \subset \neg P) \wedge (M \subset S)] \rightarrow \neg(S \subset \neg P)$$

$$[Vx(Mx \wedge Px) \wedge \Lambda x(Mx \rightarrow Sx)] \rightarrow Vx(Sx \wedge Px)$$

OAQ

Alguns M no són P  
Tots els M són S

---

Alguns S no són P

$$[\neg(M \subset P) \wedge (M \subset S)] \rightarrow \neg(S \subset P)$$

$$[Vx(Mx \wedge \neg Px) \wedge \Lambda x(Mx \rightarrow Sx)] \rightarrow Vx(Sx \wedge \neg Px)$$

EIO

Cap M és P  
Alguns M són S

---

Alguns S no són P

$$[(M \subset \neg P) \wedge \neg(M \subset S)] \rightarrow \neg(S \subset P)$$

$$[\Lambda x(Mx \rightarrow \neg Px) \wedge Vx(Mx \wedge Sx)] \rightarrow Vx(Sx \wedge \neg Px)$$

QUARTA FIGURA

P M  
M S

AAI

---

S P

Tots els P són M  
Tots els M són S

---

Alguns S són P

$$[(P \subset M) \wedge (M \subset S)] \rightarrow \neg (S \subset \neg P)$$

$$[\Lambda x (Px \rightarrow Mx) \wedge \Lambda x (Mx \rightarrow Sx)] \rightarrow \forall x (Sx \wedge Px)$$

EAE

Cap P és M  
Tots els M són S

---

Cap S és P

$$[(P \subset \neg M) \wedge (M \subset S)] \rightarrow (S \subset \neg P)$$

$$[\Lambda x (Px \rightarrow \neg Mx) \wedge \Lambda x (Mx \rightarrow Sx)] \rightarrow \Lambda x (Sx \rightarrow \neg Px)$$

IAI

Algun P és M  
Tots els M són S

---

Algun S és P

$$[\neg (P \subset \neg M) \wedge (M \subset S)] \rightarrow \neg (S \subset \neg P)$$

$$[\forall x (Px \wedge Mx) \wedge \Lambda x (Mx \rightarrow Sx)] \rightarrow \forall x (Sx \wedge Px)$$

EAO

Cap P és M  
Tots els M són S

---

Algun S no és P

$$[(P \subset \neg M) \wedge (M \subset S)] \rightarrow \neg (S \subset P)$$

$$[\Lambda x (Px \rightarrow \neg Mx) \wedge \Lambda x (Mx \rightarrow Sx)] \rightarrow \forall x (Sx \wedge \neg Px)$$

EIO

Cap P és M  
Algun M és S

---

Algun S no és P

$$[(P \subset \neg M) \wedge \neg (M \subset \neg S)] \rightarrow \neg (S \subset P)$$

$$[\Lambda x (Px \rightarrow \neg Mx) \wedge \forall x (Mx \wedge Sx)] \rightarrow \forall x (Sx \wedge \neg Px)$$



## 5. LÒGICA I CIÈNCIA

### 5.1.- INTRODUCCIÓ

L'Objecte d'aquesta darrera part de la matèria és la Ciència. Però no aquesta o aquella altra ciència, sinó l'activitat científica (i els seus pressupòsits, mètodes i resultats) en general. Al llarg d'aquest crèdit ens proposem, doncs, clarificar alguns dels interrogants que s'han generat al voltant del que en diem Ciència. I un dels primers és, inevitablement, el de la definició del mateix objecte d'estudi. Sembla que en parlar de ciència estem referint-nos a un tipus de coneixement. Però ¿quines característiques ha de tenir un coneixement, o millor encara, un conjunt de coneixements, per tal que li puguem penjar l'etiqueta de "científic" amb tranquil·litat? I, abans d'això, ¿per quin motiu és important saber què és científic i què no ho és? ¿No podem passar amb una noció vaga que ens estalviï maldecaps?

La causa de la importància de definir quina mena de coneixements són catalogables com a coneixements científics i quins no, radica principalment en l'increïble prestigi de la Ciència als nostres temps. Un prestigi que, amb raó o sense, fa del coneixement científic sinònim de coneixement fiable, seriós, digne, sòlid, segur i garantit. Ja hi haurà temps per analitzar fins a quin punt tot això està justificat, però el cert és que, als anuncis televisius, dels productes més inversemblants es diu que són "científicament comprovats", i això els converteix en quelcom de categoria, els atorga una aura de fiabilitat. És com si ens diguessin: "Ei!, no us penseu pas que aquest producte és qualsevol cosa: d'això sí que us en podeu refiar del tot!".

Aquest prestigi es posa de manifest igualment quan les discussions més enceses acaben sovint amb un definitiu "Això no m'ho pots discutir, perquè està científicament comprovat (o demostrat)". A partir d'aquí ja no hi ha res més a dir: El suport de la ciència és usat als nostres dies de forma similar a com en temps passats era usat el suport de la paraula de déu, transmesa pel sacerdot. Tant és així que, com aleshores, ningú no gosa dir coses com ara: "no vol dir-hi res que estigui científicament comprovat: la ciència no em mereix cap confiança!". L'apel·lació a la ciència, com abans l'apel·lació a la paraula de déu, pronunciada per sacerdots, oracles, profetes, o transmesa a través de tota mena de manifestacions sacres, genera seguretat i confiança, i -sobretot- garanteix que, més enllà de les opinions, sempre discutibles, dels humans, hi ha una certesa sobrehumana (abans d'origen diví, ara d'origen natural) que tan sols els més necis gosarien contradir i desafiar.

El prestigi d'allò que resulta etiquetable com a científic resulta directament proporcional al desprestigi d'allò que neix i creix al

Objectius  
se

Definir q

Per què  
aquesEl prest  
alsCiènc  
la CièncSacr  
"verEl sa  
no és, p

c és fals

marge a la ciència. “Això no és científic!” ve a ser sinònim de “això no és prou seriós, segur ni fiable!” (en qualsevol cas, resulta poc rigorós). No cal dir, per acabar, que l’acusació d’anticientífic (és a dir, descaradament contrari a allò que se suposa que la ciència afirma), no és ja sinònim de poca serietat sinó de falsedat, just en la mateixa mesura en què es considera que la científicitat té el monopoli de la veritat. No cal dir que aquesta consideració de la ciència rarament és sostinguda pels mateixos científics: és un més dels mites del nostre temps i, com a tal, més propi del coneixement comú que no del científic.

ciència:  
ric amb  
actiques

Ara estem en condicions d’entendre la importància de la delimitació entre els coneixements catalogables com a científics i els que no ho són. És, certament, un problema teòric (la definició de l’abast d’un concepte: el de ciència), però no és tan sols un problema teòric. La qüestió de ¿Què és la ciència? té importants repercussions pràctiques, atesa la rellevància sociològica i econòmica de la recerca científica al món contemporani.

Del que fins ara s’ha dit, se’n desprenen els objectius que caldrà anar assolint al llarg del crèdit. Es tractarà de respondre fonamentalment aquestes preguntes:

rrogants  
aran

- 1.- ¿Quina és la naturalesa específica de la ciència?
- 2.- ¿Quins són els mètodes emprats per les disciplines científiques?
- 3.- ¿Quins són els “tipus” de ciències existents? ¿Podem classificar les ciències i definir a la vegada cadascuna d’aquestes classes?
- 4.- ¿Està justificat el “prestigi” de la ciència, tal com l’hem descrit? ¿Què hi ha de mite i què de realitat en la concepció popular de la científicitat?

## 5.2.- ¿QUÈ ÉS CIÈNCIA I QUÈ NO?

D'aquí a dues setmanes obrirà un supermercat. Tot és a punt: el personal, els prestatges, les neveres, les caixes registradores... Només falten dues coses perquè sigui realment un supermercat: els productes i, naturalment, el públic. Al llarg d'aquestes dues setmanes arribaran sense parar camions carregats de mercaderies que caldrà col·locar ràpidament al seu lloc, tu has de decidir on ha d'anar cada cosa. És clar que has de decidir un criteri per distribuir als prestatges les mercaderies que ofereixes al públic. Exemples de criteris de distribució serien:

a) els productes s'aniran col·locant als prestatges per estricta ordre d'arribada, començant pels prestatges més pròxims a l'entrada i acabant pels prestatges més pròxims a la sortida.

b) els productes s'aniran col·locant als prestatges segons el seu color predominant, de manera que segueixin l'ordre dels colors de l'arc de sant Martí: començant pel vermell (a l'entrada), i acabant pel violeta (a la sortida).

c) els productes s'aniran col·locant als prestatges per ordre alfabètic, segons quina sigui la primera lletra de la marca, des de l'A a l'entrada, fins a la Z a la sortida.

- ¿se t'acudeixen altres criteris de distribució?
- ¿què fa que un criteri de distribució sigui preferible a un altre?
- ¿què passaria si no n'hi hagués cap, de criteri? (¿cal que n'hi hagi algun?)
- ¿què passaria si hi haguessin dos criteris diferents alhora? (¿cal que n'hi hagi tan sols un?)
- ¿què passaria si canviéssim el criteri de distribució? (¿cal que sigui sempre el mateix?)
- ¿què farà que t'inclinis per un criteri determinat, més que no pas per un altre?

Decidir la distribució dels productes als prestatges del supermercat requereix algun criteri: Per què aquesta ampolla de lleixiu blava està col·locada al costat d'aquesta llauna de refresc blava, mentre que aquella ampolla de lleixiu verda és al mateix prestatge dels cogombres i les mongetes tendres (que, com tothom sap, acostumen a ser verdes)? Probablement perquè has decidit que el criteri de distribució sigui el color.

I tot plegat, ¿quina relació té amb la pregunta del títol?. En definir quelcom (en aquest cas la ciència), determinem quina mena de coses hi admitem i quines altres no. Imagina per un instant que als prestatges del teu supermercat no hi ha mercaderies, sinó coneixements (que també es compren i es venen, però no al supermercat). Imagina tot seguit que al teu Supermercat dels

F

H

Tots só



Coneixements hi ha diverses seccions: de Ciència, de Tècnica, de Religió, d'Art, de Filosofia, etc. Finalment, imagina que has d'omplir cadascuna d'aquestes seccions i concentra la teva atenció especialment en la secció de Ciència. Necessites un criteri (com més precís, millor) per decidir en cada cas si un coneixement determinat ha d'anar a la secció "Ciència" o a una altra. Un criteri que t'indicarà quins requisits ha de reunir un coneixement per tal d'acceptar-lo en aquesta secció, de manera que si els reuneix l'acceptaràs en els seus prestatges i si no és així el col·locaràs en una altra secció.

**demarcació**

Aquest criteri serà un criteri de demarcació: delimitarà, marcarà les fronteres entre els diversos territoris o seccions del teu Supermercat dels Coneixements. És important tenir un criteri de demarcació? Sí, si volem diferenciar amb nitidesa el que és ciència del que no ho és; si volem definir (que vol dir precisament posar límits, marcar fronteres) què és la ciència.

**delimitar**

Com en el cas del supermercat real, on podies ordenar els productes segons criteris diversos, també aquí els estudiosos de la ciència no estan tots d'acord en quin és exactament el criteri de demarcació de la ciència respecte d'altres tipus de coneixements. De fet, ni tan sols estan d'acord en que calgui que hi hagi algun criteri de demarcació. Poso als prestatges de Ciència aquestes obres de psicologia i astronomia, i en canvi envio a la secció de "ciències ocultes" aquelles altres de parapsicologia i d'astrologia. ¿Per què? ¿Quin ha estat el meu "criteri de demarcació"?

**els seus entorns de demarcació**

Exercicis senzills de demarcació:

Quins trets destaquen a l'hora de marcar la frontera entre aquests tipus de coses?

FIGURES GEOMÈTRIQUES	ANIMALS	OBJECTES
circumferència/ triangle	ós polar/zebra	caramel/xiclet
triangle/ quadrilàter	formiga/aranya	xiclet/plastilina
circumferència/ esfera	parameci/granota	plastilina/fang
piràmide/triangle	esquirol/serp	fang/terra
el·lipse/circumferència	cavall/euga	terra/roca
con/quadrat	casada/vídua	llibre/llibreta

Quan ens enfrontem amb la necessitat de traçar la línia que separa la ciència de la no-ciència, o si es vol, els coneixements científics dels no científics, les coses es compliquen. Breument, els coneixements científics podrien diferenciar-se dels no científics:

- l'objecte o el mètode?**
- pel seu objecte (allò que és investigat i estudiat), o bé
  - pel seu mètode (la seva peculiar forma d'investigar i estudiar).

Els objectes d'estudi (astres, plantes, estructures socials, fenòmens meteorològics, canvis històrics, minerals, processos mentals, etc.) poden ser, i de fet són coneguts científicament, però també formen part de coneixements que no són considerats científics (saviesa popular, mites i religions, tecnologies, ideologies polítiques o filosòfiques, etc.). Això ens mostra que la línia divisòria entre el coneixement científic i el no científic no ve marcada per la naturalesa del que es coneix.

Així les coses, sembla que tan sols ens queda una sortida en la nostra recerca d'un criteri de demarcació que ens permeti respondre a la pregunta ¿què és la ciència?. El coneixement científic s'ha de diferenciar del no científic pel seu mètode, i la ciència serà tota aquella disciplina que operi segons el mètode científic. Així, doncs, de la pregunta ¿què és la ciència?, ens condueix inevitablement a la pregunta ¿quin és el mètode propi de la ciència?.

*"Uno de los problemas planteados por estos filósofos es el llamado problema de la demarcación, es decir, la pregunta por un criterio que nos sirva para distinguir la ciencia (por ejemplo, la astronomía) de la no-ciencia (por ejemplo, la astrología). Un sociologista barato puede tentarnos a responder que la ciencia es sencillamente lo que hacen los científicos. Pero esto no haría más que trasladar el problema, pues a continuación se plantearía la pregunta por un criterio que nos sirviese para distinguir a los científicos (como los astrónomos) de los no-científicos (como los astrólogos). Por otro lado, no todo lo que hacen los científicos es ciencia. Un científico puede participar en todo tipo de actividades deportivas, comerciales, políticas, religiosas, etc., y puede sustentar todo tipo de opiniones sobre temas de toda clase. Sólo consideramos como científicas sus actividades u opiniones que se ajusten a los métodos o patrones de la ciencia. El problema de la demarcación es un problema real, pues dado el prestigio social de que ha gozado la ciencia en los últimos dos siglos, todo tipo de ideologías y doctrinas han pretendido autocalificarse de científicas. Incluso los magos y charlatanes han pretendido que sus confusas supersticiones constituyen "ciencias ocultas". Por tanto, una de las aclaraciones que podemos esperar de la filosofía es que nos ayude a distinguir lo que es ciencia de lo que no lo es, lo cual implica una previa dilucidación de en qué consista la ciencia.*

*La ciencia es una compleja actividad social, que se lleva a cabo por parte de las comunidades científicas establecidas en las universidades y centros de investigación, y cuyos resultados se presentan en congresos, revistas especializadas y libros de texto. Estos resultados son, por un lado, descripciones o historias detalladas de ciertas áreas de la realidad observadas con detenimiento o provocadas en los laboratorios, y, por otro, teorías abstractas que pueden ser usadas como instrumentos intelectuales en la explicación de los datos registrados en las historias, o en la*

Delimitar  
l'objeLa Ciència  
peLectura  
la

*predicción de futuras observaciones o de los resultados de futuros experimentos o en el diseño de nuevas tecnologías o aparatos. Los resultados expuestos por los científicos son públicos y están sometidos al análisis, la crítica y el control de todo el mundo y en especial de los colegas, ávidos de refutar los resultados de sus compañeros para así elevar su propio prestigio dentro de la comunidad científica".*

Jesús MOSTERÍN.

«La ciencia» a *Grandes temas de la filosofía actual*, 1983.

### 5.3. EL(S) MÈTODE(S) CIENTÍFIC(S)

El text que segueix és alhora síntesi del que fins ara hem analitzat, i introducció al que ens proposem analitzar:

Síntesi

*“En la era moderna se siente un gran aprecio por la ciencia. Aparentemente existe la creencia generalizada de que hay algo especial en la ciencia y en los métodos que utiliza. Cuando a alguna afirmación, razonamiento o investigación se le denomina “científico”, se pretende dar a entender que tiene algún tipo de mérito o una clase especial de fiabilidad. Pero, ¿qué hay de especial en la ciencia, si es que hay algo? ¿Cuál es ese “método científico” que, según se afirma, conduce a resultados especialmente meritorios o fiables? (...)*

*Tenemos muchísimas pruebas procedentes de la vida cotidiana de que se tiene en gran consideración a la ciencia, a pesar de que haya cierto desencanto con respecto a ella debido a las consecuencias de que se le hace responsable, tales como la bomba de hidrógeno y la contaminación. Los anuncios publicitarios afirman con frecuencia que se ha mostrado científicamente que determinado producto es más blanco, más potente, más atractivo sexualmente o de alguna manera preferible a productos rivales. Con esto esperan dar a entender que su afirmación está especialmente fundamentada e incluso puede que más allá de toda discusión.”*

Alan F. CHALMERS.

*¿Qué es esa cosa llamada ciencia? 1984, p3*

A la pregunta *¿Què és la ciència?*, gairebé tots els filòsofs de la ciència han contestat de forma unànime: És ciència aquell tipus de coneixement que s'adquireix seguint unes exigències ben precises i es convalida sotmetent-lo a unes proves no menys precises. I tot plegat és el que constitueix el mètode científic. Aquest és, doncs, el criteri de demarcació. Qüestió resolta? No.

Per dues raons:

1.- Perquè no hi ha pas unanimitat en la resposta: hi ha pensadors, ja ho veurem, que defensen que no existeix tal “mètode científic”. Cas de ser així, difícilment un mètode inexistent pot servir-nos de criteri de demarcació. Així doncs, alguns pensadors sostenen que no és possible diferenciar amb nitidesa l'activitat científica d'altres activitats humanes.

2.- Perquè fins i tot si decidim oblidar-nos d'aquests incòmodes negadors del “mètode científic” i ens fixem tan sols en aquells (la majoria, ja ho hem dit) que n'accepten l'existència, queda encara una qüestió per aclarir: ¿en què consisteix el mètode científic? o, dit de manera més planera *¿quina és la forma de funcionar característica de la ciència?*

Le...


Les respostes a aquesta pregunta han enfrontat uns estudiosos de la ciència amb d'altres. Tant és així que dir simplement que el criteri de demarcació és el mètode és una resposta que només respon de forma aparent: Només els poc exigents en la seva recerca s'hi conformaran i, mirant cap a un altra banda, aconseguiran deixar de veure que queden interrogants molt transcendents per respondre, com ara:

1.- ¿En què consisteix exactament això que anomenem “Mètode científic”?

2.- ¿Totes les disciplines científiques segueixen la mateixa metodologia de recerca, descoberta i comprovació, o és millor parlar de “Mètodes”, en plural, que fer-ho en singular?

3.- ¿Hi ha realment (en singular ni en plural) una (unes) metodologia (metodologies) pròpies específicament de la Ciència?.

Com pots veure, hi ha més interrogants dels que podem abordar al llarg del crèdit. No pretendrem respondre'ls tots. Fins i tot ens acontentarem amb aclarir-los i entendre'ls bé, tot seguint aquest ordre:

 1.- Què va primer, els fets o les teories?

 2.- Com decideixen els científics què és vertader i què és fals?

## 5.4. QUÈ VA PRIMER, ELS FETS O LES TEORIES?

### 5.4.1 La metodologia inductivista

Al text que segueix l'autora parla de metodologies inductives i deductives i sotmet a anàlisi i crítica una concepció del mètode científic molt arrelada, segons la qual els científics comencen fent observacions dels fets per, a poc a poc, anar descobrint les lleis que els governen. Recorda el que has après quan hem estudiat les inferències o arguments inductius i les inferències o arguments deductius (apartat 2.3.)

*“Hom acostuma a afirmar que, mentre els models matemàtics de raonament són deductius (extrauen conclusions necessàries de potents principis generals), els típics arguments utilitzats pels científics són inductius (parteixen d'informes sobre observacions particulars i intenten arribar a conclusions generals a partir d'elles). (..) Per ara n'hi haurà prou amb mostrar un exemple:*

*La suma dels angles d'un triangle qualsevol equival a dos rectes. En un triangle isòsceles els angles de la base són iguals. Per tant, un angle de la base de qualsevol triangle isòsceles ha de ser menor que un recte.*

*Hom nota que la conclusió se segueix necessàriament de les premisses.*

*Per contra, les argumentacions inductives només fan més o menys probables les seves conclusions. Per exemple:*

*Els branquillons secs són inflamables.*

*La pinassa seca és inflamable.*

*Les serradures seques són inflamables.*

*El paper sec és inflamable.*

*Probablement tots els productes derivats de la fusta són inflamables.*

*Hom nota que la conclusió no se segueix amb tota certesa, perquè les premisses no cobreixen tots els casos possibles: fulles seques, tronc secs, cel·lulosa tractada amb algun ignífuc, etc.*

*Quan s'utilitza en sentit restringit i estricte, "inductiu" es refereix només a la forma d'un argument, a saber, aquell, la conclusió del qual és més general que les premisses. Això no obstant, comunament s'empra per referir-se al contingut de les inferències que es fan en la ciència, a saber, al fet que fan observacions i experiments.*

*Així, quan es compara la ciència amb la matemàtica i es caracteritza la ciència d'inductiva, s'està contraposant no tan sols la forma dels arguments emprats, sinó també la font de les premisses. En general, hom sosté que els punts de partida de la ciència arrenquen de l'experiència, mentre que s'acostuma a*

el mè

el

conèixer la veritat dels primers principis matemàtics sense necessitat de recórrer a l'experiència.

Per marcar que la consideració inductivista de la ciència comporta una presa de posició no només sobre el contingut, sinó també sobre la forma de les inferències emprades, utilitzaré l'expressió de "teoria empirista-inductivista" de la ciència.

### Característiques bàsiques de la metodologia inductivista

Segons el punt de vista empirista-inductivista, el científic ha de començar amb la ment buida i recopilar dades mitjançant l'observació. La ment científica ideal, d'acord amb aquesta actitud, és com una galleda buida que espera omplir-se. Primerament, el científic no ha de tenir cap preconcepció o expectativa del que pot trobar. En segon lloc, ha de mantenir tots els sentits alerta per poder recollir tota la informació que li arribi. No ha d'interpretar o filtrar les dades que li facin arribar els seus sentits. Ni tampoc seleccionar aquelles que cregui que poden ser especialment rellevants, ja que això seria introduir un prejudici.

La següent etapa en la investigació científica consisteix a classificar la massa de dades recollides en la forma indicada i prendre nota de qualssevol regularitats o correlacions entre categories. Així, hom cal que anoti que sempre que veu flames ballant que toquen els seus dits sent dolor i calor.

Després d'haver recopilat una bona quantitat de dades i que aquestes han estat classificades, poden començar a fer-se cauteloses generalitzacions i ampliar-les fins a cobrir els casos no examinats. D'aquesta manera podria concloure's que el foc no solament ens ha cremat en el passat, sinó que continuarà fent-ho en el futur de la mateixa forma. Tanmateix no hauria de fer-se cap generalització sobre si el foc crema o no les persones, tret que hi hagi alguna experiència en aquest terreny.

A aquest punt de vista se l'anomena empirista perquè sosté que tot coneixement prové dels sentits (la raó juga com a molt un paper menor: el de la classificació). I s'anomena inductivista perquè les inferències més importants usades van dels casos individuals a les generalitzacions universals. En resum, la perspectiva bàsica empirista-inductivista del mètode científic és la següent:

1. Començar sense cap prejudici.
2. Recopilar dades de forma no selectiva.
3. Classificar-les.
4. Fer cauteloses inferències inductives.

Com és evident, aquesta concepció és molt poc pràctica. Per entendre per què, fes el següent: agafa un bolígraf i anota les teves observacions sense cap mena de selecció durant el pròxim minut. (Deixa de llegir i fes-ho!).

Abans de tot, si haguessis aconseguit anotar-ho tot, acabaries amb un decebedor batibull de dades: «picor de peu, la ploma és

*vermella, bufa brisa, braç damunt l'escriptori...». Però potser sigui més probable que acabis amb informacions que s'han acomodat al punt o es concentrà la teva atenció: «l'espelma és vermella, l'espelma és tova, puc rascar-la amb l'ungla, la cera que queda sota l'ungla...»*

*Com que sempre fem ciència amb alguna qüestió o problema al cap, inclourem explícitament això en la nostra caracterització del mètode. La nostra concepció empirista-inductivista del mètode quedaria corregida d'aquesta manera:*

0. Concentrar-se en una qüestió
1. Començar sense cap prejudici.
2. Recopilar les dades significatives que tinguin relació amb la qüestió.
3. Analitzar-les.
4. Fer una cautelosa inferència inductiva, apuntant cap a la resposta.

*Aquest mètode general peca de manca de detalls perquè, per exemple, ¿com podem saber quines dades són rellevants?*

*(...)*

#### *Avaluació de l'inductivisme*

*(...) En primer lloc, sembla impossible i alhora poc prudent començar amb la ment en blanc. Impossibile perquè fins i tot naixem amb prejudicis: els aneguts "creuen" que qualsevol objecte de mida mitjana que es mogui prop seu és la seva mare i així, comencen a seguir-lo (...); els nens petits acostumen a somriure quan veuen taques blanques i negres col·locades de tal manera que representen una cara, i els nadons tenen un temor innat a caure. Evidentment, aquestes concepcions poden ser errònies, ja que els ànecs poden ser substituïts per pilotes en moviment, els nens poden somriure a caixes de cartró i la por del nadó a caure a través d'un terra de vidre transparent no està justificada.*

*Ja que és impossible començar cap investigació sense prejudicis, el més assenyat és sotmetre'ls a crítica i correcció. A més, atès que el conjunt de dades que podríem prendre com a mostra és potencialment infinit, sembla intel·ligent emprar les nostres preconcepcions per concentrar els esforços. Per exemple, podria ser que el càncer es guarís passant de l'inrevés vídeos del programa "Un, dos, tres...". Tanmateix, els investigadors del càncer tenen el prejudici que això no és així i els sembla assenyat no dur a terme l'experiència per no malgastar diners. En contra del consell empirista inductivista, sembla que no s'hauria de començar amb la ment completament oberta, ni tampoc recollir dades indiscriminadament. Critiquem ara la tercera etapa del procés que se'ns suggereix: la classificació.*

*Segons el punt de vista inductivista, hauríem de classificar les experiències agrupant les coses (o les experiències) que siguin*

És m

N  
elimi

No és  
dades in



*similars. Així, aplegaríem els casos en què vam sentir calor i els casos en què vam veure flames. Però la noció inductivista de semblança conté una petició de principi: Atès que no hi ha pas dues experiències exactament iguals, hem de tenir alguna preconcepció sobre quines classes de coses hem de comptar com a similars. Ens cal un criteri sobre de quina manera han de ser semblants les experiències i els objectes, abans d'agrupar-los i sobre en quins aspectes haurien de semblar-se."*

Noretta KOERTGE.

*Curs de Filosofia de la ciència.* 1989, pp21-31

## 5.4.2. Els fets i les teories

La discussió entorn de l'inductivisme reflecteix un debat de fons sobre el paper de l'observació en la construcció de lleis i teories científiques. Un debat que podríem plantejar en els següents termes: "Què és primer, l'observació o la teoria?". L'inductivisme defensa que la ciència funciona efectivament de manera tal que a partir de l'observació de les dades de l'experiència (els fets), el científic va construint les lleis i les teories. El text de Hanson que segueix desenvolupa la idea ja introduïda de què no és possible observar sense prejudicis. Dit d'una altra manera: el científic sempre observa des d'unes determinades pressuposicions teòriques que, de fet, acaben determinant la naturalesa d'allò que s'observa. Així, els "fets" (el resultat del procés d'observació) resulten inevitablement "contaminats" per les pressuposicions teòriques dels observadors.

Hanson parla de Tycho Brahe (1546-1601) i de Johannes Kepler (1571-1630). Brahe, el millor observador del cel abans de la invenció del telescopi, conscient de la inadequació de l'astronomia ptolemaica, però a la vegada insatisfet amb l'alternativa copernicana (que tampoc no acabava d'encaixar exactament amb les seves observacions) proposà un model teòric intermediari: els planetes giren entorn del Sol (com defensava Copèrnic), però el Sol gira entorn de la Terra (com defensava Ptolemeu). Johannes Kepler treballà a Praga com ajudant de Tycho Brahe. La immensa obra observacional de Brahe en mans de l'enginyer teòric de Kepler va permetre que aquest darrer, aferrissat defensor de les idees copernicanes, corregís el model de Copèrnic fins a aconseguir que "encaixés" amb les dades observacionals. Bàsicament introduí les següents modificacions: a) l'òrbita de cada planeta no és una circumferència (com defensava Copèrnic) sinó una el·lipse, i b) la velocitat d'un planeta qualsevol en girar entorn el Sol no és uniforme, sinó que varia en funció de la seva distància respecte del Sol.<sup>1</sup> Aquestes modificacions van permetre de consolidar el model

<sup>1</sup> Es tracta de les tres "Lleis de Kepler", incorporades posteriorment per Newton a la seva física. Segons la primera llei, l'òrbita de cada planeta és una el·lipse, un dels focus de la qual és ocupat pel Sol. Segons la segona llei, el radi vector d'un planeta escombra àrees iguals en temps iguals. Finalment, la tercera llei estableix que el quadrat del període de revolució

copernicà, eliminant les seves inadequacions respecte dels fets. La qüestió que Hanson es planteja, però, és: ¿veuen el mateix Tycho i Kepler quan observen la sortida del Sol?

*Pensem en Johannes Kepler: imaginem-lo dalt d'un turó mirant la sortida del sol. L'acompanya Tycho Brahe. Kepler considera que el Sol està fix; és la Terra la que es mou. Però Tycho, seguint Ptolemeu i Aristòtil, almenys en aquest punt, defensa que la Terra està fixa i que els altres cossos celestes es mouen al seu voltant. ¿Veuen Kepler i Tycho la mateixa cosa a l'Est, en sortir el sol?*

*(...) podem pensar que la pregunta sobre el que veuen Kepler i Tycho és una qüestió experimental o observacional. Però no ho era en els segles XVI i XVII. Així, Galileu digué als seguidors de Ptolemeu: "Ni Aristòtil ni vostès poden provar que la Terra és de facto el centre de l'univers...". "¿Veuen Kepler i Tycho la mateixa cosa a l'est, en sortir el sol?" potser no és una qüestió de facto, sinó més aviat, el començament d'un examen dels conceptes de visió i observació. (...)*

*Els processos físics que tenien lloc quan Kepler i Tycho miraven la sortida del sol són importants. El Sol emet els mateixos fotons per a ambdós observadors; els fotons travessen l'espai solar i la nostra atmosfera. Ambdós astrònoms tenen una visió normal; per tant aquests fotons passen a través de la còrnia, l'humor aquós, l'iris, el cristal·lí i l'humor vitri dels seus ulls de la mateixa manera. Finalment, són afectades les retines. En les seves cèl·lules de seleni ocorren canvis electroquímics similars. En les retines de Kepler i de Tycho es formen les mateixes configuracions. Així, doncs, ambdós veuen la mateixa cosa. (...)*

*No obstant, (...) veure el Sol no és veure les imatges del Sol que es formen a la retina. Les imatges de Kepler i Tycho tenen a les seves retines són quatre, estan invertides i són diminutes. (...) La visió és una experiència. Una reacció a la retina és tan sols un estat físic, una excitació fotoquímica.*

*(...) Són les persones les que hi veuen, no els seus ulls. Les cambres fotogràfiques i els globus oculars són cecs. (...) Per veure-hi cal quelcom més que la mera recepció en els globus oculars. Naturalment, Tycho i Kepler veuen el mateix objecte físic. Ambdós tenen la seva vista fixada en el Sol. (...) No obstant, si la nostra pregunta no fos "¿veuen la mateixa cosa?" sinó "¿què veuen un i altre?", podríem esperar una resposta que no seria ambigua.*

*En cert sentit, aleshores, la visió és una acció que comporta una "càrrega teòrica". L'observació de "x" està condicionada per un cert coneixement previ de "x". (...) Per a Tycho i per a Simplicio veure la sortida del Sol era veure que el brillant satèl·lit de la Terra començava el seu circuit diürn entorn de nosaltres, mentre que per a Kepler i Galileo, veure la sortida del sol era veure que la*

---

orbital d'un planeta és proporcional al cub del semieix major de la seva òrbita.

Refle  
exemple  
Kepler i  
cosa a l'E

Els proc  
l'ob

Són les p  
veuen,

"càrre  
processo

*Terra, en el seu gir, els tornava a col·locar sota la llum del nostre estel veí. (...)*

*Si Tycho tan sols veu el Sol en el disc brillant que percep, només pot veure un cos que es comportarà de maneres característicament "tychonianes". Aquestes serveixen com a fonament de les teories geocèntriques i geostàtiques que Tycho formulà sobre el Sol. No s'han imposat a les seves impressions visuals com una interpretació en tàndem; estan "en la visió". (Així, també, la interpretació d'una peça musical està en la música. ¿En quin altre lloc podria estar? No és quelcom sobreposat al so pur i no adulterat). (...)*

*Ens atreviríem a dir que "la interpretació és la visió". El fil i el seu ordenament és la trama, el so i la seva composició és la música, el color i la seva disposició és la pintura. No hi ha dues operacions (...). El canvi existent entre l'ascensió del sol i el gir de l'horitzó és (...) degut a les diferències entre el que Tycho i Kepler pensen que coneixen".*

RUSSELL HANSON, N. *Patrons de descobriment. Investigació de les bases conceptuals de la ciència*, cap.1. 1958.

## 5.5. COM DECIDEIXEN ELS CIENTÍFICS QUÈ ÉS VERTADER I QUÈ ÉS FALS?

El text que segueix narra un episodi de recerca científica que hauria de permetre'ns d'aclarir una mica més com funciona la ciència experimental.

*"Ignaz Semmelweiss, un físic d'origen hongarès, realitzà aquests treballs entre el 1844 i el 1848 a l'Hospital General de Viena. Com a Membre de l'equip mèdic de la Primera Divisió de Maternitat de l'hospital, Semmelweiss se sentia angoixat en veure que una gran proporció de les dones que havien tingut una criatura en aquella divisió agafaven una sèria i sovint fatal malaltia coneguda com a febre puerperal o febre de post-part. Al 1844, fins a 260, d'un total de 3157 mares de la Divisió Primera -un 8.2%- van morir d'aquesta malaltia; al 1845, l'índex de morts era del 6.8%, i al 1846, de l'11.4%. Aquestes xifres eren en extrem alarmants, perquè al costat, a la Segona Divisió de Maternitat del mateix hospital, en la que hi havia instal·lades gairebé tantes dones com a la Primera, el percentatge de morts per febre puerperal era molt més baix: 2.3, 2.0, i 2.7 en els mateixos anys. (...)*

*Semmelweiss començà per examinar diverses explicacions del fenomen freqüents en l'època; en rebutjà algunes que es mostraven incompatibles amb fets ben establerts; a d'altres les sotmeté a contrastació.*

*Una opinió altament acceptada atribuïa les ones de febre puerperal a "influències epidèmiques" que es descrivien vagament com a "canvis atmosfèric-còsmico-tel·lúrics", que s'estenien per districtes sencers i produïen la febre puerperal a dones que havien donat a llum. Però, ¿com -argumentava Semmelweiss- podien aquestes influències haver infestat durant anys la Divisió Primera i haver respectat la segona? I com podia fer-se compatible aquesta concepció amb el fet que mentre la febre assolava l'hospital, a penes es produïa cap cas a la ciutat de Viena i els voltants? Una epidèmia de veritat, com el còlera, no seria tan selectiva. Finalment, Semmelweiss assenyala que algunes dones internades en la Divisió Primera que vivien lluny de l'hospital havien estat sorpreses pels dolors de part tot anant a l'hospital i havien tingut la criatura al carrer; no obstant, malgrat aquestes condicions desfavorables, el percentatge de morts per febre puerperal entre aquests casos de part al carrer era més baix que el de la Divisió Primera.*

*Segons una altra opinió, una causa de mortalitat a la Divisió Primera era l'acumulació de les pacients. Però Semmelweiss assenyala que de fet l'acumulació era superior a la Divisió Segona, en part com a conseqüència dels esforços desesperats de les pacients per evitar que les ingressessin a la tristament cèlebre*

un ca  
re  
Sem

*Divisió Primera. Semmelweis descartà igualment conjectures similars fent notar que no hi havia diferències entre les dos divisions pel que fa a la dieta i al tracte general de les pacients.*

*Al 1846, una comissió designada per investigar el tema atribuï la freqüència de la malaltia a la Divisió Primera a les lesions produïdes pels reconeixements poc atents a què sotmetien a les pacients els estudiants de medicina, tots els quals realitzaven les seves pràctiques d'obstetrícia en aquesta divisió. Semmelweis assenyalà, per refutar aquesta opinió, que a) les lesions produïdes naturalment en el procés del part són molt més importants que les que pugués produir un examen fet amb poca cura; i b) les llevadores que rebien els seus ensenyaments a la Divisió Segona reconeixien les seves pacients de forma molt similar, sense produir els mateixos efectes; c) quan, com a conseqüència de l'informe de la comissió, es reduí a la meitat el nombre d'estudiants i es restringí al mínim el reconeixement de les dones per part d'ells, la mortalitat, després d'un breu descens, arribà als percentatges més elevats.*

*Es tingueren en compte diverses explicacions psicològiques. Una d'elles feia notar que la Divisió Primera estava organitzada de manera que un capellà que portava l'extremunció a una moribunda havia de passar per cinc sales abans d'arribar a la infermeria: se suposava que l'aparició del capellà precedit per un escolà que feia sonar una campaneta, produïa un efecte terrorífic i debilitant en les pacients de les sales i les feia més propenses a contraure la febre puerperal. A la Divisió Segona tot això no passava, perquè el capellà tenia accés directe a l'infermeria. Semmelweis decidí sotmetre a prova aquesta suposició. Va convèncer el capellà que fes una altra ruta i suprimís el toc de campaneta a fi d'aconseguir que arribés a l'habitació de la malalta en silenci i sense ser observat. Però la mortalitat no va baixar a la Divisió Primera.*

*A Semmelweis se li acudí una altra idea: les dones, a la Divisió Primera, jeien d'esquena; a la Segona, de costat. Tot i que aquesta circumstància li semblava irrellevant, decidí provar si la diferència de posició resultava significativa. Així doncs, va fer que les dones internades a la Secció Primera jaguessin de costat, però, una vegada més, la mortalitat va continuar. Finalment, al 1847, la casualitat donà a Semmelweis la clau per a la solució del problema. Un col.lega seu, Kolletschka, va rebre una ferida profunda en un dit, produïda pel bisturí d'un estudiant amb el que estava realitzant una autòpsia, i morí després d'una agonia en què mostrà els mateixos símptomes que Semmelweis havia observat en les víctimes de la febre puerperal. Tot i que en aquella època encara no s'havia descobert el paper dels microorganismes en aquest tipus d'infeccions, Semmelweis compregué que la "matèria cadavèrica" que el bisturí de l'estudiant havia introduït en el corrent sanguini de Kolletschka havia estat la causa de la fatal malaltia del seu col.lega, i les semblances entre el desenvolupament de la malaltia de Kolletschka i el de les dones de la seva clínica portà Semmelweis a la conclusió que les seves pacients havien mort per un enverinament de la sang del mateix*

*tipus: ell, els seus col·legues i els estudiants de medicina havien estat els portadors de la matèria infecciosa, perquè ell i el seu equip acostumaven a arribar a les sales immediatament després de realitzar disseccions a la sala d'autòpsies, i feien els reconeixements de les parteres després d'haver-se rentat les mans tan sols de forma superficial, de manera que sovint conservaven una característica pudor de brut.*

*Una vegada més, Semmelweis sotmeté a prova aquesta possibilitat. Argumentava que si la suposició era correcta, aleshores es podria prevenir la febre puerperal destruint químicament el material infecciós adherit a les mans. Dictà, per tant, una ordre per la que s'exigia que tots els estudiants de medicina es rentessin les mans amb una solució de calç clorurada abans de reconèixer cap pacient. La mortalitat puerperal començà a decreïxer, i l'any 1848 baixà fins l'1.27% a la Divisió Primera, enfront del 1.33% de la Segona.*

*Recolzant la seva idea o hipòtesi Semmelweis assenyala també que amb ella s'explica el fet que la mortalitat a la Divisió Segona fos molt més baixa. Allí, les pacients eren ateses per comadrones, en la preparació de les quals no estaven incloses les pràctiques d'anatomia mitjançant dissecció de cadàvers.*

*(...) Experiències clíniques posteriors van fer que Semmelweis ampliés aviat la seva hipòtesi. En una ocasió, ell i els seus col·laboradors, després d'haver-se desinfectat amb cura les mans, examinaren primer una partera amb un càncer cervical ulcerat; posteriorment examinaren dotze dones més de la mateixa sala, després d'un rentat rutinari, sense desinfectar-se novament. Onze de les dotze pacients moriren de febre puerperal. Semmelweis arribà a la conclusió que la febre puerperal podia ser produïda no tan sols per "matèria cadavèrica", sinó també per "matèria pútrida procedent d'organismes vius".*

HEMPEL, C.G. *Filosofia de la Ciència Natural*, 1966, pàg.16-20.

Segons Hempel, el mètode de les ciències experimentals és el mètode hipotètic-deductiu. Ell mateix el descriu així:

*“Així doncs, com hem vist, al coneixement científic no s’hi arriba aplicant un procediment científic d’inferència a dades recollides amb anterioritat, sinó més aviat a través de l’anomenat “mètode de les hipòtesis”, és a dir, inventant hipòtesis a títol d’intents de resposta a un problema en estudi, i sotmetent-les després a una contrastació empírica. Una part d’aquesta contrastació consistirà en veure si la hipòtesi està confirmada per totes aquelles dades rellevants obtingudes abans que hagi estat formulada; una hipòtesi acceptable haurà d’acomodar-se a les dades rellevants de què ja es disposava. Una altra part de la contrastació consistirà en derivar implicacions contrastadores noves a partir de la hipòtesi, i comprovar-les mitjançant les experiències i observacions oportunes. Com hem assenyalat abans, una contrastació amb*

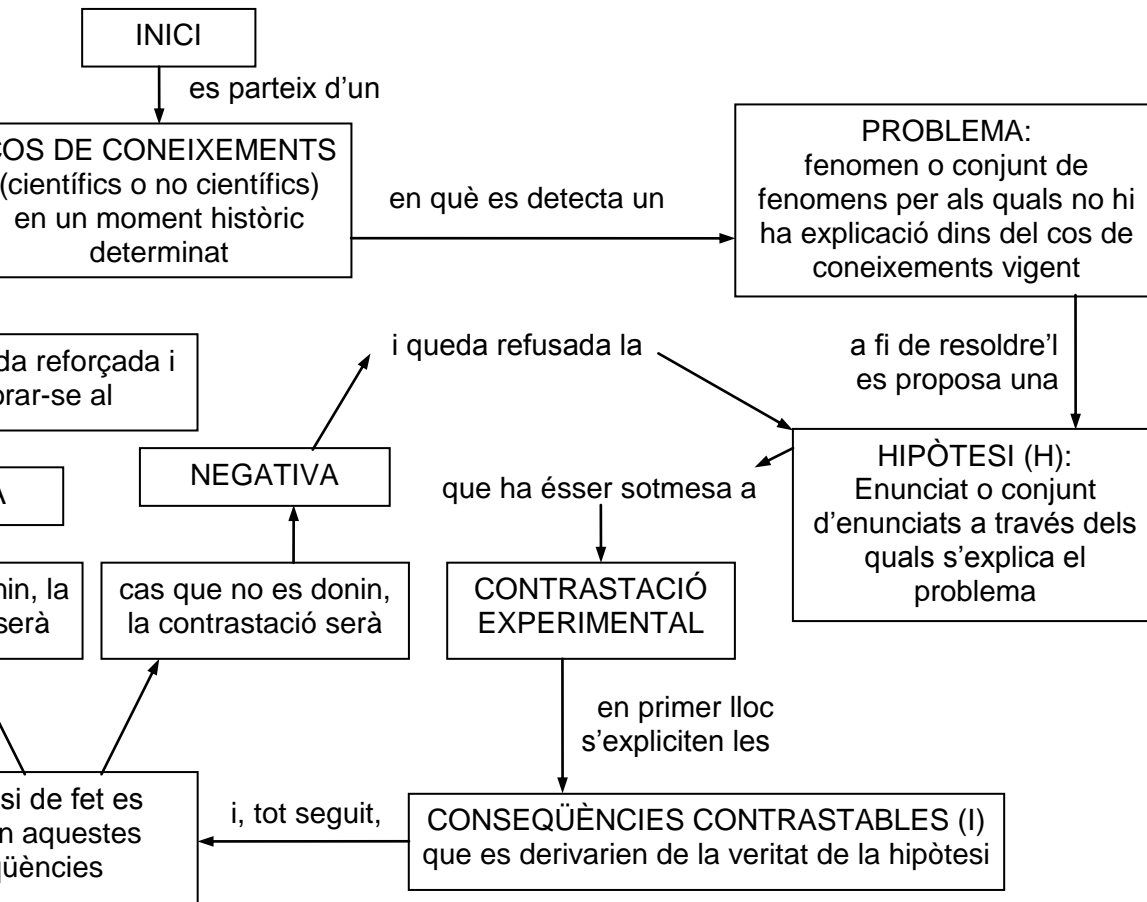
El mètode



resultats favorables, per àmplia que sigui, no estableix una hipòtesi de forma definitiva, tan sols li proporciona un grau major o menor de recolzament.”

HEMPEL, C.G. *Filosofia de la Ciència Natural*, 1966, pàg.36.

Analitza aquest mapa conceptual i mira fins a quin punt respon als criteris metodològics formulats per Hempel i a l'exemple de la pràctica científica de Semmelweis:



En el procés de formulació d'una hipòtesi no hi ha un mètode lògic precís: més aviat resultaran de la màxima importància la inventiva i creativitat del científic (en algunes ocasions els prejudicis “no científics” -fins i tot les supersticions i les manies- de l'investigador poden arribar a jugar un paper trascendental en la formulació d'hipòtesis).

En canvi, en el procés de contrastació de la hipòtesi juguen un paper important el rigor i la precisió lògiques. El mapa conceptual mostra que la contrastació pot ser positiva o negativa. Analitzarem detalladament tant una com l'altra situació, tal com ens les descriu el mateix Hempel:

“... la contrastació està basada en un raonament que consisteix en dir que si la hipòtesi considerada, anomenem-la H, és

vertadera, *aleshores es produiran, en circumstàncies especificades (per exemple, si el capellà deixa de travessar les sales, o si les dones jeuen de costat), determinats esdeveniments observacionals (per exemple, un descens de la mortalitat); en poques paraules, si H és vertader, també ho és I, essent I un enunciat que descriu els fets observables que s'espera que es produeixin. Direm que I s'infereix de, o està implicat per, H; i direm que I és una implicació contrastadora de la hipòtesi H.*"

*"Als nostres dos darrers exemples, els experiments mostraven que la implicació contrastadora era falsa, i, d'acord amb això, es refusava la hipòtesi. El raonament que conduïa a aquest refús podria esquematitzar-se així:*

*Si H és vertadera, aleshores també ho és I  
Però (tal com es mostra empíricament) I no és vertadera*

---

*H no és vertadera.*

*Qualsevol inferència amb aquesta estructura, anomenada en lògica Modus Tollens, és deductivament vàlida; és a dir, que si les seves premisses (els enunciats escrits damunt de la línia horitzontal) són vertaderes, aleshores la seva conclusió (l'enunciat que hi ha a sota de la línia) també és indefectiblement vertadera. Per tant, si les premisses estan adequadament establertes, la Hipòtesi H que estem sotmetent a contrastació ha d'ésser refusada."*

*"Considerem ara el cas en què l'observació o l'experimentació confirmen la implicació contrastadora, I. De la seva hipòtesi de que la febre puerperal és un enverinament de la sang produït per matèria cadavèrica, Semmelweiss infereix que l'adopció de mesures antisèptiques apropiades reduirà el nombre de morts per aquesta malaltia. Però aquest resultat favorable no prova de forma definitiva que la hipòtesi sigui vertadera, perquè el raonament en què ens basem tindria aquesta estructura:*

*Si H és vertadera, aleshores també ho és I.  
(Com es mostra empíricament) I és vertadera.*

---

*H és vertadera*

*I aquesta forma de raonar, conegut amb el nom de fal·làcia d'afirmació del conseqüent, no és deductivament correcta, és a dir, que la seva conclusió pot ésser falsa, tot i ser vertaderes les seves premisses. De fet, la pròpia experiència de Semmelweiss pot servir per a il·lustrar aquest extrem. La versió inicial de la seva explicació de la febre puerperal com una forma d'enverinament de la sang suggeria que la infecció amb matèria cadavèrica era la única causa de la malaltia; i Semmelweiss tenia raó en defensar que si aquesta hipòtesi fos vertadera, aleshores la destrucció de les*

contr

contr



*partícules cadavèriques a través d'un rentat antisèptic havia de reduir la mortalitat. (...) No obstant, la seva hipòtesi era falsa, perquè, tal com ell mateix descobrí més endavant, la matèria en procés de putrefacció procedent d'organismes vius també podia produir la febre puerperal."*

*"Així, doncs, el resultat favorable d'una contrastació, és a dir, el fet que una implicació contrastadora inferida d'una hipòtesi resulti ser vertadera, no prova que la hipòtesi també ho sigui. (...)*

*Però l'advertiment que un resultat favorable en totes les contrastacions que puguem fer no proporciona una prova definitiva d'una hipòtesi, no ens ha de fer pensar que després d'haver sotmès una hipòtesi a una sèrie de contrastacions, sempre amb resultat favorable, no estem en una situació més satisfactòria que si no l'haguéssim contrastat en absolut."*

HEMPEL, C.G. *Filosofia de la Ciència Natural*, 1966, pàg.21-23.

Què és vertader i què és fals? Exercici:

1. Imagina, a partir del que has estudiat, com es podria decidir entre les següents hipòtesis, mútuament incompatibles.

- (1) "Si la religió disuadeix del crim, aleshores la religiositat ha d'estar negativament relacionada amb el crim".
- (2) "Si els criminals necessiten i cerquen l'ajut de la religió més que les altres persones, aleshores hi ha d'haver una relació positiva entre la religiositat i la criminalitat".
- (3) "Si algunes religions fan a l'individu egoista, permetent-li expiar fàcilment les seves culpes, aleshores hi ha d'haver una correlació positiva entre la criminalitat i algunes classes de religiositat".

## 5.6. NOVAMENT, SOBRE EL CRITERI DE DEMARCACIÓ

Hem establert més amunt que per tal de definir què és Ciència ens calia un criteri de demarcació.

També hem establert que tal criteri, cas d'existir, haviem de cercar-lo en el mètode, més que no pas en el contingut de la recerca científica.

Finalment, hem considerat de la màxima importància la qüestió de perfilar quin és aquest mètode propi de les ciències experimentals.

Al llarg dels apartats anteriors (3.4. i 3.5.) s'han exposat algunes consideracions bàsiques que ens haurien de permetre explicar:

- (1) Quin no és el mètode científic (el mètode inductiu).
- (2) Alguns aspectes bàsics de la metodologia científica, pel que fa a la formulació i a la contrastació de les hipòtesis.

Del que ha estat exposat podem concloure que un enunciat serà científic tan sols si podem explicitar implicacions contrastadores a través de les quals puguem decidir sobre la seva veritat o falsedat. Cas que no sigui així, l'enunciat no podrà ser considerat científic.

Suposem l'enunciat "L'ordre de l'univers és resultat de l'acció conscient d'un déu intel·ligent i provident, que l'ha creat i el dirigeix sàviament". Aquest enunciat pot ésser vertader o fals: Però ¿podem decidir sobre la seva veritat o falsedat a partir de les corresponents implicacions contrastadores, o bé és un enunciat no contrastable? Cas que sigui així, no estem en condicions de decidir (científicament) si és vertader o fals i, en conseqüència, direm d'ell que és un enunciat (una hipòtesi, en aquest cas) no científic. Amb d'altres paraules, direm que un enunciat és científic tan sols si pot ser empíricament refutat, i que no ho és si resulta empíricament irrefutable.

Exercicis de comprensió:

1. Els parapsicòlegs defensen que els seus "experiments" han de desenvolupar-se en una atmosfera amistosa, i no en presència de crítics hostils o escèptics, perquè les persones "sensibles" poden perdre les seves capacitats extraordinàries. Examina aquesta pretensió. Decideix, en concret, si aquesta pretensió no fa que la parapsicologia sigui empíricament irrefutable, és a dir, no científica.

2. A l'Edat Mitjana, la persona acusada d'algun crim era llançada, per exemple, en aigües profundes per tal de contrastar la hipòtesi de la seva culpabilitat. Si la persona sobrevivia, se la declarava innocent o culpable de pacte amb el diable, segons els

casos; i, també segons els casos, se la declarava culpable o innocent si s'enfonsava. Avui en dia, aquesta prova de l'aigua es considera completament irrellevant per a la hipòtesi en qüestió, la de la culpabilitat de les persones. ¿Era irrellevant en el context de les creences religioses medievals? Pots treure alguna conclusió respecte del caràcter contextual de la rellevància de la informació empírica?

3. Fins no fa gaire, algunes malalties (especialment les psicosis) eren considerades efectes -i, per tant, proves- de possessió demoníaca. Per aquest motiu, algunes persones afectades per aquestes malalties eren tractades amb exorcismes (operacions per "allunyar els dimonis"). Si els subjectes es curaven, es reforçava la fe en aquella tècnica. Si no es curaven, es declarava que l'exorcisme usat era insuficient, però no ineficaç.

## 6. ANNEXOS

### 6.1 UNA ALTRA DE DETECTIUS

*El detectiu privat Marlowe i el sheriff Patton raonen entorn d'un cas. El cas de l'assassinat de Muriel Chess, la dona de Bill Chess, ara per ara principal sospitós. És un petit fragment d'una història de RAYMOND CHANDLER: "La dama del llac" (The Lady in the Lake)*

"Patton s'aixecà i obrí la porta de la cabanya. L'aroma dels pins entrà per la porta oberta. Escopí a fora, tornà a entrar i es rascà la closca sota el barret d'ales amples.

- Així, el cas de Bill Chess no us interessa gens?

- No.

- Tinc entès que els detectius privats us dediqueu sobretot a afers de divorci -digué-. Mala feina, per al meu gust.

No vaig dir res.

- ¿Kingsley no devia voler avisar la policia, oi, per això de la seva dona?

- No -vaig dir-. La coneix massa bé.

- Res del que heu dit fins ara no justifica el vostre interès a escorcollar la cabanya de Bill -digué llavors Patton, amb tota la raó del món.

- Oh, senzillament, m'agrada tafanejar.

- No us crec -digué Patton-. No en feu la cara.

- Bé, doncs, diguem que sí, que m'interessa Bill Chess. Però només perquè es troba en un mal pas. Tot i que és un carallot, això sí. Si assassinà la seva dona, aquí hi ha d'haver indicis que ho va fer. Si no l'assassinà, també n'hi ha d'haver de la seva innocència.

Patton em mirava tot colltort, com un ocell.

- Quina mena d'indicis, per exemple?

- Roba d'ella, joies, coses de tocador, tot el que les dones acostumen a endur-se quan no pensen tornar mai més.

Patton es tirà endarrera en el seu seient.

- Però Muriel Chess no se'n va anar pas, fill meu.

- Llavors, tot això hauria d'estar aquí, encara. Però si fos aquí, Bill se n'hauria adonat i hauria comprès que la seva dona no havia fugit.

- De qualsevol manera que m'ho miri, no em fa cap gràcia -digué Patton.

- Però si la matà ell -vaig dir-, Bill hauria hagut de desfer-se de totes aquestes coses, per fer veure que havia fugit.

- I com us sembla que hauria pogut fer-ho, fill meu?

- Tinc entès que Muriel tenia un Ford, d'ella. Deixant a part el cotxe, Bill hauria cremat tot el que es podia cremar, i hauria enterrat la resta al bosc. Llançar-ho al llac podia ser perillós. Però

no hauria pogut cremar ni enterrar l'automòbil. Hauria pogut conduir-lo, ell?

Patton semblà sorprès.

- És clar. Bill no doblega la cama dreta, i per això no pot frenar amb el pedal. Però pot fer-ho amb el fre de mà. L'única diferència del seu cotxe és que té el pedal de fre a l'esquerra del volant, a tocar de l'embragatge, per poder pitjar-los tots dos amb el mateix peu.

Vaig fer caure la cendra de la meva cigarreta en una gerreta blava que altre temps havia contingut una lliura de mel de taronger, segons l'etiqueta que portava.

- Desfer-se de l'automòbil hauria estat el problema més difícil de resoldre, per a ell -vaig dir-. El portés on el portés hauria hagut de tornar-ne, i no li convenia pas que ningú el veiés tornar. Si es limitava a abandonar-lo en un carrer qualsevol, per exemple de San Bernardino, l'haurien descobert i identificat de seguida. I això tampoc no li convenia. La millor solució hauria estat confiar-lo a un traficant de cotxes robats, però probablement Bill no en coneixia cap. Per tant, el més probable és que l'amagués al bosc, a poca distància d'aquí. Amb la seva cama esguerrada no podia pas arriscar-se a haver de fer una caminada massa llarga.

- Per assegurar que no esteu interessat en el cas, trobo que bé hi rumieu prou -digué Patton, secament- Bé, ja tenim l'automòbil amagat al bosc. I ara què?

- Llavors Bill ha de considerar la possibilitat que algú el trobi. Els boscos són solitaris, però de tant en tant hi passen els llenyataires. Si han de trobar el cotxe, val més que hi trobin també l'equipatge de Muriel. Això donaria a Bill un parell de sortides; cap de les dues massa bona, però ambdues possibles. Una, que Muriel va ser assassinada per algun desconegut que tramà les coses de manera que Bill fos acusat pels indicis si mai es descobria l'assassinat. L'altra, que Muriel se suïcidà realment, però disposà les coses de manera que l'acusessin a ell. Un suïcidi amb revenja.

Patton rumià una estona les meves paraules. Tornà a la porta per escopir altra vegada. Després, es rascà el cap i em mirà amb expressió escèptica.

- La primera teoria és possible -confessà--....

Per saber com comença i com s'acaba, Raymond Chandler, "La dama del llac", a Edicions 62.

## 6.2. LA LÒGICA I LES CREENCES RELIGIOSES

NORWOOD RUSSELL HANSON  
EL DILEMA DE L'AGNÒSTIC

*“L'agnòstic es manté en un estat de perfecte dubte en relació a l'existència de Déu -postura que jo considero insostenible-, i arriba a tal equilibri de dubte només després d'haver abandonat el terreny en què la lògica li exigeix de romandre.*

*¿És raonable la creença religiosa? Aquesta qüestió gira a l'entorn de les reaccions davant l'afirmació «Déu existeix». Aquesta afirmació podria ser falsa. La seva negació és coherent i, per tant, l'afirmació és sintètica. D'altra manera, dir que Déu existeix seria tan poc informatiu com dir que tots els homes solters són homes.*

*La distinció entre teistes i ateus, i entre aquests i els agnòstics, depèn de si hi ha diverses respostes possibles a la pregunta «¿Existeix Déu?». El teista respon «sí». L'ateu, «no». L'agnòstic no sap, o no pot decidir.*

*Hi ha tot un cúmulo de literatura molt subtil a propòsit d'aquesta afirmació d'existència. A vegades es considera que és una afirmació sintètica, però necessàriament veritable. Tanmateix, això faria impossible l'ateisme, i no ho és. Això mateix apunta que «Déu existeix» no és una afirmació analítica. D'altres pensen que és una afirmació de fet, però comprovada més enllà de tot dubte raonable. Des d'aquest punt de vista, l'ateisme seria irracional, i tampoc no ho és.*

*Molts teòlegs pensen que l'afirmació «Déu existeix» no ocupa el punt central del nucli de les creences religioses. D'una manera o d'altra, Niebuhr, Tillich i Braithwaite han sostingut que el paper de la creença a la vida humana continua sent fonamental, siguin les que siguin les nostres decisions sobre la categoria, lògica o de fet, de l'afirmació «Déu existeix». Segons que sembla, el fet que un cregui o no en Déu té molt poc a veure amb la racionalitat de les seves creences religioses. En realitat, pot ser perfectament raonable per a una persona continuar ser creient fins i tot quan una reflexió ulterior l'ha portat a negar l'existència de Déu.*

*Aquesta apologia ha guanyat en popularitat tant com ha perdut en racionalitat, perquè, evidentment, un home raonable no pot continuar creient en quelcom quan té fonament per pensar que aquest «quelcom» no existeix. I tampoc no podrà creure en una sèrie de proposicions que es basen en una altra que ja no és veritable per a ell.*

*Per consegüent, en aquest treball, «Déu existeix» és una afirmació sintètica. Podria ser falsa. I podria ser eventualment confirmada, com alguns teistes afirmen que ja ho ha estat. ¿A*

l'agnos  
pos

“Déu  
enu

Teistes,  
ca

*propòsit de què han estat discutint teistes, ateus i agnòstics, sinó sobre si tal afirmació ha estat, o pot ser, comprovada fàcticament? Lògicament, aquesta afirmació ocupa el centre de la nostra discussió. Històricament, aquí és on ha estat sempre. Malgrat el confusionisme dels teòlegs, l'afirmació és també quelcom central a les vides de persones genuïnament religioses. Naturalment, la religió de la major part dels creients senzills es veuria afectada per la descoberta que el Nou Testament és una falsificació, o per una demostració que Déu no pot existir; suposant, per un moment, que tal descobriment o tal demostració fossin possibles.*

*Molts teistes no se sentirien pertorbats per aquestes consideracions. Ells insisteixen que «Déu existeix» no és res que pugui ser sotmès a una observació científica o a una inquisició lògica. Raó i sentits fracassen quan es tracta de qüestions relatives a la fe. Això, naturalment, és fugir de la raó. Si les nostres actituds davant l'existència de Déu no poden veure's afectades ni per la lògica ni per l'experiència, és clar que cap argument, cap experiència ordinària no poden afectar la creença d'un teista. Tanmateix, en aquest moment és funció de la universitat insistir que tal creença religiosa, concebuda així, no és raonable. No està connectada amb cap experiència ordinària. Perquè si aquesta no pot dir res en contra de tal creença, tampoc pot dir res a favor seu. La universitat té l'obligació d'ajudar els joves a distingir entre les postures ben fonamentades i aquelles altres que no ho són tant. En el moment que el teista permet que el seu poder d'atracció es converteixi exclusivament en fe, està concedint que la seva postura no es recolza en absolut en fonaments racionals.*

*En canvi, l'agnòstic no pot adoptar aquests recursos teistes, sinó que ha d'admetre, sense més qualificacions, que és possible que Déu existeixi. No obstant això, creu que no hi ha arguments decisius de fet per resoldre la qüestió en un sentit o en un altre. Després que l'ateu ha demostrat que tots els arguments coneguts a favor de l'existència de Déu són inadequats, algú li preguntarà: «Però ¿vostè pot demostrar que Déu no existeix?». L'ateu, en comptes d'adonar-se que això és precisament el que acaba de fer, esquiva, freqüentment, una resposta directa. I, equivocadament l'agnòstic converteix aquest fet en la base del seu dubte universal.*

*Si la discussió entre teistes i ateus pogués resoldre's mitjançant reflexió, fa molt temps que hauria estat resolta. El recurs de la fe, per part del teista, no pot resoldre cap discussió. Així, l'agnòstic adopta l'única alternativa possible, és a dir, que la discussió es refereix a una qüestió de fet, si Déu de fet existeix, o no. Però es queda en un equilibri compromès, mitjançant l'afirmació que ni el teista ni l'ateu no tenen fonaments de fet per suposar que la postura de l'altre pot ser refutada. Ara bé, ¿com defensa l'agnòstic, en detall, aquesta posició?*

*Considerem alguns preliminars lògics, com, per exemple, «Tots els A són B». Si aquesta afirmació té un abast infinit, cap nombre finit d'observacions que «Els A són B» no podrà demostrar-la de manera definitiva. «Totes les rates-pinyades són vivíparas» assoleix cada dia un grau més alt de probabilitat; però*

*aquesta és sempre menor que 1, perquè l'afirmació abasta totes les rates-pinyades passades, presents i futures, a qualsevol i a tot arreu.*

*No obstant això, aquesta afirmació podria ser negada fàcilment. N'hi hauria prou amb descobrir una rata-pinyada ovípara. Pensem ara en aquesta altra afirmació: «Hi ha un A que és B». Això mai no podrà ser negat És a dir, que alguna rata-pinyada és ovípara no pot ser negat mitjançant l'apel·lació a tot el que es coneix a propòsit de les rates-pinyades i sobre totes les rates-pinyades existents. Les condicions de «a qualsevol lloc i a tot arreu» i de «passades, presents i futures» actuen també aquí. Malgrat tot, podríem confirmar tal afirmació simplement mitjançant el descobriment d'una rata-pinyada ovípara.*

*És a dir, «Tots els A són B».pot ser negat, però mai no podrà ser comprovat de manera total. «Hi ha un A que és B» pot ser comprovat, però mai no podrà ser negat.*

*«Hi ha Déu» mai no ha estat establert de fet. Tot fenomen que a primera vista sembla requerir l'existència de Déu és sempre explicable mitjançant un altre procediment que no exigeix una referència sobrenatural. Apel·lar a Déu significa la fi de tota investigació ulterior i per això les altres explicacions han estat sempre les més atractives. De fet, la història de la ciència és una història de les descobertes d'explicacions de fenòmens, distintes del mer apel·lar a l'existència de Déu.*

*No hi ha cap esdeveniment natural, cap constel·lació d'esdeveniments, que estableixi definitivament l'existència de Déu, d'una manera semblant a com contemplar una rata-pinyada ponent un ou establiria que «Hi ha una rata-pinyada ovípara».*

*En principi, l'existència de Déu podria ser establerta amb la mateixa claredat, amb la mateixa immediatesa, que un esperaria de la verificació de l'afirmació «Algunes rates-pinyades són ovíparaes». Supposeu que demà al matí, després de l'esmorzar, tots nosaltres som sacsejats per un tro que fa a miques la terra. Els arbres deixen caure les seves fulles, la terra panteixa, el cel és una flamarada, els núvols s'obren, i apareix la figura immensa i radiant d'un Zeus, que arrufa el nas i, assenyalant-me exclama, perquè tothom el senti:*

*«Ja n'hi ha prou de les teves teologies, plenes de subtileses lògiques i jocs de paraules. D'ara endavant, tingues la completa seguretat que jo, certament, existeixo.» I això no ha estat un assumpte privat entre el cel i jo, sinó que tothom l'ha experimentat i ha sentit el que m'ha dit. No ho rebutgem com una invenció capritxosa. L'important, des d'un punt de vista conceptual, és que, si això passés, jo em quedaria completament convençut que Déu existeix. Després de tal experiència, les subtileses amb què una persona devota i instruïda discuteix l'afirmació sobre l'existència de Déu semblarien com una disquisició a propòsit dels colors en una escola de cecs. Que Déu existeix hauria estat confirmat per a mi, i per a qualsevol altre, d'una manera tan directa com en qualsevol afirmació incontrovertible. Només que no hi ha raó per*

el prob  
in

els enu  
no dem

els enu  
són  
dem  
lògica

L'existèn  
d'enur



*pensar que res ni remotament semblant hagi ocorregut mai, a pesar de tota la mitologia bíblica.*

*En resum, no sols és «Déu existeix» una afirmació de fet, sinó que es podria fins i tot especificar com podria ser confirmada. Si la hipotètica descripció, oferta abans, no és suficientment rica o subtil, el lector pot fer-hi les oportunes adaptacions. Però si no hi ha descripció, per rica i subtil que sigui, que arribi a ser rellevant per confirmar tal afirmació, aleshores mai no serà raonable creure en l'existència de Déu. Ni seria tampoc raonable basar la vida pròpia en tal afirmació.*

*En relació a la negació que «Déu existeix», l'agnòstic hauria d'enfrontar-se amb la lògica. Però no s'hi enfronta. Allò que fa, com a bon agnòstic, és el següent:*

*L'agnòstic tracta l'afirmació «Déu existeix» com una afirmació de fet, però recolzada en una evidència que no pot ser verificada suficientment. No obstant això, tracta la negació d'aquesta afirmació d'una manera totalment diferent, situant-se en el punt de vista lògic abans exposat. Cap conjunt finit d'experiències, incapaç de fonamentar afirmacions com «Existeixen rates-pinyades ovíparas» i «Déu existeix», no pot invalidar, per si mateix i de manera definitiva, tals afirmacions. Potser no hem observat en els llocs adequats o en el moment oportú. Ni tan sols no sabem com podrien ser invalidades tals afirmacions, perquè no podem tenir totes les experiències veritablement rellevants. Allò que sí que sabem és com es podria establir que Déu existeix. Variacions de l'escriuidora trobada amb el Déu tonant, descrit suara, confirmarien aquesta afirmació.*

*El criteri lògic, invocat quan l'agnòstic sosté que l'afirmació «Déu existeix» no pot ser invalidada, l'aplica a totes les afirmacions d'existència. És a dir, no troba fonament per negar que hi hagi un monstre del llac Ness, o un gal·lès amb cinc caps, o un unicorn al jardí del New College. Malgrat tot, hi ha magnífiques raons per negar tals afirmacions. Consisteixen, fonamentalment, en el fet que no hi ha cap raó per suposar que tals afirmacions siguin veritables. I que no hi hagi cap raó per pensar que una afirmació és veritable és, en sí mateix, una bona raó per pensar que és falsa. Sabem què seria pescar el monstre del llac Ness, o trobar-se amb el gal·lès de cinc caps, o atrapar l'unicorn de New College. El que ocorre és que tals coses no existeixen, i tenim immillorables fonaments de fet per dir-ho. Els creients pensen que «Déu existeix» se'n surt millor que les altres afirmacions. Podrien fins i tot pensar que ha estat comprovada.*

*Però si pensen així, també han d'admetre que l'evidència podria haver anat en direcció oposada. Perquè si una determinada evidència pot confirmar una afirmació, una altra possible evidència, si s'hagués verificat, hauria invalidat l'afirmació. L'agnòstic canvia de terreny lògic en suposar que l'evidència contra l'afirmació «Déu existeix» mai no serà suficientment vàlida. I ha de fer-ho per poder continuar sent agnòstic. D'altra manera, mai no podria arribar a la seva «perfecta indecisió» en relació a si Déu existeix. Normalment, quan no hi ha evidència suficient per*

afirmació de confirmable ncia

tura de a seva cció

re del

via de gic

*concloure que X existeix, inferim immediatament que X no existeix. No hi ha evidència que ens convenci de l'existència del monstre del llac Ness, o del gal·lès de cinc caps, o de l'unicorn de New College, i, perquè és així, concloem que no existeixen tals coses. Aquest és el fonament normal de dir que quelcom no existeix, a saber, l'evidència no mostra que realment existeixi.*

*L'agnòstic es posa sota la capa de la racionalitat en la discussió entre l'ateu i el teista, i intenta aparèixer com un que, per la seva racionalitat, se situa molt pel damunt de la batalla. Però pot mantenir aquesta actitud només a base de ser irracional i canviar de terreny en la seva pròpia discussió. Si l'agnòstic insisteix que mai no podrem tenir fonament suficient per negar absolutament l'existència de Déu, també ha d'admetre que tampoc no en tindrem mai per confirmar-ne l'afirmació. Però si pensa que podem confirmar-la, aleshores ha de concedir que també podem negar-la. Si un vol fer el paper de lògic en afirmar que no pot ser comprovat que «no hi ha rates-pinyades ovípara», ha de fer el mateix paper amb l'afirmació «existeix una rata-pinyada ovípara». Fins i tot en el cas que una rata-pinyada pongués un ou davant dels ulls d'aquesta persona, hauria d'admetre que, en estricta lògica, «hi ha una rata-pinyada ovípara» no hauria quedat més confirmat que la seva negació. Però això és absurd. El fet d'haver vist una cosa així fa possible afirmar que existeix una rata-pinyada ovípara. Amb el mateix criteri, afirmem avui que «no existeixen rates-pinyades ovípara». I considerem que està confirmat en un sentit igual al de qualsevol context de fets.*

*La postura de l'agnòstic és, per consegüent, impossible. Comença per afirmar, com a col·leccionador de fets, que Déu existeix. I acaba valorant la negació d'aquesta afirmació no ja com a col·leccionador de fets, sinó com un lògic. Però la coherència exigeix que actui com a col·leccionador de fets en els dos casos, o que faci el paper de lògic en ambdós. Com a col·leccionador de fets, ha de concedir que hi ha abundants raons de fet per negar que Déu existeix, és a dir, que l'evidència a favor de la seva existència no és suficientment vàlida. Com a lògic, no obstant això, podria portar endavant l'afirmació que «Déu no existeix» argüint que mai no podrà ser establert definitivament. Però aleshores ha de tractar l'afirmació «Déu existeix» de la mateixa manera, i ha de dir no sols que l'evidència disponible no és suficientment vàlida, sinó també que mai no podrà ser-ho.*

*En els dos casos, la conclusió es dirigeix contra l'afirmació que Déu existeix. En el moment que l'agnòstic opta per la coherència, es converteix en un ateu. Perquè, com a col·leccionador de fets o com a lògic, acabarà per descobrir que no hi ha raons vàlides per afirmar que Déu existeix. L'única alternativa per a ell és renunciar a ser coherent i racional, i afirmar, des de la fe, que Déu existeix. Però llavors haurà de deixar de posar-se sota la capa de la racionalitat, que tant l'havia atret en adoptar la seva postura inicial.*

*El rumb d'aquest argument no és nou: no és racional creure en l'existència de Déu. Les persones reflexives poden tenir*

Fonament  
de la  
enunc

Agr  
pretensió

La indecis  
in

“ràlides”  
en  
Déu

*altres fonaments per creure en l'existència de Déu, però aquests no tenen res a veure amb el que se solen anomenar «raons vàlides» en ciència, filosofia, o lògica. Allò fonamental és que l'agnòstic, a pesar de les seves pretensions, no és més racional que el teista o l'ateu. El proper pas és fàcil d'endevinar: si tria d'utilitzar el seu cap, es convertirà en ateu; si opta per deixar-se emportar pel deu cor, es farà teista. I o bé admetrà que no hi ha raó vàlida per creure en l'existència de Déu, o bé decidirà creure en l'existència de Déu, sobre la base de raons no vàlides.”*

RUSSELL HANSON, N. *El dilema de l'agnòstic*. 1971.

