



[3]

Formular una hipòtesi

Com es formula una hipòtesi?

QUÈ ÉS UNA HIPÒTESI?

El terme *hipòtesi* deriva del grec i significa "el que es posa a la base d'alguna cosa".

En un sentit general, entenem per hipòtesi una suposició per a treure la solució a un problema: formulem una hipòtesi quan volem predir el que esperem que passi amb un determinat objecte si es compleixen unes determinades condicions.

A la vida diària, tots fem servir la capacitat de crear cadenes de raonaments hipotètics que ens ajudin a resoldre un problema. Creem moltes i variades hipòtesis quan ens proposem esbrinar per què un llum no funciona o on hem deixat les claus; per recordar els nostres compromisos per al dia següent; per explicar-nos els canvis d'humor d'una persona propera; per predir la nota que traurem d'una assignatura o la victòria del nostre equip favorit.

De fet, el pensament hipotètic és una capacitat intel·lectual de l'ésser humà que permet resoldre problemes, si la hipòtesi està ben formulada, o conduir a raonaments fal·laciosos, com passa quan s'ometen possibilitats o els supòsits són poc adequats.

Les hipòtesis són sovint constituïdes per proposicions condicionals, és a dir, enunciats que afirmen com a vertader la condició que un altre enunciat ho sigui.

"Si A, aleshores B".

Exemple

Problema: En prémer l'interruptor, m'adono que la bombeta no funciona.

Hipòtesi: Si la canvio per una altra i funciona, vol dir que la bombeta s'ha fos.

Problema: La despesa de gas durant els mesos d'hivern és molt elevada.

Hipòtesi: Si instal·lo un termòstat per regular la temperatura de la calefacció, estalviaré energia.

Problema: Darrerament m'he engreixat massa.

Hipòtesi: Si duc una alimentació equilibrada, perdreé pes.

En el seu **sentit metodològic**, la hipòtesi és un enunciat o conjunt d'enunciats que intenta explicar o raonar un fenomen. Es tracta d'una especulació raonada que efectua l'investigador sobre com es comporten els fenòmens reals objecte d'estudi. Per acceptar-la o no caldrà dur a terme una comprovació empírica, després de la qual, si la hipòtesi és veritable, es convertirà en una teoria.

Treballar amb hipòtesis té molts avantatges. D'una banda, la hipòtesi permet delimitar la recerca: l'investigador que no en formula corre el risc d'aconseguir uns resultats nuls o, si més no, superficials. De l'altra, com que es fonamenta en teories prèvies, fa una funció d'enllaç entre el coneixement nou i el coneixement previ.

Com a eina metodològica, la hipòtesi explica o prediu la relació entre dues o més variables i es formula **en una proposició simple**. Les proposicions simples són oracions que transmeten una única idea. S'expressen a través d'enunciats o oracions declaratives. A diferència de la pregunta, que expressa dubte o incertesa, la hipòtesi expressa una resposta, tot i que provisional, al problema d'investigació. Per això s'enuncia en forma declarativa. Només les oracions declaratives transmeten una proposició, que pot ser una afirmació verdadera o falsa.

L'oració declarativa ha de tenir **subjecte** (cosa sobre la qual afirmem o neguem alguna cosa), **verb** (acció o estat del subjecte) i **predicat** (allò que s'afirma o nega del subjecte).

Exemple

Segons la intenció de l'emissor, les oracions presenten diferents modalitats:

Declaració: Les claus del cotxe són al calaix.

Interrogació: Oi que les claus del cotxe són al calaix?

Exclamació: Encara busco les claus del cotxe ara!

Exhortació (imperativa): Porta'm les claus del cotxe ara mateix!

La formulació d'hipòtesis constitueix la base de la investigació científica.

LA HIPÒTESI, PEÇA CLAU DEL MÈTODE HIPOTETICDEDUCTIU

Davant de qualsevol problema, la ciència actua segons un mètode rigorós: l'anomenat mètode hipoteticodeductiu, que parteix d'una possible solució o hipòtesi, de la qual es dedueixen unes conseqüències que es comprovaran durant la investigació.

Aquest mètode proporciona a l'investigador una **manera de procedir** adaptable a qualsevol situació, però que requereix disciplina per arribar a conclusions fiables.

El procediment és el següent: l'investigador, que creu haver trobat la solució a un problema (hipòtesi), fa un experiment per comprovar-ne la validesa. El procés comença amb la delimitació del problema a resoldre i la formulació d'una solució possible o hipòtesi. Després, porta a terme l'experiment per comprovar si la hipòtesi es confirma i analitza les dades. Un cop contrastada, és a dir, provada per l'experiència, la hipòtesi passa a ser enunciat (tesi) de la ciència en qüestió.

Argumenta és un projecte dels serveis lingüístics de nou universitats catalanes (UB, UAB, UPC, UPF, UdG, UdL, URV, UOC i UVIC), que han dirigit els serveis lingüístics de la UAB i la UPC.

Els continguts d'Argumenta estan subjectes a una llicència Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 2.5 de Creative Commons.



Ampliació de continguts

Galileu és considerat el creador del mètode experimental hipoteticodeductiu, del qual resulta l'ús conscient de les *hipòtesis* i la seva inserció en el mètode científic. En els seus escrits *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632) i *Discorsi et dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* reproduceix les successives etapes del mètode hipoteticodeductiu:

- 1) Observació.
- 2) Formulació d'una *hipòtesi* explicativa.
- 3) Desenvolupament d'algunes conseqüències concretes que se segueixen de la hipòtesi.
- 4) Investigació *experimental* de si aquestes conseqüències que s'ha imaginat són fets reals.

El mètode hipoteticodeductiu es pot sintetitzar en aquest conjunt de tasques:

1. Delimitació del problema a partir d'un marc teòric previ
2. Formulació de la hipòtesi
3. Comprovació empírica
4. Comparació dels resultats aconseguits amb la hipòtesi formulada
5. Acceptació o refutació de la hipòtesi: discussió dels resultats en el context en què s'havia delimitat el problema
6. Comunicació i difusió de la recerca

Ampliació de continguts

El quadre que hi ha a continuació presenta les etapes del mètode hipoteticodeductiu i les exemplifica amb una investigació sobre l'obesitat elaborada per investigadors de la Universitat de Pittsburgh i publicada a la revista *Nature Medecine*.

Marc teòric previ

L'investigador coneix una determinada matèria.
Coneix el funcionament de la leptina, una hormona peptídica que se sintetitza en el teixit adipós i compleix la funció de produir sensació de sacietat i aturar la ingesta.

Problema

Els seus estudis i reflexions l'han portat a detectar un buit del coneixement, un aspecte desconegut que voldria aclarir.
Com és que algunes cèl·lules emmagatzemen greixos si tenen una hormona que podria cremar-los?

Formulació de la hipòtesi

Després de donar-hi unes quantes voltes, se li acut una explicació del problema i la formula en forma d'hipòtesi.
L'hormona leptina, que ajuda a cremar el greix en les cèl·lules greixoses (adipòsits), es torna inefectiva quan augmenta el pes a causa d'una alimentació excessiva.

Comprovació empírica

A partir d'aquesta formulació, dedueix quines comprovacions ha de fer per confirmar-la o rebutjar-la.
L'experiment consisteix a sobrealimentar rates manipulades genèticament perquè no perdin els receptors de la leptina a les cèl·lules greixoses.

Comparació amb la hipòtesi

Pren nota dels resultats de l'experiment i els analitza per comprovar si la hipòtesi és certa.
L'investigador arriba a la conclusió que el receptor de la leptina, que fa que el greix es cremi, desapareix de la cèl·lula greixosa, de manera que la cèl·lula pot estar envoltada de leptina i no fer la seva funció.

Acceptació o refutació de la hipòtesi

El resultat de la comprovació serà positiu —si la hipòtesi queda confirmada— o negatiu —si la hipòtesi queda refutada i cal buscar-ne una de nova.
Sí. La leptina es torna inefectiva en persones molt obeses perquè la bloqueja la proteïna C-reactiva (PCR).

Comunicació i difusió de la recerca

Un cop feta la investigació, si els resultats són significatius i rellevants, redactarà un document que en doni compte a la comunitat científica.
Els resultats de l'experiment, publicats recentment a la revista Nature Medicine, van contribuir a explicar el mecanisme pel qual es produeix l'obesitat i podria explicar per què moltes persones obeses tenen problemes per perdre pes.

No és ètic canviar o manipular la formulació inicial un cop es coneixen els resultats. La hipòtesi s'ha de formular *a priori*, és a dir, abans d'obtenir i analitzar les dades. Cal evitar, doncs, canviar la hipòtesi durant el procés de recerca o quan ja s'han recollit les dades per tal de reorientar-la segons els interessos de l'investigador. La comunitat científica considera aquest comportament poc ètic i mancat de rigor, perquè la hipòtesi té referents teòrics i metodològics que quedarien afectats pel canvi. Això no vol dir que aquests resultats no puguin aprofitar-se per formular noves hipòtesis que podran donar lloc a altres investigacions.

Les hipòtesis són les respostes esperades a la pregunta d'investigació. De fet, resumeixen els resultats esperats en un conjunt de frases.

FORMULACIÓ DE LA HIPÒTESI

Un cop delimitat el problema a investigar, la formulació d'hipòtesi és el punt clau de la investigació, perquè en depèn la resta de tasques que cal dur a terme, començant pel mètode de comprovació que serà rellevant o inútil.

Per formular la hipòtesi, l'investigador recorre als coneixements previs que té sobre el problema i especula sobre la possible relació entre dos fenòmens.

Una hipòtesi ben formulada té en compte:

- **Unitats d'observació:** subjectes o objectes que es vol estudiar.
- **Variables:** atributs mesurables.
- **Direccionalitat de la relació:** expectatives i intuïcions de l'investigador sobre el problema d'estudi.

Segons la relació que formula la hipòtesi, se sol distingir entre **variables independents** (causes, factor desencadenant) i **variables dependents** (efectes, conseqüència). El factor desencadenant (variable independent) se sol produir espontàniament en les investigacions que es basen en l'observació; en canvi, en les experimentals és manipulat per l'investigador. D'altra banda, la variable dependent varia d'acord amb els canvis o modificacions de la variable independent.

La **direccionalitat** tradueix les expectatives de l'investigador, fet que va en detriment de la imparcialitat del mètode científic. No obstant això, el fet d'escollir el problema d'estudi suposa que l'investigador ja en té una intuïció o expectativa.

Exemple

Un investigador es va proposar augmentar la producció d'ous de les gallines. Va comprovar que les gallines ponien més de dia que de nit i això el portà a creure que la llum estimulava la producció d'ous. Es preguntà si passaria el mateix si augmentés les hores de llum. Tot seguit va fer la prova i va mesurar la producció, sense llum i amb llum.

Hipòtesi: L'activitat reproductiva de les gallines augmenta en funció del temps d'exposició a la llum.

Unitat d'observació: gallines.

Variàbles: llum, ovulació.

Direccionalitat de la relació: l'augment de l'exposició a la llum influeix en l'ovulació de les gallines.

És bo que en una investigació hi hagi hipòtesis, perquè estimulen el treball de recerca.

REQUISITS QUE HA DE COMPLIR UNA HIPÒTESI BEN FORMULADA

La formulació d'hipòtesis és producte de la creativitat de l'investigador i esdevé la peça que dirigeix la investigació. Però la hipòtesi no només és una suposició o una conjectura sense fonaments. Ha de complir alguns requisits.

Una hipòtesi ben formulada ha de ser:

1. **Clara:** no ha de contenir paraules ambigües o poc definides. Els diversos components s'han de definir amb termes clars i concrets. Els termes abstractes, sense referents empírics o valoratius no són adequats, perquè no podran comprovar-se objectivament.
2. **Verificable.** Les variables s'han de definir de manera operacional, és a dir, de manera que es puguin mesurar i controlar, per tal que altres investigadors puguin refutar o corroborar la investigació. Per tant, tota hipòtesi, en el camp de la investigació científica, ha d'estar subjecta a referències i a una contrastació empírica.
3. **Objectiva.** No poden incloure judicis de valor, del tipus "tal element o condició és millor o pitjor que tal altra", sinó plantejar objectivament el que l'investigador postula que passa en realitat.
4. **Comprovable.** La hipòtesi s'ha de poder comprovar amb els recursos i les tècniques d'investigació disponibles. Aquesta comprovació empírica pot basar-se en dades recollides amb diversos mètodes: testimoni de protagonistes, documents, citacions textuais, càlculs matemàtics, operacions de laboratori... Per exemple, en una recerca de sociologia empírica s'utilitza entrevistes i qüestionaris a mostres de subjectes; una recerca historiogràfica es basa en l'anàlisi de documents, en ciències naturals es fan experiments...

5. **Pertinent**, tant pel que fa al fenomen que estudia com al cos teòric que la sosté. D'una banda, ha de referir-se a aspectes de la realitat que no han estat investigats, ja que un objectiu de l'activitat científica és la producció de nou coneixement. De l'altra, s'ha de basar en el coneixement científic ja comprovat i prendre'l com a punt de partida per analitzar-ne les dades.

6. **Ben enunciativa**. La forma sintàctica de la hipòtesi és la d'una proposició simple. En cap cas ha de tenir forma d'interrogant, exclamació, prescripció o desig.

Exemple

"El bon estat de la dentadura entre els joves depèn dels seus hàbits higiènics".

Aquesta hipòtesi està mal formulada perquè incompleix la majoria dels requisits: els termes són vagues (joves, dentadura), hi ha elements de subjectivitat (bon estat); les variables no es poden mesurar (estat de la dentadura, hàbits higiènics) i, en conseqüència, serà difícil comprovar-ne la validesa.

En canvi, la formulació que hi ha a continuació resol els errors anteriors.

"Hi ha diferències significatives en l'aparició de càries entre la població de 5 a 14 anys segons glopegin o no fluor".

Una hipòtesi està ben formulada quan és controlable, fecunda, compatible amb els altres enunciats de la ciència.

Argumenta és un projecte dels serveis lingüístics de nou universitats catalanes (Universitat de Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Universitat Pompeu Fabra, Universitat de Girona, Universitat de Lleida, Universitat Rovira i Virgili, Universitat Oberta de Catalunya i Universitat de Vic), que han dirigit els serveis lingüístics de la Universitat Autònoma de Barcelona i de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Argumenta ha tingut el suport de la Secretaria d'Universitats i Recerca del Departament d'Educació i Universitats i la col·laboració de la Secretaria de Política Lingüística del Departament de Presidència de la Generalitat de Catalunya.

La unitat 3 d'Argumenta ha estat elaborada per Conxita Golanó Fornells. L'edició d'aquesta unitat s'ha tancat al setembre de 2006.

Si voleu citar aquest material podeu fer-ho de la manera següent:

Serveis lingüístics de la UB, UAB, UPC, UPF, UdG, UdL, URV, UOC, UVIC. *Argumenta* [en línia]. Barcelona: setembre 2006 [Data de consulta: dd-mm-aa]. Unitat 3. Com es formula una hipòtesi. Disponible a: <<http://www.uab.cat/servei-llengues>>.