

---

# VIII. DEMONSTRAȚIA

---

Teodor Dima

## 1. Structura demonstrației

Principiul rațiunii suficiente, care reglementează toate demersurile argumentative, a condus la cerința ca *noțiunile să fie definite și propozițiile să fie demonstrate ca*

**noțiunile să fie definite și propozițiile să fie demonstrate ca adevărate sau false**

*adevărate sau false.* Această cerință nu poate fi realizată în totalitate; mereu va rămâne un mic grup de noțiuni nedefinite și de propoziții nedemonstrate cu ajutorul cărora începe demonstrația.

Cercetarea deductivă folosește deci două operații importante: *definiția și demonstrația.*

Definiția a fost studiată într-un capitol anterior.

*Demonstrația este o înlănțuire de inferențe care, sprijinindu-se pe anumite propoziții date, stabilește adevărul sau falsitatea altei propoziții.*

Chiar din definiție rezultă că demonstrația este constituită din trei elemente:

- **teza demonstrației** - propoziția care constituie scopul demonstrației;
- **fundamentul demonstrației** - propozițiile și noțiunile pe care se sprijină demonstrația: definiții, axiome, alte teoreme;
- **procedul demonstrației** (argumentarea, demonstrația propriu-zisă) - inferențele care derivă teza din fundament.

Când, de exemplu, la geometrie se cere: “să se demonstreze teorema ...”, atunci este exprimată teza; apoi este dat fundamentul spunându-se: “prin ipoteză se știe că ...” (este vorba de “ipoteză” în sensul de enunț (enunțuri) considerat adevărat (sau demonstrat ca adevăr); în sfârșit, se trece la demonstrație, adică *se deduce* teza din fundament cu ajutorul inferențelor adecvate domeniului respectiv.

**dacă..., atunci...**

Euclid din Alexandria a fost cel care, în secolul al III-lea î.Hr., a pus accent pe ordinea propozițiilor și pe faptul că acestea se implică unele pe altele, dovedind astfel valoarea și necesitatea deducției, singurul demers rațional care asigură trecerea de la propoziții adevărate la propoziții adevărate, în cazul nostru, de la fundament la teză.

Pe scurt, *demonstrația, în forma ei clasică, impusă de Euclid, este o inferență deductivă multiplicată.*

Termenul de deducție este utilizat în sens larg, de trecere de la condiție (fundamentul) la consecință (teza). Orice teorie științifică expusă deductiv se numește *axiomatizată*, pentru că elementele importante din fundament sunt constituite din *axiome* (propoziții considerate adevărate fără a fi demonstrate).

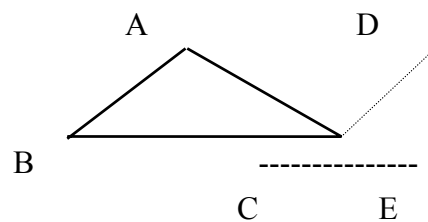
Deducția este *formalizată*, dacă ea folosește, în locul inferențelor obișnuite, calculele logice propuse de logica matematică. Se câștigă astfel un spor de rigoare, dar se complică procedeul demonstrativ.

Un exemplu de demonstrație clasică:

- Demonstrația teoremei privind suma unghiurilor unui triunghi.

Demonstrația se sprijină în primul rând pe o altă *teoremă*; suma unghiurilor triunghiului este înlocuită cu altă sumă de unghiuri cunoscută, și anume suma unghiurilor formate într-un punct de aceeași parte a unei drepte. Pentru a face această substituție, e nevoie de o construcție:

$$\begin{aligned}
 S &= \sphericalangle 1 + \sphericalangle 2 + \sphericalangle 3 \\
 \sphericalangle 1 &= \sphericalangle 4 \\
 \sphericalangle 2 &= \sphericalangle 5 \\
 \text{deci } S &= \sphericalangle 3 + \sphericalangle 4 + \sphericalangle 5 \\
 S' &= \sphericalangle 3 + \sphericalangle 4 + \sphericalangle 5 = 2 \text{ dr.} \\
 S &= S' = 2 \text{ dr.}
 \end{aligned}$$



Demonstrația se bazează pe mai multe *teoreme*:

T<sub>1</sub>: teorema sumei unghiurilor formate într-un punct de aceeași parte a unei drepte;

T<sub>2</sub>: teorema unghiurilor alterne interne;

T<sub>3</sub>: teorema unghiurilor corespondente;

T<sub>4</sub>: teorema lui Legendre (suma unghiurilor este aceeași în toate triunghiurile).

Demonstrația se bazează și pe *axiome*:

A<sub>1</sub>: axioma paralelelor (postulatul lui Euclid);

A<sub>2</sub>: două puncte determină o dreaptă și numai una.

Intervin și *definiții* :

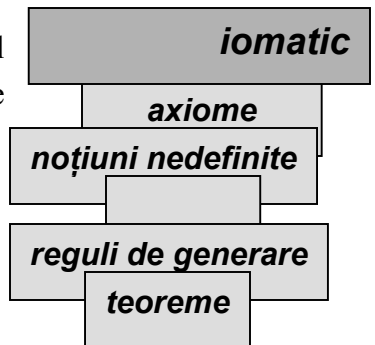
D<sub>1</sub>: definiția paralelelor, a secantei;

D<sub>2</sub>: definiția unghiului, a triunghiului;

D<sub>3</sub>: definiția unghiurilor alterne interne, corespondente.

Există și *noțiuni nedefinite* (primare): noțiunea de “punct”, “dreaptă”, “egalitate”.

Se folosesc diferite *inferențe*, de exemplu: *silogisme*, aplicarea teoremelor în cazuri particulare.



Unghiurile alterne interne sunt egale

$\angle 1$  și  $\angle 4$  sunt alterne interne

$\therefore \angle 1$  și  $\angle 4$  sunt egale

## 2. Reguli ale demonstrației

1. Teza trebuie să fie o propoziție formulată în mo

O teză vagă sau ambiguă, fără un înțeles univoc, nu poate fi demonstrată, deoarece nu se știe ce este de demonstrat.

2. Teza trebuie să rămână identică cu sine pe tot

Substituirea tezei pe parcursul demonstrației face ca aceasta să nu poată fi demonstrată; când se întâmplă acest lucru, se produce eroarea *ignoratio elenchi*: substituirea tezei de demonstrat cu alta, pe care o demonstrăm de

fapt.

3. Fundamentul trebuie să conțină numai propoziții adevărate

Dacă fundamentul conține cel puțin o propoziție falsă înseamnă că una din premisele inferenței acelei demonstrații ar fi falsă și concluzia (teza) nu mai este necesar

adevărată, ci doar probabilă.

Această regulă cere ca fundamentul să fie demonstrabil independent de teză, adică nu trebuie să fie dedus făcându-se apel la teza în cauză. Când este încălcată această regulă se produce eroarea numită *circulus in demonstrando* sau *petitio principii*.

5. Prin procedeul logic folosit trebuie ca teza

Inferențele folosite trebuie să fie valide și recunoscute ca atare în sistemul demonstrativ ales.

## 3. Erori de demonstrație

Foarte adesea, în argumentare apar erori.

Încălcărilor conștiente ale legilor corectitudinii logice, făcute cu scopul de a convinge pe cineva, se numesc *sofisme*.

Inițiatorul cercetărilor de logică, Aristotel, a fost primul care a studiat și erorile. În secolul al XIX-lea, s-a propus clasificarea sofismelor în *formale* (logice) și *materiale* (nelogice). Într-adevăr, eroarea în demonstrație poate să prezinte un viciu de formă (s-a

Erorile involuntare se numesc *paralogisme*.

încălcat o lege a raționamentului) sau un viciu de conținut (raționamentul este corect, dar premisele sunt false etc.).

**sofisme formale**

**s**

În timpul demonstrației, erorile pot interveni în fiecare din cele trei elemente ale acesteia:

**ă: substituirea tezei;**

**2. În fundament: fundament fals sau fundament nedemonstrat;**

**: erori de raționament.**

### 3.1. Erori în teză

*Substituirea tezei (ignoratio elenchi)* este un procedeu insidios, deoarece printr-o inferență corectă se demonstrează o altă teză. Aceste erori se mai numesc și *sofisme de relevanță*, deoarece premisele folosite, deși adevărate, nu sunt relevante pentru adevărul tezei de demonstrat, ci pentru aceea pe care o înlocuiește.

Exemple de erori de relevanță:

- invocarea autorității cuiva pentru a întemeia sau a respinge o teză;
- invocarea ca argumente a calităților și defectelor celui ce susține o teză;
- a lua asentimentul unei mulțimi de oameni la o teză ca argument al adevărului acesteia;
- invocarea forței (fizice, psihologice, morale) în susținerea sau respingerea unei teze;
- a lua absența obiecțiilor la o teză drept argument în favoarea adevărului acesteia.

**sofisme  
vanță**

### 3.2. Erori în fundament

1. **Fundament fals** prezentat drept adevărat.

Dacă condiția este falsă, consecința poate fi și adevărată și falsă, deci nu este demonstrată, dar nici înlăturată.

De exemplu,

- din ipoteza geocentrică s-a dedus că Universul este finit, altfel nu s-ar putea învârti în jurul Pământului în 24 de ore (*error fundamentalis*). Aici există o procedare insidioasă: argumentarea este corectă, impresionează, dacă nu știm că fundamentul este fals.

2. **Fundament nedemonstrat** - acesta pare evident, dar în realitate nu este demonstrat.

Cazuri tipice:

a) *Anticiparea fundamentului* – a reveni la punctul de plecare: fundamentul se întemeiază *direct pe teză (petitio principii)*.

De exemplu,

- a demonstra că dreptele sunt paralele prin egalitatea unghiurilor formate de secantă, dar egalitatea unghiurilor se dovedește prin paralelismul laturilor.

b) *Cercul vicios* – fundamentul se întemeiază *indirect* pe teză (dublă petiție de principiu).

De exemplu,

- a demonstra că nu există cauzalitate prin argumente care presupun cauzalitatea.

### **3.3. Erori în procedeul demonstrației**

1. *Demonstrație corectă, dar non sequitur* – teza nu derivă din argumentul propus; este o legătură pur verbală, naivă (*non sequitur*).

De exemplu,

- argumentele sfericității pământului: mărirea orizontului prin ridicare; luminarea vârfurilor, după apus, de către razele soarelui; călătoriile în jurul lumii. Din aceste argumente, *non sequitur*. Acestea dovedesc numai curbura suprafeței Pământului, forma lui închisă, izolarea în spațiu.

2. *Demonstrație incorectă, când nu se respectă legile gândirii și ale inferențelor.*

Există multe feluri de erori de acest tip, în funcție de inferență:

a) *Saltul în argumentare* – se trece la concluzie fără ca aceasta să fie suficient justificată; este o concluzie pripită. Trebuie respectată următoarea *regulă*: premisele trebuie să alcătuiască condiția suficientă a concluziei.

b) *Împărțirea termenilor* – dublarea termenului mediu, fapt care îl împiedică să-și exercite funcția mediatoare. Se realizează prin:

- *Omonimie*: același termen posedă mai multe înțelesuri.

*Tot ce este necesar este bun*

*Răul este necesar*

*∴ Răul este bun.*

unde *necesar* înseamnă sau mijloc pentru un scop sau determinat, cauzat.

- *Fallacia accidentis; sofismul accidentului* - în una din premise, termenul mediu este afectat de o notă accidentală ce lipsește în cealaltă premisă:

*Dragostea de copii (excesivă) este dăunătoare*

*Dragostea de copii este un sentiment lăudabil*

*∴ Unele sentimente lăudabile sunt dăunătoare.*

*Sofismul accidentului* se produce ori de câte ori o proprietate accidentală este considerată drept proprietate esențială.

c) *Confuzia tipurilor de raționament* - când se aplică schema silogismului la altfel de obiecte; de exemplu, de la sensul distributiv la cel colectiv sau invers.

*Organismul are suflet*

*Organismul este alcătuit din celule*

*∴ Celulele au suflet.*

d) *Falsul secvent* - apare în raționamentele ipotetice, când se conchide după sensurile interzise:

- de la falsitatea condiției;
- de la adevărul consecinței. (Aceste aspecte au fost discutate în legătură cu inferențele nedeductive).

e) *Sofisme de conversiune* (conversiune ilicită) - apar în inferențele imediate, când nu este respectată regula conform căreia propoziția A se convertește prin accident.

f) *Sofisme de inducție* - apar în demonstrațiile inductive, eroarea poate să apară în primul rând ca *generalizare pripită* - insuficient justificată, de exemplu: *Toți savanții sunt distrați.*

Cele mai multe erori inductive apar în *procesul de stabilire a cauzelor*. Eroarea constă în a considera drept cauză a unui fenomen, ceea ce nu este cauza acestuia: *non cauză pro cauza*.

Forma cea mai frecventă a acestei erori apare din confuzia între succesiunea temporală și legătura cauzală: *post hoc, ergo propter hoc*. Cauza premerge efectul, dar aceasta nu înseamnă că orice antecedent este cauză. Există multe succesiuni constante - zi-noapte, succesiunea anotimpurilor etc. - care nu sunt lăgături cauzale. Metodele inductive urmăresc tocmai acest scop: să distingă legătura cauzală din ansamblul succesiunilor temporale.

Set By T-D1 (yth\_1100ro@yahoo.com)

