

# La mala imatge de/en la física

**Vicent Soler Selva**

Institut Sixto Marco, Elx

[vincen@arrakis.es](mailto:vincen@arrakis.es)

**“Perquè existeixi una posta de sol  
és imprescindible que hi hagi  
una mirada humana”**

Joan Barril. Parada Obligatòria

*Es comenta la importància de la imatge com a complement aclaridor i explicatiu del text. La càrrega simbòlica de les imatges exigeix, però, un discurs definidor, per evitar ambigüitats. Es donen exemples d'imatges errònies exhibides en els llibres i les conseqüències negatives que poden tenir en l'ensenyament-aprenentatge de la Física. Es proposa, finalment, sotmetre a anàlisi cada una de les imatges que sovint utilitzem.*

## Comentaris informals sobre la imatge i la paraula

A la dita popular "una imatge val per mil paraules", el fotògraf brasiler Sebastiao Salgado afegí "... si la imatge és bona". Aviat mostrarem que les imatges tampoc "parlen per elles mateixes".

Tot i reconèixer la força de la imatge, són infreqüents, per exemple, els anuncis publicitaris que no completen la imatge amb una frase a la qual no ens estem de reconèixer tant de poder captivador com a la pròpia imatge<sup>2</sup>.

Què en diem d'un mitjà com el cinema, que no ha tingut més èxit el sonor que no pas el cinema mut? La ràdio transmet quelcom sense imatge i es fa entenedora; la televisió, sense so, ens diu ben poc, sovint amb so i tot.

No és del tot erroni dir que llegir una novel·la consisteix a traduir un text en imatges: text que porta a imatges, prèviament explicades; que, per altra banda, l'autor ha imaginat, ha "vist", abans de trobar el mots adients?

Als llibres de Física les imatges hi apareixen igualment embolcallades amb un text. La referència al text esdevé imprescindible. Vet aquí una paradoxa: la imatge aclareix un text, però la imatge necessita d'un text explicatiu per ser aclaridora: s'evidencien, doncs, limitacions quan es mostren sols. El contingut simbòlic de la imatge pot ser tan complex que admeta moltes interpretacions, i aquest no és l'objectiu, moltes vegades – no mai, en els texts de Física?

---

<sup>2</sup> Amb què relacionem "De tu depén"?

Són prou conegudes les paraules d'Einstein que diuen que "*cap científic pensa en fórmules. Abans que el físic comence a calcular, cal que tinga en el cervell el curs del raonament. Aquest, en la majoria dels casos, pot expressar amb paraules senzilles. Els càlculs i les fórmules constitueixen el pas següent*". I, com tothom sap, aquesta construcció raonada i prèvia al càlcul, Einstein la farcia amb els seus "gedankenexperiments". Al cap i a la fi, manejar imatges, encara que mentals.

La imatge conté, en general, molta més informació que el mateix espai substituït per un text. En conseqüència, és, o seria millor dit: pot ser, captada més informació amb més rapidesa. Però, no hi ha límit a la informació que podem captar? Sembla que sí: provem de mirar per la finestra i tanquem els ulls, què ens queda? Hem seleccionat, allò que se'n diu significatiu, important per a nosaltres, però és indubtable que cadascú ha fet una tria diferent. *Per què hem d'esperar que davant d'una imatge d'un text de Física cada membre de l'aula hi "veja" el mateix?* Caldrà, doncs, un comentari explicatiu per a dirigir l'atenció. Un altre fet a tenir en compte!

Torna a ser obligada l'aparició de la paraula, del text, per a encarrilar l'atenció envers fets concrets i comuns. Però, com ja han advertit alguns autors, les paraules no es fan igualment entenedores per a qualsevol de nosaltres.

Tothom coneix aquelles tècniques de memorització consistents en traduir a imatges, el més impactants possible i enllaçades entre elles, per a recordar, un llistat de paraules, uns versos, etc. Aquí tenim doncs, una altra avantatge de la imatge front al text. Al cap i a la fi, la història dóna preferència, en la seua aparició, a la imatge (les Coves d'Altamira, potser?) front a la paraula.

No és menys cert, però, que en contemplar una obra pictòrica, a molts ens provoca desassossec si no trobem un discurs explicatiu, ni que només fos una frase curta, un títol, una paraula, si de cas un qualificatiu, i, amb freqüència el: "sembla com si...". *No podem evitar donar significat a una imatge, caldrà tenir-ho present en l'aula.*

Tothom pot veure. Convindrem, però, que, per a extraure la informació rellevant dins d'una determinada disciplina, s'ha d'aprendre a veure. Cal aprendre a veure d'una manera experta a través d'un telescopi, per exemple; no tothom veu el mateix en enfrontar-se a una radiografia. Encara més, no està aquesta mirada governada-guiada pels models teòrics imperants en aquest moment? Baixem a un exemple; veiem el mateix Sol, Tycho Brahe, partidari del geocentrisme, i Kepler, partidari de l'heliocentrisme?

Chalmers és més expeditiu en afirmar que "*allò que un observador veu, és a dir, l'experiència visual que té un observador quan veu un objecte, depén en part de la seua experiència passada, el seu coneixement i les seues expectatives*". Per tant, no és suficient reproduir idèntiques condicions d'observació per a diferents alumnes per a garantir que tots hi veuen el mateix, sols podem parlar d'elements comuns.

Un altre fet que cal tenir present és el de les dimensions de les imatges. Sobre el paper se'ns mostren en dos dimensions; no obstant i això, en la majoria dels casos es demana a l'observador que hi veja una figura en tres dimensions, sense més ajut que la perspectiva i la imaginació. L'observador, doncs, ha de completar. No hi ha risc en aquesta operació?

Un tros de conclusió perquè no es perda l'autor: cal reconèixer un valor didàctic capdal a la imatge. En general, la percepció de les gràfiques, dibuixos, etc., és regulat pel text. Tothom atribueix significat a les imatges i aquest és divers. Allò que hi ha al cervell condiona el resultat de l'observació. El conjunt imatge i text no garanteix l'absència d'ambigüitats, l'obra de René Magritte: *Ce n'est pas une pipe* constitueix un exemple dramàtic.

## **On es parla de casos concrets: exemples d'imatges conflictives, gens aclaridores o senzillament errònies**

La imatge no sempre representa la realitat, fins i tot algú matisaria que no la representa mai; en aquest cas podríem dir que la imatge és un recurs per entendre la realitat: la realitat s'imagina? Quantes coses ens deixem en el camí en fer una representació gràfica? Malgrat tot, o potser per això, de vegades sembla com si hagués un fort desig de visualitzar-ho tot. No és aquesta la intenció que hi ha al darrere de les "imatges" d'un raig de llum, les línies de camp elèctric o magnètic, un orbital?; fins i tot, visualitzem fotons virtuals.

Però, per tot el que hem dit, i per altres raons més fonamentades, les imatges introduï des amb una intenció aclaridora, sovint no aclareixen. Tractem uns quants exemples.

### **Hi ha imatges impossibles**

No sols en el món de l'art (Cornelis, Escher...); també alguns textos representen figures impossibles de traslladar a la realitat. Figures que sols poden existir en la imaginació.

### **b) N'hi ha que creen il·lusions**

És indubtable que alguns dibuixos ens poden crear la il·lusió de rectes paral·leles, desproporció, etc. En alguns textos, en tractar d'evidenciar alguns aspectes, com ara explicar les estacions, es crea la il·lusió d'una òrbita exageradament el·líptica per a la Terra (recordem que l'excentricitat de l'òrbita de la Terra al voltant del Sol és 0,0167).

### **Demanen interpretació**

Tot i la seua pretensió aclaridora, algunes figures tenen un efecte paralitzador i demanen més atenció que el propi text.

### **Senzillament són errònies**

En aquest cas cal una substitució immediata.

### **e) Tenen valor artístic, però, escàs significat físic**

Sovint s'introdueixen imatges sense cap significat físic o, el que és pitjor, induint a concepcions errònies -pensem en la forma de representar una gota de pluja quan cau: com una llàgrima.

### **f) Analogies que confonen**

Un exemple ho pot aclarir: just acabat de parlar d'interferències constructiva i destructiva, i amb unes imatges molt semblants, es demana a l'alumne que interprete la ressonància en cordes, tubs, etc.

#### **g) Són increïbles sense una explicació**

Acompanyar l'explicació de l'efecte hivernacle amb una figura que representa la radiació infraroja reflectida, sols, a gran altura; adjuntar imatges que representen les ones de so vorejant obstacles, com exemples de difracció, etc., són imatges que demanen aclaració.

#### **h) La repetició dificulta l'exploració**

Podríem posar molts exemples de figures que ens han repetit, sense gairebé canvis, des del bressol fins l'últim nivell educatiu; pensem per exemple en el problema: "llançar un cos per un pla inclinat cap amunt"; malauradament és rar que no coincideixen tots i totes en la forma del dibuix. Les seues avantages tindrà, però, convindrem que no ens obri a noves exploracions, més aviat ens suggereix repetició.

#### **i) Són imatges sense sentit (l'ull i l'orella)**

Fóra interessant recordar en molts casos, pensem en l'òptica geomètrica, on està situat l'ull de l'observador; la imatge formada per una lent convergent, per exemple, no es percep des de qualsevol posició de l'observador.

#### **j) Amaguen tant de fonamental com mostren**

Caldria no oblidar les restriccions, des del punt de vista físic, que acompanyen les representacions gràfiques. Aquelles ens recordarien en quines situacions, i en quines no, són aplicables les figures.

#### **k) Deixen malament el professorat**

La construcció d'imatges als textos amb un únic raig és més freqüent del que caldria esperar (caldria esperar que no ho férem mai). Curiosament, en introduir l'òptica hom insisteix que cal fugir d'aquesta errada.

#### **l) És arriscat imaginar el què no hi és**

L'extrapolació d'allò que veiem envers l'espai que no veiem té els seus riscos, com ens recorda, una altra vegada, René Magritte en el seu "Le modèle rouge, 1937". Què contestaríem, davant d'un mapa de predicció meteorològica, a la pregunta: plou a la mar? És temptador contestar, tot i, de vegades, no saber la resposta.

#### **m) La contradicció entre diferents autors**

Aquest és un altre aspecte que cal vigilar; es dona algun exemple, com ara la representació dels pols magnètics terrestres en la que es fa de manera diferent la localització.

#### **n) L'escala afegeix o lleva**

En la representació, per exemple, de dades estadístiques, l'escala juga un paper important. Un exemple: en representar les taques del Sol front al temps, feta per diferents autors, les impressions-conclusions que trau el lector poden ser ben diferents.

#### **o) La inutilitat de moltes imatges d'Internet**

No oblidem Internet com a font d'imatges per a treballar l'àrea de ciències. Aviat trobem, però, que ens ofereix les imatges "tan netes" que, passat un temps després d'haver-les arxivat, no sabem de què ens parlen. Cal afegir-hi magnituds, quantitats i text aclaridor.

#### **p) Porten a errors**

A més de la funció aclaridora en alguns aspectes, implícitament porten, a vegades, l'aprenent cap a errors anomenats post-instruccionals. Aquest és, per exemple, el resultat de representar òrbites buides en el model planetari de Bohr per a l'àtom d'hidrogen: sovint s'atribueix existència real a aquestes "òrbites" buides.

### **Conclusió (si és que és possible)**

Cal una reflexió sobre les imatges que trobem als nostres llibres i la funció per a la qual han estat creades. Interpretar els símbols de manera inequívoca pot llevar molt de temps. Tot i reconèixer el seu valor didàctic, no sempre són aclaridores, fins i tot sospitem que poden portar l'alumnat a concepcions errònies.

Acabem amb una altra sentència, en aquest cas d'un fotògraf català, Xavier Miserachs<sup>3</sup> "una bona foto (imatge) és una cosa molt rara, intente escriure allò que no ix en les imatges".

### **Bibliografia**

- DOELKER, C. (1982). *La realidad manipulada*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.
- FOUCAULT, M. (1981). *Esto no es una pipa. Ensayo sobre Magritte*. Barcelona: Editorial Anagrama.
- MEURIS, J. (1997). *René Magritte: 1898-1967*. Köln: Benedikt Taschen.
- TUFTE, E. (1997). *Visual Explanations*. Connecticut: Graphyc Press.
- CHALMERS, A. (1993). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.

I un grapat de llibres de text.

---

<sup>3</sup> EL PAÍS, dimarts 24-2-1998.