

# Anàlisi del procés de lectura d'un guió de pràctiques per a l'aplicació del mètode científic

**Julià Hinojosa**, Grup LIEC, UAB [julia.hinojosa@escolapia.net](mailto:julia.hinojosa@escolapia.net)

**Neus Sanmartí**, Grup LIEC, UAB [neus.sanmarti@uab.es](mailto:neus.sanmarti@uab.es)

---

*L'objectiu principal d'aquest treball és analitzar com uns alumnes, seguint un guió de pràctiques d'un experiment que comporta l'aplicació del mètode hipotètico-deductiu, comprenen el guió, porten a terme la pràctica i expressen el resultat de tot plegat en un informe.*

---

## 1. Introducció

Generalment el professorat acostumem a suposar que donades unes pautes per realitzar una tasca qualsevol, ja siguin escrites o bé de paraula, l'alumnat es troba en condicions de seguir-les i si no ho fa és senzillament per falta de voluntat. Els docents, sovint, donem per fet que els alumnes comprenen els textos que llegeixen, ja que entenem la lectura com un exercici de desxifrar un codi.

Tanmateix, no cal oblidar que la lectura és un procés interactiu entre el lector i el text, és a dir, entre el text i els coneixements del que llegeix. Per tant un mateix text pot tenir diverses interpretacions segons els coneixements dels lectors. Un guió d'un treball pràctic (TP) també té moltes lectures i bona part de les causes que els TP serveixen poc als alumnes per aprendre provenen del fet que no es representen adequadament què han de fer i, sobretot, per què ho han de fer.

Generalment els estudiants no identifiquen els objectius de l'experiment que se'ls proposa realitzar, i el seu interès al llegir està més centrat en comprendre el procediment de treball que no pas per què el fan i què s'espera que hagin après al fer-lo. Els TP es redueixen a un activisme, més o menys motivador, però que connecta poc amb els seus coneixements previs i els serveix poc per avançar.

Si no llegeixen significativament el guió de treball també són incapaços d'expressar de forma clara i entenedora què han fet, què dedueixen del que han fet i, molt menys, què han après. Si no es representen adequadament el treball a fer, tampoc són capaços d'apropiar-se els criteris d'avaluació i, per tant, d'autoregular el seu aprenentatge ni de comprendre els comentaris i avaluacions del professorat.

L'objectiu principal d'aquest treball és analitzar com uns alumnes, seguint un guió de pràctiques d'un experiment que comporta l'aplicació del mètode hipotètico-deductiu (HD), comprenen el guió, porten a terme la pràctica i expressen el resultat de tot plegat en un informe.

## 2. Metodologia

El guió de pràctiques utilitzat pertany a McGraw-Hill (2002) i té com a títol "El pèndol senzill. Mesura de l'acceleració de la gravetat". El treball està emmarcat en un seminari de pràctiques de física de 2n de batxillerat. Hi han passat 2 grups de 8 alumnes. La pràctica proposa l'estudi dels factors dels quals depèn el període d'oscil·lació d'un pèndol simple, aprofitant per determinar el valor de l'acceleració de la gravetat.

Després de lliurar el guió als alumnes s'ha preparat la lectura comunicant-los que desconeixen els resultats, tot i que el context conceptual i logístic és ampliament conegut per tots els participants. Per tant estan lliures de prejudicis, i depenen de la comprensió del text i del seguiment del mètode HD. La lectura es realitza fragmentada i de forma individual i silenciosa. Tot seguit es posa en comú i es discuteix sota la direcció i moderació del professor, que planteja preguntes perquè siguin conscients que n'han de fer diversos tipus de lectura: literal, inferencial, creativa... En aquesta posada en comú es regulen les percepcions de l'alumnat sobre l'objectiu del treball, el mètode a seguir i què hauran de comunicar com a resultats de l'experimentació. Es promou la reflexió en relació a aspectes relacionats amb la lectura literal del guió de pràctiques i, molt especialment, amb la lectura inferencial, centrada en el plantejament d'hipòtesis.

Per realitzar l'anàlisi dels resultats del treball hem utilitzat els criteris proposats per Wilson and Chalmers (1988) pel que fa als nivells de complexitat de la lectura comprensiva. Així, hem distingit entre:

- **lectura literal** (nivell 1), el propòsit de la qual és que entenguin el contingut del text de forma que ho puguin expressar amb les seves paraules;
- **lectura inferencial** (nivell 2) en la que el lector va més enllà del que hi ha escrit, elaborant deduccions i realitzant connexions, és a dir, interpretant el text;
- **lectura avaluativa** (nivell 3), jutjant de manera raonada els significats derivats de la lectura; i finalment,
- **lectura creativa** (nivell 4) en la que s'espera que l'alumne formuli noves idees de millora o d'aplicació.

### 3. Resultats del procés de lectura i de realització de la pràctica

En aquest resum de l'anàlisi del procés de lectura i dels informes del TP realitzats per cada alumne destaquem els aspectes que es relacionen amb els 4 nivells de lectura indicats:

#### 3.1. Lectura literal

Primer de tot identifiquen els objectius. El guió feia referència a: "Estudiar de quins factors depèn el període d'oscil·lació d'un pèndol simple, tot determinant el valor de l'acceleració de la gravetat". Els alumnes expliciten ambdós de forma separada o un o altre, però també objectius col·laterals (càlcul del període, aplicació del mètode HD...) no explicitats en el guió. És interessant constatar que en el títol que posen al seu informe bona part dels alumnes destaquen l'objectiu més important des de la seva percepció: l'estudi dels factors dels quals depèn el període d'un pèndol simple.

En segon lloc reconeixen el material necessari: molt senzill i sense complicacions.

Pel que fa a la lectura del procediment, aquest va prendre sentit quan van fer-se seves les possibles hipòtesis.

#### 3.2. Lectura inferencial

Quan es fa la discussió inicial a partir de la primera lectura del guió del TP els alumnes plantegen els possibles resultats que s'obtidran en funció

dels tres factors objecte d'estudi que el guió els planteja. Per plantejar les seves hipòtesis utilitzen expressions molt simples del tipus " més angle, més velocitat, menys temps", "més massa, més velocitat, menys temps" o "més longitud, més arc, més temps"... Els interrogants que verbalitzen els expressen sense massa convicció i, en general, argumentant de forma superficial les seves hipòtesis, però s'ha de tenir en compte que la dependència dels factors no és gaire intuïtiva. No fan referència a per què han de controlar variables per poder comprovar-les però surten factors diferents dels que diu el guió a tenir en compte (la forma de l'objecte, el lloc de la Terra on es fa l'experiment...)

Al mateix temps es comencen a preguntar quin procediment es seguirà. També identifiquen alguns aspectes col·laterals relacionats amb el procediment: rigor en les mesures, repetició dels experiments. Alguns inclouen la discussió i l'estratègia de lectura com a part del procediment.

L'ambient és expectant ja que no coneixen el resultat i les seves hipòtesis estan en joc, és a dir, s'ha aconseguit crear un ambient de veritable recerca.

En l'informe escrit, les hipòtesis estan mal plantejades: no es tenen en compte totes les variables de forma sistemàtica, ni es fa referència a les variables a controlar, no es distingeix entre una pregunta i una hipòtesi... Però s'expliciten variables o preguntes que no es plantejaven en el guió.

Un altre problema que es constata és que les hipòtesis que plantegen en el seu informe no sempre es corresponen amb el treball experimental fet per comprovar-les. Aquestes són més variades que els que després el guió proposa comprovar. Per exemple, un alumne planteja la hipòtesi que el període depèn de la posició a la Terra, però no ho comprova. Tot i així, a les conclusions fa referència a un possible investigació a fer en aquest sentit, junt amb d'altres que cita com a propostes de futur.

#### 3.3. Lectura avaluativa

Després de portar a terme l'experiència els alumnes subratllen com a molt significatiu que "amb poca cosa (en referència al dispositiu experimental) hem estat capaços de trobar una molt bona aproximació de la gravetat". Valoren amb sorpresa el resultat inesperat i la seva precisió, i fan referència al fet que els errors comesos són negligibles: errors en la mesura del temps i fregament amb l'aire i en el punt de subjecció.

Accepten l'evidència experimental per sobre dels seus arguments inicials i proposen una recerca bibliogràfica per fonamentar els seus coneixements experimentals (se'ls genera el repte de saber per què).

### 3.4. Lectura creativa

Una de les primeres preguntes que es fan quan comencem a parlar del futur és: “Com depèn el període del pèndol de la longitud d'aquest?” de manera que es converteix en un nou objectiu. Primer preveuen que tindran pocs punts i reclamen repetir l'experiment per poder ajustar millor, a través de l'Excel, la funció del període en funció de la longitud,  $T(r)$ . Davant dels resultats gràfics tornen a fer una lectura avaluativa jutjant segons el factor de correlació la funció corresponent. Cal remarcar que no identifiquen la corba resultant, és a dir, l'arrel quadrada ( $T \propto \sqrt{r}$ ).

Tots els informes fan una sèrie de propostes de futur i millores que no estan explicitades en el guió: canviar la forma del pèndol de manera que es converteixi en un pèndol físic, augmentar el fregament per estudiar com afecta, fer l'experiment a d'altres llocs de la Terra.

## 4. Conclusions

Plantegem dos tipus de conclusions: sobre la pràctica en sí i sobre la metodologia utilitzada.

Pel que fa a la pràctica hem de remarcar que el fet que no coneguessin el resultat ha estat motivador i, d'altra banda, ha ajudat que estiguessin lliures de prejudicis a l'hora d'argumentar. Aquest fet els ha motivat a seguir rigorosament i amb sentit les pautes metodològiques concretades en el guió, però al mateix temps aquesta pauta els ha impedit comprovar altres hipòtesis plantejades.

Un altre motiu que ha permès la focalització del treball a fer en el mètode i en trobar evidències experimentals que confirmessin o no les seves hipòtesis, és que la logística era senzilla (el material utilitzat i el procediment).

S'ha constatat –els alumnes ho han verbalitzat així–, que s'ho passaven bé participant en una pràctica realitzada de forma compartida i discutida entre tots. I el més important: entenien el que feien.

Pel que fa a la metodologia emprada s'ha mostrat una bona estratègia el fet de donar inicialment

molta importància a la comprensió del guió, a partir de la lectura compartida. Les preguntes del professor, enfocades per anar assolint els diferents nivells de lectura, i la discussió en petit grup amb la sinèrgia que aquesta comporta, han ajudat a una superior comprensió del per què del treball que es feia i sobre com fer-ho, és a dir, ha contribuït a situar-se com a recercadors. Emmarcar aquest procés en el desenvolupament i aplicació del mètode d'investigació HD ha ajudat a seguir el fil de la recerca, de vegades per davant del guió, i identificar en quina etapa del mètode es trobaven en tot moment.

En promoure la lectura creativa surten propostes de futur immediat que han servit per deixar la iniciativa als alumnes, tot fent més complexa la recerca. Aquest fet, però, ha complicat una mica la lectura i no s'ha traduït –el guió no ho preveia–, en la realització de recerques complementàries. Però els interrogants han quedat plantejats.

El nivell de comunicació i expressió de les idees a l'informe és, en general, baix. Sovint descriuen els resultats més que justificar-los. Els alumnes no plantegen les hipòtesis adequadament, donen per sobreenteses gran quantitat d'idees i es repeteixen sovint. La sintaxi amb la qual construeixen les frases és força deficient, especialment si tenim en compte que són alumnes de 2n de batxillerat. Segurament passa perquè escriuen per al “professor de física” i consideren que ja els entendreà i que no val la pena esforçar-se en escriure millor. Queda pendent, per tant, aprofundir en com ajudar-los a millorar l'escriptura dels informes.

## Bibliografia

**Serra, S., Armengol, M. i Mercadé, J.** (2003). *Física 1*. Sèrie Astrolabi. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana de España, S. A. U.

**Wilson, J. and Chalmers, I.** (1988). Reading Strategies for Improving Student Work in the Chemistry Laboratory. *Journal of Chemistry Education*, 65, 11, 996-999.