

6. LA RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

En plantejar-nos la problemàtica de la metodologia de les matemàtiques veiem que cal tenir en compte tota una sèrie de factors que la condicionen i s'hi interrelacionen. En aquest recull d'articles es tracten molts d'aquest factors però ens sembla necessari referir-nos-hi breument, cridant l'atenció sobre el fet que els tres aspectes continguts-mètodes psicologia de l'alumne són inseparables, més del que hom podria deduir d'aquest article aïllat. Les consideracions que fem han de respondre al moment actual des de distints punts de vista.

1. Després de la darrera guerra s'ha anat estenent una concepció de la ciència molt més interdisciplinar en contraposició a l'auge de les disciplines diferents i amb mètodes propis que van quedar consagrades al segle XIV. En particular veiem que moltes ciències incorporen mètodes matemàtics no ja per aplicacions aïllades sinó com a element de la seva nova metodologia.

L'interés de les matemàtiques - des del punt de vista dels continguts - és ara més centrat en el proveïment de models i en l'atenció mateixa als processos de matematització que no en l'adquisició d'uns coneixements aïllats, de la utilitat dels quals el matemàtic es desentén.

2. Des del punt de vista psicològic també ha anat guanyant adeptes la idea que l'aprenentatge es realitza a través d'accions del subjecte. Això ens portarà a centrar el protagonisme dels processos d'aprenentatge més en l'alumne i la seva activitat que en el professor.

D'altra banda, els treballs de Piaget i altres semblen demostrar que tampoc des del punt de vista de l'aprenent té massa sentit la compartimentització i separació de coneixements. En aquest sentit ens referim a l'article "Piaget y los contenidos del currículo", Angel I Pérez Gómez, Cuadernos de Pedagogía nº 78, Junio 1981.

3. El distint entorn social de l'alumne, amb una major quantitat d'estímul generals i superficials - il·lustrats per la incidència de la televisió amb la pèrdua d'utilitat immediata de l'estudi - produïda per la massificació del sistema escolar i per l'increment de l'atur - fa més difícil interessar l'alumne en un ensenyament del tipus tradicional.

Ara s'han desvaloritzat els arguments autoritaris, i el professor ha perdut crèdit. En particular això incideix negativament en les motivacions "l'utilitat futura", i per tant haurem de cercar interessos més immediats de l'alumne.

En conseqüència, des de distints punts de vista arribem a la conclusió que l'ensenyament ha d'ésser actiu i interdisciplinari. Intentarem precisar aquests conceptes.

Consideracions metodològiques

En primer lloc, és clar que no podem parlar d'un mètode òptim per ensenyar matemàtiques. Això és així, perquè la situació canvia, els alumnes són diferents els uns dels altres, i els professors també. Cada professor s'adaptarà millor a un mètode en el qual cregui i que correspongui a la seva manera d'entendre el seu ofici i per tant s'ha d'evitar tendir a imposar pràctiques concretes indiscriminadament. D'altra banda hi ha la dificultat de comparar objectivament dos mètodes i també el fet que un mètode no és mai un estat pur: sempre serà una barreja mètode/professor. (Seria interessant estudiar la sociologia del professor-formació, concepcions, opinions - de cara a plantejar realistament els canvis de plans d'estudi, metodologia, etc).

Ara bé el fet que no puguem aspirar a trobar la solució total, no ens ha d'impedir seguir donant alguns punts que ens hi poden aproximar.

En el procés d'aprenentatge és molt més important l'alumne, que és el que aprèn, que el professor. Aquesta consideració ens porta a una crítica del mètode expositiu tradicional amb el que més o menys vàrem aprendre nosaltres, i que encara és molt, massa, en ús (cosa no estranya si pensem que hem estat formats en/per aquest mètode).- En efecte, hi ha una gran pèrdua entre el que s'explica i el que s'assimila. Moltes vegades, això s'ha atribuït a deficiències de l'explicació i s'ha tendir a perfeccionar-la, fins al punt de considerar-la òptima quan ni calen les preguntes aclaridores. Però per més ben feta que sigui una explicació hi ha els següents elements negatius: l'alumne està en una situació passiva, i l'aprenentatge requereix acció: se salven dificultats importants abans que l'alumne no se'n faci càrrec - és a dir, es donen respostes abans de les preguntes - és molt difícil respectar el ritme dels alumnes que d'altra banda no és el mateix per tots.

Un aprenentatge eficaç ha de comptar amb una posició molt més activa per part de l'alumne. Però comportarà tota una sèrie de problemes: motivació, relació amb altres assignatures, diferències de nivell i ritmes dels alumnes, paper del professor a la classe, relacions professor-alumne i inter-alumne. La metodologia que adoptem haurà de tenir en compte d'intentar resoldre aquestes qüestions.

Un mètode basat en la resolució de problemes pot aportar una primera aproximació a la solució de les qüestions plantejades?.

Creiem que és així per les raons següents: quant a la motivació sembla clar que podem potenciar-la amb els problemes que diguin alguna cosa a la intuïció o l'experiència immediata de l'alumne, com poden ser els processos de matematització de situacions reals. Si hom planteja problemes adients, podem intentar la relació amb altres assignatures. La forma d'abordar els problemes haurà de ser personal i hom respectarà els ritmes i els enfocaments que cada alumne temptegerà. Les preguntes que se li acudeixin a l'alumne ja seràn seves i tindrà doncs més interès per les respostes. En abordar els problemes, els alumnes podràn treballar en grups o com a mínim podràn consultar els companys i d'aquesta manera es potenciarà la comunicació entre ells i de ells amb el professor.

(Ens sembla interessant referir-nos en aquest context als articles de Halmos "El corazón de les matemàtiques" i les "Reflexiones a partir de un artículo de P. Halmos" de Pascual Llorente, publicats per la revista aleph (dels estudiants de la UB).

Quèstions a estudiar

Ara bé, en la pràctica una metodologia d'aquest tipus planteja una sèrie d'interrogants i problemes que cal estudiar per tal d'aclarir més profundament quines són les línies de treball més efectives. En destaquem alguns que ens preocupen especialment i que exposem a títol de treball que caldria realitzar.

a) Quins són els processos mentals que hom utilitza en la resolució de problemes? Polya diu. "l'heurística moderna tracta de comprendre el mètode que condueix a la solució de problemes, en particular les operacions mentals típicament útils en aquest procés". I més endavant, "el coneixement d'aquest mètode pot influir favorablement en els mètodes d'ensenyament".

El coneixement de les operacions mentals típicament útils en el procés de resolució de problemes permetrà saber per què els alumnes queden bloquejats davant situacions on cal resoldre problemes.

També caldria conèixer quins processos s'utilitzen en l'elaboració de conceptes, en particular conceptes matemàtics, que no cal oblidar que s'han elaborat al llarg de la història fruit d'una activitat que sorgia de la necessitat de resoldre problemes. Quins són els obstacles (psicològics...) que impideixen que els alumnes no arriben a un concepte?

Molts professors de matemàtiques desconeixen aquests aspectes o bé en tenen coneixements teòrics. Caldria elaborar experiències concretes, amb els alumnes que tenim als nostres instituts, i sobre temes concrets, que ens donessin llum en aquest camp.

b) Quins són els grans problemes que convé fer estudiar als alumnes?. Potser caldria elaborar una llista d'aquests "grans problemes" així com de les teories matemàtiques que els hi són lligades.

El plantejament i resolució d'aquests grans problemes haurien d'orientar totes les matemàtiques que els nois fessin des de Preescolar fins a COU.

Per exemple:

- el problema de la mesura.
- el problema de l'optimització d'una variable.
- la dependència entre dues variables.

Les teories matemàtiques relacionades cal que siguin conegudes pel professor. com s'han elaborat, procés històric, situació actual...

Caldria aleshores elaborar la llista de conceptes que la solució dels "grans problemes" exigeix, així com els tipus de problemes on cada un d'aquest conceptes apareix.

Per últim, s'haurien de considerar per a cada concepte i cada tipus de problema els nivells d'aprofitament possibles: edat dels alumnes, coneixements ja assolits...

c) Un tercer tipus de qüestions que caldria estudiar seria els problemes que apareixen en relació a altres ciències, i l'organització de treballs interdisciplinaris profunds. És clar que en aquesta problemàtica hi haurien d'intervenir professors d'altres matèries. Des del punt de vista matemàtic es clar que interessaran, entre altres les qüestions següents:

- elaboració de models.
- tractament de grans quantitats de dades (estadística).
- aspectes històrics, culturals, etc...

No cal dir que seria molt interessant comptar amb treballs fets a casa nostra en aquesta línia.

El treball a classe.

Finalment i com a conseqüència de molts arguments exposats ens sembla que el paper del professor de Matemàtiques ha de canviar: del tradicional mètode expositiu, la feina del mestre s'haurà d'orientar ara en les següents direccions:

- planificació de sèries de problemes i exercicis.
- organització del treball de l'alumne.
- atenció a aquest treball.
- potenciació del treball en equip.
- preparació d'observacions de situacions matematitzables.
- etc.

L'activitat que hom durà a terme a classe es centrarà en el plantejament i resolució de problemes. En la consideració de les qüestions en que les matemàtiques poden aclarir o aprofundir temes sorgits en altres matèries en la crítica i informació mútua del treball dels diferents alumnes o grups d'alumnes.

Amb referència a l'avaluació cal dir que el primer factor que la justifica és el fet que cal acostumar els alumnes a ser autocrítics, és a dir a valorar el propi treball. És important crear un clima on es faciliti l'expressió dels resultats incorrectes. És per passos successius que hom va adquirint els conceptes i les habilitats que perseguim, i cal doncs potenciar la capacitat d'iniciativa de l'alumne. També en aquest camp caldria comptar amb experiències concretes que portessin idees i noves línies de treball