

3. DECÀLEG DE LA DIDÀCTICA MATEMÀTICA
A L'ENSENYAMENT SECUNDARI

- I. No adoptar una didàctica rígida, sino emmotllarla en cada cas a l'alumne, observant-lo constantment.
- II. No oblidar l'origen concret de la Matemàtica ni els processos històrics de la seva evolució.
- III. Presentar la Matemàtica com una unitat en relació amb la vida natural i social.
- IV. Graduar amb molta cura als plans d'abstracció.
- V. Ensenyar guiant l'activitat creadora i descobridora de l'alumne.
- VI. Estimular aquesta activitat despertant interès directe i funcional vers l'objecte del coneixement.
- VII. Promoure tant com sigui possible l'autocorrecció.
- VIII. Aconseguir un cert mestratge en les solucions abans d'automatitzar-les.
- IX. Tenir compte que... l'expressió de l'alumne sigui traducció fidel del seu pensament.
- X. Procurar que cada alumne tingui èxits que evitin el seu descoratjament.

Llevat del primer consell, no rigidesa o adaptació, que és el més general, els altres poden agrupar-se en les següents categories:

Preceptes relatius a qualitats del mètode d'ensenyament:

II. Genetisme.- III. Vitalisme.- IV. Gradació.

Preceptes relatius al mode: V. Eurisme.- VI. Interès. VII. Auto-crítica.

Preceptes que podríem anomenar de plenitud: VIII. Mestratge.- IX. Expressió.- X. Exit.

Per tal de precisar l'abast de cadascun d'aquests preceptes permeteu-me afegir-los-hi un breu comentari.

I. No adoptar una didàctica rígida, sinó emmotllar-la en cada cas a l'alumne, observant-lo constantment.

El centre de l'ensenyament avui no és ja el mestre, sinó l'alumne. L'acció d'aprendre ha arrebatat la seva antiga primacia a l'acte d'ensenyar. Ensenyar és avui estimular i guiar els processos d'aprenentatge. Per això l'acció del mestre queda condicionada en cada cas a aquests processos.

Convé aquí recordar especialment aquest caràcter general de l'ensenyament per evitar que els professors de matemàtiques busquin en la didàctica solucions fixes i rígides com la mateixa Matemàtica.

II. No oblidar l'origen concret de la Matemàtica ni els processos històrics de la seva evolució.

Aquest oblit engendra una visió estreta de la finalitat educativa de la Matemàtica, la qual finalitat no s'ha de limitar al desenvolupament del raonament lògic abstracte. Les nocions i les operacions matemàtiques han tingut el seu primer origen històric en processos d'abstracció i esquematització del món físic real. La humanitat només ha pogut aplicar el mecanisme abstracte als problemes que se li han presentat després d'efectuar aquestes esquematitzacions. Els resultats d'aquesta elaboració abstracta s'han projectat novament al camp de la realitat en la interpre-

tació i atac d'altres problemes. Els processos genètics del pensament matemàtic estan prou vinculats a la seva evolució històrica perquè no oblidem aquesta gènesi i evolució.

III. Presentar la Matemàtica com una unitat en relació amb la vida natural i social.

Per a la immensa majoria dels nostres alumnes la Matemàtica serà tan sols un instrument d'enfocament en als seus problemes vitals futurs. Educar-los matemàticament és força més que presentar-los el mecanisme abstracte de l'instrument de buit. Caldrà conrear, igualment i en tot l'ensenyament matemàtic el sentit de l'aplicació en les seves dues fases d'abstracció i de concreció que precedeixen i segueixen aquest mecanisme.

Per altra banda, aquest mecanisme té la seva unitat funcional. La divisió de l'ensenyament matemàtic en compartiments separats va determinar programes lineals la unitat lògica dels quals ha estat substituïda modernament per unitats funcionals cícliques més adequades al desenvolupament psíquic de l'alumne. Això afavoreix, al terme dels cicles, la possibilitat de proposar qüestions de certa amplitud que abastin teories matemàtiques diverses i fins i tot connectables amb altres disciplines, com la Física, la Química, la Geografia, etc.

L'amplitud d'aquestes qüestions pot ser ocasió per a l'organització de treballs d'equip, i de promoure útils hàbits de col·laboració social i d'autodisciplina de grups de treball.

El concret i l'abstracte no són termes absoluts sinó relatius. El concret comença per ser observable, allò que els nostres sentits perceben directament; després passa a ser allò que podem imaginar, intuir, representar. Per abstraccions successives edifiquem categories mentals en les quals s'estratifiquen el concret i l'abstracte en ordre d'abstracció creixent i de concreció decreixent, de manera que cada estrat és abstracte pel que fa a l'anterior i concret pel que fa al següent.

Aquesta estratificació de categories demana temps i sedimentació i, per tant, cada categoria és accessible només a una determinada edat mental que l'educador matemàtic ha de tenir molt en compte per tal de graduar-la de manera convenient, no solament d'un curs a un altre, sinó ocasionalment d'un alumne a un altre, acudint a plans de comprensió més concrets per als alumnes menys dotats.

V. Ensenyar guiant l'activitat creadora i descobridora de l'alumne.

El noi i la noia no són dipòsits que s'han d'omplir de coneixements sinó potencials que desitjen convertir-se en activitat. Guiem aquesta activitat en un sentit educatiu. Els processos de transmissió de coneixements no s'han de divorciar dels d'adquisició o descobriment. Només hi ha autèntica assimilació d'un coneixement quan és fruit d'una acció que motivi la seva gènesi. La tasca del mestre és provocar l'activitat creadora de l'alumne i d'orientar-la en cada cas cap a la generació del coneixement que es tracti d'adquirir. Aquesta és l'única manera d'assolir una adquisició ferma i segura. Els exemples i els problemes són el que ha suggerit gairebé sempre els conceptes i les teories.

VI. Estimular aquesta activitat despertant l'interès directe i funcional vers l'objecte del coneixement.

Però l'estímul disparador de l'activitat del noi no ha de ser la coacció, o la freda proposta de qüestions que no despertin un interès directe, és a dir, que sigui funció exclusiva de les qüestions per elles mateixes. Al contrari, l'interès s'ha de despertar per la situació, que dispari l'activitat funcional de l'alumne. Només així el noi mobilitzarà les seves energies per a vèncer les dificultats. L'afectivitat del noi juga un paper extraordinari en aquesta qüestió, i a vegades és màgic el poder creador que desenvolupa l'infant quan s'encerta a cridar prou poderosament aquests factors d'interès i d'afectivitat.

En contra del que creu molta gent, la Matemàtica es presta molt a despertar aquests potencials d'interès si hom sap presentar els seus problemes en la forma estimulante d'un misteri que cal desxifrar o d'un destret vital que cal resoldre en un joc de ficció. Fins i tot en un terreny purament abstracte els conceptes matemàtics són particularment aptes per a crear situacions de joc mental si són adoptats de manera convenient. Si a més hom sap treure partit de les innumbrables situacions matemàtiques creades per problemes de la vida real, afegirem a aquest interès autònom l'interès sobreposat de la projecció a la vida i pararem esment a la formació matemàtica completa i vitalista suggerida als punts segon i tercer.

VII. Promoure tant com sigui possible l'autocorrecció.

Una de les potencialitats educatives de la matemàtica està en el fet que els seus resultats són autocomprovables. En l'educació del caràcter i de la voluntat és fonamental el recurs a l'autocrítica. Un educand acostumat a corregir-se ell mateix pel senzill mètode de la comprovació dels propis resultats i, per tant dels seus propis errors quan els cometi, serà, potser, més caute a precipitar-se, més segur dels seus passos, més objectiu en els seus judicis i, qui sap, si més humil en les seves apreciacions.

Però cal que també el professor s'apliqui aquest precepte, que procuri comprovar objectivament ell mateix els resultats del seu ensenyament i millorant els seus mètodes d'acord amb aquestes comprovacions. Els mètodes estadístics li poden proporcionar una bona ajuda a la seva tasca experimental de perfeccionament.

VIII. Aconseguir un cert mestratge en les solucions abans d'automatitzar-les.

Sovint és expedient còmode dels preparadors suministrar quan més aviat millor les regles i repetir les seves aplicacions

fins a la saturació. Però procedint així es crea en els alumnes un rígit automatisme mental. Aquesta manera de procedir és tant més perillosa en quant que el mateix alumne, en el seu afany d'acció, acull amb alegria les regles que li permeten actuar ràpidament abans d'assimilar les essències metòdiques; alegria tant més gran quant més discursius i ensopits siguin els procediments d'assimilació als quals és sotmès.

L'alumne no sent la necessitat de la regla mentre l'acció es mou en els processos d'adquisició. Molts pedagogs, per reacció, abominen de tota mena de regles pel perill d'automatisme que poden provocar. Malgrat tot, la regla, si és posterior al domini del procediment, té un valor: el de la condensació expressiva de l'acte dominant. Però només és aconsellable si existeix aquest domini previ, domini que significa flexibilitat d'adaptació a cada cas particular i no acció rígida. Només quan la síntesi expressiva del procediment no corri el risc de convertir-se en imperatiu simplista d'acció és quan la regla resulta lícita pedagògicament i fins i tot aconsellable com a darrer recurs.

IX. Tenir compte que l'expressió de l'alumne sigui traducció fidel del seu pensament.

L'enunciació de les regles i definicions, fet amb posterioritat al domini del procés o del concepte, ha de ser sempre el producte d'una elaboració expressiva del mateix alumne com resultat d'aquest domini. No hem d'impacientar-nos si l'enunciat resulta defectuós al principi. Només exigint que l'expressió de l'alumne segueixi fidelment el seu pensament, fent que enuncii "pensant en veu alta", tindrem la garantia que l'enunciat té un contingut subjacent i no és pura repetició d'un clicé memorista estereotipat.

No ridiculitzem aquesta expressió; hem de preferir una tosca autenticitat a una buida imitació; i convindrà aprofitar els enunciats imperfectes com motius instructius de crítica suau i persuassiva (no depriment) que promogui la correcció i perfeccionament per el propi alumne. És molt difícil definir bé quan encara no es domina el llenguatge, i més encara quan més primari és el concepte definit, com succeeix sovint amb els conceptes matemàtics. No jutgem com ignorància d'un concepte o d'una propietat la dificultat del seu enunciat. Malgrat aquesta dificultat el noi pot tenir clara consciència d'un i altre i saber-los aplicar impecablement. En aquests casos, més que exigir prematurament repeticions memorístiques, és preferible esperar que la perfecció expressiva arribi com una conseqüència natural de la fidelitat al pensament i del progressiu domini del llenguatge.

X. Procurar que cada alumne tingui èxits que evitin el seu descoratjament.

Potser cap altra disciplina no crea entre els alumnes desnivells tan acusats com la matemàtica. Això produeix en els menys dotats veritables complexos de descoratjament i d'avversió envers la matemàtica que ja mai més no tindran remei.

Tot ésser humà necessita l'alcaloide espiritual de l'èxit que estimula la seva vida de relació social; i si les grans dosis poden ser funestes, les petites són necessàries. Cal procurar subministrar-les als alumnes menys dotats, homogeneitzant tant com sigui possible els grups i proposant a cada grup homogeni exercicis al seu nivell.

Acabem amb un comentari a la totalitat:

Aquests que podríem anomenar "consells axiomàtics" tendeixen, com he dit, no a fixar normes d'acció sinó a crear una cons-

ciència didàctica capaç de suggerir normes en viure l'ensenyament. D'aquí ve el seu caràcter de generalitat. En gran part són aplicació de principis generals de pedagogia al nostre ensenyament.

El primer és, com hem dit, el més general de tots. Els altres resulten igualment aplicables a d'altres graus de l'ensenyament, però no en la seva totalitat ni tan específicament com en l'ensenyament matemàtic mig. Així, la gradació de plans d'abstracció, per exemple, és un problema de gran relleu en la infantesa i en l'adolescència, és a dir, en els períodes de màxima evolució de la intel·ligència, però perd la seva capital importància a nivells superiors. El mateix podríem dir dels preceptes segon i tercer. Anàlogament, els preceptes cinquè i vuitè només es poden aplicar parcialment al nivell primari per la necessitat imperiosa de crear en aquest nivell una tècnica instrumentada de càlcul, encara que els alumnes no siguin capaços de descobrir-la ni de dominar mètodes abans d'automatitzar solucions.

El mateix advertiment fet pel que es refereix als diversos nivells d'ensenyament es pot repetir pel que fa a les diverses disciplines. No hi ha dubte que cada precepte aïllat té també un contingut i validesa en altres camps didàctics, però no en el mateix pla global d'interès jeràrquic com en l'ensenyament de les matemàtiques. I fet aquest aclariment dono per prou justificada l'específica orientació d'aquest decàleg.

(adaptació)

Pere Puig Adam