

La necessitat de manipular a l'aula de matemàtiques

Un requisit en el camí cap a l'abstracció.

Durant les darreres dècades s'ha treballat a nivell global per ajustar l'educació matemàtica a les necessitats i habilitats dels estudiants. No obstant això, les avaluacions efectuades, tant per la Generalitat com per altres organismes internacionals, afirmen que hi ha poca connexió entre les necessitats vitals de l'alumnat i el currículum que s'imparteix a les aules de primària i secundària. Aquesta desconexió s'atribueix al fet que els infants, de forma força generalitzada, tenen poca comprensió matemàtica, i afirmen que passar dels aprenentatges memorístics als competencials afavoreix aquesta comprensió. Autors com [Callís i Mallart](#) (2010) també relacionen el fracàs escolar de l'aprenentatge matemàtic amb la metodologia emprada.

De fet, aquesta necessitat de canvi metodològic, que defuig de la mecànica i es vol apropar a la realitat de l'alumnat a través de la manipulació, fa molts anys que està sobre la taula. Aristòtil ja deia que *no hi ha res a l'intel·lecte que no hagi passat pels sentits*. **Pólya** també afirmava a finals del S.XX que *l'impuls més fort per aprendre és que l'estudiant trobi interès en la matèria que estudia i plaer en l'activitat que d'ella en resulta*. A la mateixa època, **Castelnuovo** exposava que, *com més temps dediquin els nens a l'estudi d'allò que és concret, com més temps utilitzin l'observació, millor comprendran les formes abstractes*. Així doncs, **el camí cap a la competència matemàtica és una preocupació latent al llarg del temps i, ara, en aquests darrers anys s'hi està intentant donar resposta**.

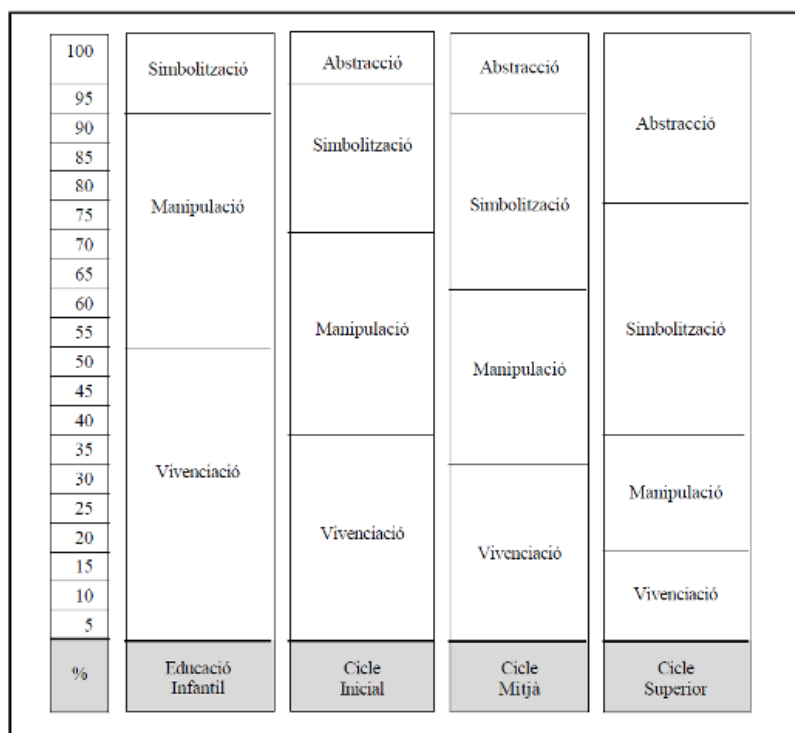
En primer lloc, cal definir què entenem per aprenentatge competencial. Hi ha una certa controvèrsia entre els especialistes del sector, però tothom coincideix que *tota acció conscient efectuada amb l'objectiu de solucionar una problemàtica contextualitzada, aplicant i posant en joc els condicionants necessaris i adequats a aquell context, amb capacitat per a analitzar críticament el procés i el resultat i fer-hi, si cal, les modificacions pertinents* pot ser considerada una competència ([Callís, 2015](#)). A les nostres escoles compartim aquesta definició

i entenem que ser competent implica conèixer fets, entendre conceptes, saber-los aplicar i fer-ho amb uns valors determinats.

Així doncs, per dur a terme aquest canvi de la memòria a la competència, cal integrar estructures mentals i altres tipus d'habilitats. De fet, la neurobiologia demostra que l'adquisició i interiorització dels aprenentatges es duen a terme gràcies a la combinació de processos que tenen lloc al neocòrtex cerebral (memorització), acompanyats de visualitzacions i sentiments localitzats al cervell mitjà i l'intern, els quals reforcen i consoliden molt més la comprensió de l'aprenentatge.

Tot aquest procés es pot concretar en una sèrie de fases imprescindibles per a l'aprenentatge matemàtic: la vivenciació, la manipulació, la simbolització i l'abstracció i generalització ([Callís, 2015](#)).

1. **Vivenciació:** els alumnes són protagonistes del problema i el converteixen en un *problema personal*. Aquesta personalització motiva els infants, els proporciona representació mental i una comprensió del sentit del problema i, a la vegada, els fa conscients de les dificultats que comporta resoldre'l i de les possibles estratègies de resolució.
2. **Manipulació:** integren imatges visuals i sinestèsiques. Aquesta combinació els permetrà la seva visualització, la presa de decisions i la comprensió dels conceptes i les relacions que amaga el problema. Aquesta fase, juntament amb la primera, és imprescindible per al desenvolupament correcte de les posteriors.
3. **Simbolització:** manifesten simbòlicament allò que prèviament han manipulat o vivenciat. Implica la comprensió del llenguatge matemàtic com a possibilitat comunicativa, ja sigui de forma oral, gràfica o simbòlica.
4. **Abstracció i generalització:** arriben al sentit matemàtic que es requereix per a ser competent en aquesta àrea, de manera que ja poden extrapolar allò que saben per resoldre noves situacions.



Com es pot observar al gràfic del mateix autor, aquestes fases tenen un pes diferent a les diferents etapes educatives de 3 a 12 anys. Aquesta distribució es basa en els estadis evolutius que definia **Piaget**. Aquest pedagog defensava que a l'estadi preoperacional (2-7 anys) s'ha de prioritzar tot allò vivencial i manipulatiu i donar menys importància al fet simbòlic i a l'abstracció, mentre que a l'estadi de les operacions concretes (7-12 anys) l'activitat simbòlica i l'abstracció guanyen importància, però malgrat això mai no es deixen de banda la vivenciació i la manipulació.

Podem concloure, per tant, que cadascuna de les fases descrites anteriorment són necessàries per acabar adquirint la competència matemàtica.

La importància de la competència en aquesta àrea per al desenvolupament global de l'alumne es destaca en nombrosos estudis, com ara els informes [Cockroft](#), el del National Council of Teaching Mathematics (NCTM) o el de l'OCDE/PISA. Aquests organismes la defineixen com *la capacitat que té una persona per identificar i entendre la funció de les matemàtiques en el món, emetre judicis ben fonamentats i saber utilitzar i relacionar-se amb les matemàtiques de manera que li puguin solucionar necessitats reals de la vida* ([Callís i Mallart, 2010](#)). Per concretar això, a les escoles s'ha de posar el focus en l'alumnat perquè sàpiga

interpretar i produir informació per poder resoldre problemes quotidians i prendre decisions pertinents.

El nostre fundador i pedagog, Pere Vergés, afirmava al *Libro de Evocaciones* (1947) que *l'ensenyament de les matemàtiques no ha de ser només el de l'aplicació d'una habilitat per a calcular, sinó un ensenyament global en la formació de l'alumne*. Per tant, tenir una visió global del problema és bàsic per poder-les aplicar.

Cuadro 2. Pirámide de la educación matemática



L'any 2010, Alsina presentà la *Piràmide d'educació matemàtica*, que complementa les fases prèviament esmentades ja que concreta els recursos per desenvolupar la competència matemàtica. Aquesta piràmide, de la mateixa manera com ho fa la dels aliments, estableix a la seva base allò que és essencial per a l'ensenyament de les matemàtiques: la introducció dels conceptes a partir de situacions properes a l'infant. A continuació, en el segon esglaió situa el material manipulatiu. L'acció sobre aquests objectes, segons aquest mateix autor, possibilita a l'alumnat l'elaboració d'esquemes mentals de coneixement.

Podem afirmar, doncs, que **els recursos manipulatius, juntament amb les situacions quotidianes i properes a l'alumnat, són els punts de partida necessaris per a la construcció del coneixement matemàtic.** [Luisa Gironde ja afirmava l'any](#)

[2005 \(article: “La competència i els aprenentatges escolars”\)](#) que si els infants troben útil allò que aprenen, entenen allò que manipulen i resolen amb èxit els reptes que els plantegem, tenen una actitud favorable vers la matèria que estan treballant. Cal, però, que l’alumnat no redueixi la descoberta d’una propietat a un material concret. Aquí és on recau la importància de presentar un mateix procediment amb materials diferents com a activitat prèvia a la representació i la simbolització (Callís i Mallart, 2010).

[Jesús María Goñi \(2011. Llibre: *Didáctica de las matemáticas*\)](#) aporta un valor afegit a la manipulació ja que es basa en el fet que la majoria d’informació que ens arriba avui dia és a través de diaris, revistes, fotografies, ordinadors, tauletes... és a dir, és en dues dimensions. Per tant, és imprescindible fer el trajecte fins a la tercera dimensió, i és en aquest camí on la manipulació d’objectes adquireix una importància cabdal.

A les nostres escoles, en base a tots aquests coneixements, el punt de partida de l’aprenentatge és sempre una realitat propera a l’alumnat i la manipulació d’objectes, tant quan els infants són petits, com a mida que van creixent, ja que aquesta és la base sobre la qual s’assenta la construcció del pensament matemàtic. I seguint els consells de Callís exposats al principi de l’article, aquesta primera fase va deixant pas, a mida que avancem en l’escolaritat, a d’altres que apropen més els estudiants a la competència matemàtica, com són la simbolització i l’abstracció.

Publicat: 31 de maig de 2021