

Les matemàtiques a la segona ensenyança de l'Escola Andorrana

Definició i finalitat de l'àrea de matemàtiques

Les matemàtiques són presents, de manera més o menys conscient, en la vida de qualsevol persona, de manera que el seu coneixement és necessari per esdevenir un ciutadà de ple dret. Per això, tothom que vulgui actuar de manera crítica, reflexiva, compromesa i constructiva, necessita formar-se matemàticament, ja que això li permetrà conèixer el món, analitzar el seu funcionament i poder actuar per millorar-lo.

La formació competencial en matemàtiques ha de servir per assumir els reptes matemàtics que el món d'avui exigeix en tots els àmbits. Això implica ser capaç d'interpretar informacions de l'entorn que utilitzen dades matemàtiques, representades de maneres diverses, així com de construir-les i comunicar-les per mitjà del llenguatge matemàtic. La formació en competències matemàtiques ha de servir per aprendre a prendre decisions en els diferents àmbits de la vida, a assumir-les i a fomentar-les a través de l'argumentació i el raonament matemàtic, i per desenvolupar l'esperit crític. Aquesta formació competencial ens ha de servir per assolir el fi últim d'aprendre matemàtiques, que és ser capaç de pensar amb rigor, és a dir, desenvolupar intuïcions dels conceptes matemàtics a partir de l'experimentació i el pensament inductiu, per tal d'arribar a la comprensió dels mateixos fent abstraccions. També implica relacionar conceptes, generalitzar

i construir models matemàtics per tal de desenvolupar una mirada matemàtica de la realitat.

Enfocaments didàctics

L'alumne com a constructor de les seves pròpies matemàtiques i de les aplicacions en contextos diversos

Les finalitats esmentades tenen implicacions en la manera com s'han d'aprendre i, conseqüentment, ensenyar les matemàtiques. L'ensenyament de les matemàtiques a l'Escola Andorrana es fonamenta en l'anomenada Educació Matemàtica Realista, és a dir, en fer matemàtiques a partir de la seva aplicació en contextos diferents i de la resolució de problemes. S'ha de donar espais als alumnes per tal que puguin discutir i argumentar sobre les seves interpretacions, estratègies de resolució i possibles solucions. L'alumne construeix les seves matemàtiques que li permeten abordar un problema i tractar de resoldre'l. El fet de reinventar les matemàtiques no vol dir necessàriament que l'alumne hagi de descobrir tots els models (o conceptes, procediments o estratègies), sinó que de manera progressiva va aprenent a organitzar la realitat amb l'ajut dels models que construeixi, tant de manera autònoma com amb l'ajut dels professors, i a

millorar-los amb els nous coneixements que va incorporant.

Per tant, les matemàtiques han de promoure que els estudiants siguin productors de matemàtiques i no només receptors, de manera que aprenguin a construir els conceptes claus de les matemàtiques per tal de dotar-los de significat i aplicar-los a aquells contextos on tingui sentit fer-ho, en un procés dialèctic entre matemàtiques i contextos que ha de permetre transitar del concret a l'abstracte i viceversa. Per tant, cal partir dels contextos, de la realitat i dels entorns propers als alumnes per generar situacions d'aprenentatge en les quals els alumnes actuen. També cal que al costat d'aquesta acció es desenvolupi tant la planificació (què anem a fer) com, sobretot, la reflexió (què hem fet i per què ho hem fet així). D'aquesta manera aprendrem a fer i també a donar sentit a allò que fem per tal que sigui possible aplicar-ho a situacions noves.

El paper del context és doble: d'una banda, proporciona significats concrets als conceptes matemàtics de naturalesa abstracta, que permeten construir models, i de l'altra, permet aplicar tant els models, com els conceptes, com les eines matemàtiques a la interpretació i resolució de situacions contextualitzades.

No té sentit aprendre conceptes, i encara menys procediments, si no es doten de significat i es poden aplicar a l'anàlisi de situacions i a la resolució de problemes, que és la finalitat última de les matemàtiques. Per això, a les classes de matemàtiques hauria d'haver-hi sempre un ambient de resolució de problemes que consisteix en una actitud continuada d'interrogació, de formulació de preguntes i una recerca de respostes.

Per tant proposar i resoldre problemes (de l'entorn andorrà, del món o de les diverses ciències) ha de servir per anticipar solucions, identificar, executar i explicar camins de resolució, així com valorar resultats, prenent consciència dels processos matemàtics

desenvolupats. Això cal fer-ho a partir de la interpretació d'enunciats, la formulació de preguntes, la transformació d'informacions i de problemes, a través de l'ús de les estratègies, heurístiques i recursos matemàtics que es considerin més adients.

La manera de fer matemàtiques que es presenta incorpora una idea clau que és el desenvolupament de la competència matemàtica, entesa com "l'habilitat per desenvolupar i aplicar el raonament matemàtic i els recursos de què disposa l'alumne a resoldre problemes, en una gran varietat de situacions i contextos". En aquest sentit, les competències s'entenen com una combinació de coneixements, processos i actituds adequades al context.

Eixos competencials

Els eixos competencials del programa de segona ensenyança de l'Escola Andorrana són : la resolució de problemes, la modelització, el raonament matemàtic i la comunicació de les matemàtiques que inclou tant les representacions com l'ús del llenguatge simbòlic (competències del KOM Project, Niss 2011, 2019).

Eix competencial de resolució de problemes

És a través dels problemes que es construeixen que es dona significat als conceptes, procediments, propietats i relacions de les matemàtiques; resolent problemes s'aprenen matemàtiques de manera funcional.

La resolució de problemes és un eix vertebrador, ja que l'actitud de formular problemes i intentar trobar les seves solucions, ha d'impregnar tot el procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques.

Eix competencial de modelització

Amb l'eix de modelització s'estableixen connexions entre fenòmens i problemes de context i models matemàtics, especialment els

relacionats amb les regularitats i els fenòmens de canvi. En aquest sentit, el procés de modelització té relació amb la construcció de patrons que permetin interpretar i resoldre un problema de context.

Tot model matemàtic sorgeix d'un fet o fenomen a partir del qual s'elabora un sistema matemàtic (nombres, funcions, equacions, desigualtats, ...). El treball matemàtic dins del sistema proporciona uns resultats matemàtics. Aleshores cal contrastar les solucions trobades amb la situació de partida i verificar si són acceptables o bé si convé procedir per tal de refer el model per arribar a millors resolucions.

Eix competencial de raonament

A mida que l'alumne utilitza els diferents recursos lògics desenvolupa el seu raonament matemàtic.

En referència al raonament matemàtic, ens referim tant al de tipus inductiu, que permet establir resultats i propietats, com també al deductiu que possibilita la seva validació. Per realitzar conjectures, l'alumne utilitza la intuïció, l'experimentació i l'estudi de casos particulars. Quan tenim una conjectura ens cal demostrar la seva validesa per mitjà de raonaments lògics que li permeten desenvolupar el pensament deductiu. Els arguments que s'utilitzin en una demostració han d'estar sustentats per raonaments lògics vàlids que serveixin per establir la seva veracitat. Els raonaments lògics poden expressar-se amb paraules, dibuixos o llenguatge simbòlic, sempre que tinguin un caràcter general.

Eix competencial de comunicació

La comunicació és imprescindible, tant per interioritzar les informacions de caire matemàtic que rebem com per expressar les pròpies produccions matemàtiques. Per tal de poder utilitzar i comunicar els conceptes i els processos de les matemàtiques cal identificar, interpretar, construir i utilitzar diferents representacions d'un mateix concepte, d'un problema o una situació.

Cada representació emfatitza unes característiques determinades, per la qual cosa és rellevant establir connexions entre diferents representacions, destacant el que aporta cadascuna d'elles a la comprensió d'allò que representa.

Referències bibliogràfiques

Calvo, C., Deulofeu, J., Jareño, J., Morera, L. (2016). *Aprender a enseñar matemáticas en la Educación Secundaria*. Madrid: Síntesis.

NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston VA: NCTM.

NCTM (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. Reston VA: NCTM

Niss, M. i Hojgaard, T. (2011). *Competencies and Mathematical Learning*. IMFUFA tekst nr. 485/2011. Roskilde (DK): Roskilde University.

Niss, M. i Hojgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102, 9-28.

Van den Heuvel-Panhuizen M., Drijvers P. (2020) Realistic Mathematics Education. In: Lerman S. (eds) *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer, Cham.