

Dimensió Resolució de problemes

La resolució de problemes és una de les activitats més genuïnes del quefer matemàtic. S'hi posen en joc i prenen significat pràcticament tots els aspectes treballats en l'educació matemàtica. Un problema és una proposta d'enfrontament amb una situació desconeguda que es planteja a través d'un conjunt de dades dins d'un context, per a la qual, en principi, no es disposa d'una resposta immediata i que requereix reflexionar, prendre decisions i dissenyar estratègies. Cal distingir bé entre un problema i un exercici. Aquesta és una tasca que pot portar-se a terme mitjançant la simple aplicació de tècniques, algorismes o rutines més o menys automatitzades. Un problema sempre convida a la recerca i, en la seva resolució, hi ha una espurna de descobriment que permet experimentar l'encant d'assolir la solució.

La resolució de problemes no és una tasca per fer al final d'un trajecte d'aprenentatge sinó que pot ser el desencadenant del procés. No tan sols cal ensenyar matemàtiques per resoldre problemes, sinó també ensenyar matemàtiques a partir i a través de la resolució de problemes. Una metodologia centrada en la resolució de problemes dóna l'oportunitat de desvetllar en l'alumnat el gust per enfrontar-se a un repte, lluitar-hi de manera tenaç, experimentar, cercar ajut adequat, si cal, assaborir l'èxit i adquirir confiança en les pròpies capacitats.

En el procés de resolució d'un problema hi ha diverses etapes:

- Entendre bé el que el problema demana, les dades que aporta i el context on es planteja.
- Fer un dibuix, un gràfic, una taula, un esquema...
- Experimentar, estimar, temptejar, conjecturar...
- Recordar problemes semblants que puguin resultar més familiars i idees matemàtiques que puguin ser útils.
- Planificar estratègies de resolució.
- Aplicar conceptes i eines matemàtiques per desenvolupar aquestes estratègies.
- Comprovar la correcció de la solució respecte al plantejament matemàtic i la seva raonabilitat en el context.
- Comunicar adequadament el resultat i el procés seguit.
- Prendre consciència del procés seguit i incorporar-lo al seu bagatge d'estratègies resolutives.

Aquestes etapes no es desenvolupen necessàriament en aquest ordre, a vegades l'estimació o l'experimentació fan entendre millor el problema. En general, a primària, quan hi ha dificultats de resolució l'alumne/a torna a iniciar el problema.

Aquesta dimensió està integrada per tres competències:

- **Competència 1.** Traduir un problema a una representació matemàtica i emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre'l.
- **Competència 2.** Donar i comprovar la solució d'un problema d'acord amb les preguntes plantejades.
- **Competència 3.** Fer preguntes i generar problemes de caire matemàtic.

COMPETÈNCIA 1

Traduir un problema a una representació matemàtica i emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre'l

Explicació

Davant d'un problema el primer que cal és comprendre l'enunciat a partir d'imaginar o visualitzar la situació, d'identificar les dades i les relacions entre elles destriant les importants de les irrelevantes. Després cal traduir-ho a llenguatge matemàtic, emprant des de representacions personals fins a d'altres de més abstractes.

Un cop traduït el problema cal estimar possibles resultats i aleshores resoldre'l utilitzant les estratègies més adients: codificació, inducció (experimentar i treure pautes), analogia (relacionant amb problemes semblants), inversió (començar el problema per darrere), tempteig i les eines matemàtiques com ara representacions geomètriques, nombres i operacions, taules, diagrames, material manipulable, tot raonant els passos seguits de forma oral o escrita. La diversitat de maneres d'abordar un problema pot comportar l'ús de models materials o d'eines tecnològiques que permetin experimentar, fer simulacions i realitzar descobertes.

Per al desenvolupament d'aquesta competència són rellevants els continguts relacionats amb el significat de les operacions i les seves propietats, totes les formes de càlcul, els patrons, la mesura, les figures geomètriques, la representació i interpretació de dades i les taules i les gràfiques. Introduir, connectar i aplicar aquests continguts són aspectes de l'aprenentatge que es poden dur a terme mitjançant la resolució de problemes.

La gradació s'ha establert atenent la complexitat del llenguatge emprat en la traducció de la situació problema i de les estratègies i eines utilitzades, així com de la complexitat en la justificació del procés.

Gradació

- 1.1. Explicar un problema en llenguatge propi, usant materials, dibuixos, esquemes o expressions aritmètiques, i emprar estratègies personals i eines matemàtiques elementals, que serveixin per resoldre'l.
- 1.2. Traduir un problema al llenguatge matemàtic bàsic i emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre'l i explicar el procés seguit.
- 1.3. Traduir un problema a llenguatge matemàtic i emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre'l, justificant els passos seguits en el procés.

Continguts clau

- Significat de les operacions, de les propietats i les seves relacions entre elles.
- Càlcul (mental, estimatiu, algorísmic, amb eines TIC).
- Patrons.
- Magnituds mesurables. Unitats estàndards.
- Les figures geomètriques: elements, característiques (2D i 3D) i propietats.
- Obtenció, representació i interpretació de les dades estadístiques.
- Taules i gràfiques.

Orientacions metodològiques

Resoldre problemes és essencial per a l'aprenentatge de les matemàtiques. Al llarg de la jornada escolar hi ha força moments per provocar situacions a resoldre: calcular les cartolines que ens faran falta per fer un mural, calcular la quantitat d'ametlla ratllada al moment de fer panellets, resoldre amb formes geomètriques l'elaboració de màscares, preparar un berenar a la classe, fer grups per a la gimcana... Els problemes de magnituds i mesura, els de geometria i els de càlcul... Totes aquestes situacions necessiten una planificació, unes dades inicials, un objectiu final i saber organitzar el procés a seguir.

Davant d'un problema cal ajudar l'alumne/a a prendre consciència que hi ha alguna cosa a resoldre. Aquesta presa de consciència serveix per voler comprendre la situació i esbrinar d'on es parteix, què s'ha de resoldre i què ens falta per poder-ho fer i quines eines i estratègies es poden emprar. El mestre/a ha de facilitar que l'alumne/a verbalitzi el que ha entès o bé que ho representi usant dibuixos, esquemes, quadres de doble entrada..., i que ho comparteixi amb d'altres. Moltes vegades el fet d'explicar-ho als companys fa que s'ordenin les idees i es faciliti la comprensió.

Cal apropar els alumnes a diferents estratègies de resolució, per tal d'afavorir l'aprenentatge de camins alternatius que els permetin vèncer les dificultats i la por davant d'un problema. En aquest sentit cal que el mestre/a utilitzi explícitament algunes estratègies didàctiques com ara ajudar a llegir, analitzar, fer previsions de resultats, prendre consciència de les dades conegudes i de les desconegudes, reformular què cal esbrinar, encadenar els diferents passos de raonament, realitzar les operacions numèriques, en el cas que es tracti d'un problema aritmètic, o els canvis d'unitats en d'altres i verbalitzar el procés seguit. També pot proposar problemes de raonament lògic que obliguen a llegir bé la situació, a transcriure-la, codificar-la, a fer quadres de doble entrada, a conjecturar i a preveure possibles solucions.

És important oferir diferents presentacions dels problemes: orals, escrits, en imatges, amb TIC, etc. I en diferents contextos: reals, a partir d'un conte, matemàtics i en d'altres àrees (coneixement del medi, música, plàstica, etc.).

El mestre/a ha de deixar temps de reflexió i ha de transmetre que el procés és tan important com la solució. També ha d'afavorir l'intercanvi entre les diferents maneres de resoldre per l'enriquiment que representa.

Cal que el mestre/a proposi problemes amb una intenció estratègica concreta com el tempteig, l'analogia, la codificació, la representació..., i en acabar és convenient que faci adonar als alumnes de quina han usat. En el cas de posar en comú la resolució de recerques o problemes oberts, la reflexió posterior hauria de portar a la presa de consciència del procés de resolució dut a terme. D'aquesta manera es facilitarà la transferència d'estratègies de resolució.

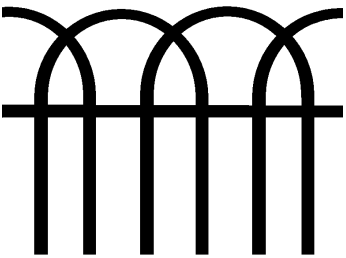
Orientacions per a l'avaluació

Per avaluar aquesta competència es proposaran problemes que combinin diversos blocs de continguts com ara nombres i geometria, patrons i nombres, patrons i figures geomètriques, mesura i estadística, etc. També que es puguin resoldre de diverses maneres. Cal demanar explícitament que expliquin l'estratègia emprada i els passos seguits per resoldre'ls. Poden ser problemes amb múltiples solucions o bé que impliquin algun grau de generalització. Cal deixar a l'abast de l'alumne/a recursos manipulatius i les TIC perquè els usi si li calen.

Per avaluar els diversos nivells d'assoliment de la competència poden ser útils indicadors com els que s'ofereixen a continuació:

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
Explica el problema amb les seves paraules. Identifica les dades i les unitats implicades en la situació. Representa el problema mitjançant un dibuix, un esquema, una expressió aritmètica, etc. Calcula usant els algorismes coneguts. Usa el tempteig com a estratègia preferent. Replanteja el problema des de l'inici si una estratègia no li funciona. (...)	Representa la situació problema usant esquemes, expressions aritmètiques o dibuixos geomètrics. Identifica les dades implícites. Situa les dades a l'esquema. Interpreta correctament les magnituds i les unitats de mesura. Usa estratègies de càlcul per aconseguir els resultats. Utilitza equivalències com a estratègia de resolució. Verbalitza l'estratègia usada i explica el procés seguit. Refà el procés si l'estratègia no li funciona. (..)	Usa taules i gràfics per representar i per resoldre. Identifica patrons. Connecta conceptes. Planifica la resolució. Tria l'estratègia més eficaç. Dóna una estratègia alternativa de resoldre. Adapta estratègies de resolució. Incorpora estratègies dels companys. Justifica el procés usant llenguatge matemàtic. Refà el procés si l'estratègia no li funciona. (...)

Tot seguit es mostra un exemple d'activitat que permet avaluar el nivell d'adquisició de la competència:

	<p>En un jardí ens trobem amb una reixa (com la de la imatge) en arcs de 30 cm d'amplada. Quants arcs hi haurà en una reixa de 2,5 m de llargada? I en 10 m? I en 12 km? Si tinc 20 arcs, quina llargada farà la reixa?</p>
---	--

Un exemple de resposta de nivell 1 és la d'un alumne/a que tradueix l'enunciat del problema en dibuix fins i tot dibuixant la seqüència sencera. Té en compte el canvi d'unitats (cm i m). Un cop fet el dibuix s'adona com s'entrellacen els arcs. És possible que l'alumne/a anoti les mesures i faci càlculs i després compti els arcs fets. Per la segona i tercera qüestió potser torna a reproduir complet el mateix procés.

En una resposta de nivell 2 l'alumne/a relaciona els 2,50 m amb els 10 m a partir de continuar el patró. Explica el patró i aclareix com acaba el final de la reixa.

En una resposta de nivell 3 l'alumne/a justifica la relació trobada i fins i tot pot argumentar la relació entre el nombre d'arcs i les diferents longituds i arribar a trobar el patró de manera general.