

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 3

Fer preguntes i generar problemes de caire matemàtic

Explicació

Formular-se preguntes de caire matemàtic va més enllà de respondre les que vénen donades. Requereix conèixer quins són els aspectes que la matemàtica estudia i els instruments que ofereix per investigar i trobar respostes i implica poder associar conceptes i procediments a situacions diverses.

Fer preguntes i arribar a posar problemes implica una tasca d'alt nivell. És l'aspecte que completa la resolució de problemes. Potencia l'aprofundiment dels conceptes, les estratègies i la manera de treballar de les matemàtiques.

Les situacions de la vida quotidiana ofereixen moltes ocasions per formular-se preguntes. En el treball escolar, en totes les àrees es presenten oportunitats per fer-ho. La mateixa àrea de matemàtiques és un context en el qual es poden formular preguntes, especialment durant la resolució d'un problema o durant una recerca.

Fer-se preguntes i servir-se de les matemàtiques per resoldre-les és una forma de veure la utilitat dels coneixements i les tècniques que s'hi aprenen i de donar-hi visibilitat i utilitat. Els nombres, el càlcul, els patrons, l'equivalència, les relacions espacials, les tècniques de mesura, les transformacions geomètriques, així com l'obtenció, representació i interpretació de les dades estadístiques són continguts clau en l'adquisició d'aquesta competència.

La gradació de la competència s'ha fet atenent a la complexitat matemàtica de les preguntes o problemes plantejats: des del reconeixement de conceptes fins a generar problemes que impliquin un cert grau de generalització.

Gradació

- 3.1.** Fer preguntes de caire matemàtic i generar problemes que impliquin reconeixement d'un concepte, fer una operació aritmètica o interpretar un gràfic, taula o figura.
- 3.2.** Fer preguntes de caire matemàtic i generar problemes que impliquin més d'una etapa en la resolució, estendre un patró o usar la informació donada per un gràfic, taula o figura per resoldre el problema.
- 3.3.** Fer preguntes de caire matemàtic i generar problemes que impliquin diverses etapes i on calgui prendre decisions i buscar dades, generalitzar un patró o usar diverses representacions.

Continguts clau

- Nombres. Relacions entre nombres.
- Càlcul (mental, estimatiu, algorísmic, amb eines TIC).
- Patrons.
- Equivalència.
- Tècniques, instruments de mesura.
- Relacions espacials.
- Transformacions geomètriques.
- Obtenció, representació i interpretació de dades estadístiques.

Orientacions metodològiques

Plantejar preguntes interessants en contextos propers, d'altres àrees escolars o de la mateixa matemàtica i que puguin respondre's usant les matemàtiques no és una activitat que calgui provocar especialment. Hi ha moltes situacions d'aprenentatge on de manera natural l'alumnat té i fa preguntes, per exemple en una recerca que ha provocat el mestre/a apareixen qüestions que es poden recollir i plantejar després. En la discussió d'un problema apareixen preguntes alternatives a la del problema. Quan s'enfronta un problema complex es pot simplificar per resoldre'n un de més senzill i després plantejar-se el complex.

Una altra mena d'activitats, també a partir de problemes proposats, és dissenyar altres problemes canviant els nombres, les figures, les operacions, el context, afegir o treure condicions...

En altres casos es pot donar una part del problema i que els alumnes hagin de completar la resta: donar la pregunta, donar una o diverses operacions com a resolució, donar el patró que ha d'estar implicat en el problema, donar un context i algunes dades, donar un gràfic a partir del qual cal plantejar el problema... També es pot demanar que redactin dos problemes diferents amb la mateixa solució.

Una tercera tipologia és la proposta de preguntes o problemes que permetin obtenir informació rellevant sobre un context proper o d'una altra àrea escolar. El context ha d'interessar realment l'alumnat, en cas contrari ens trobarem amb propostes banals. Abans de respondre-les posant en joc les matemàtiques, caldrà discutir l'interès de les respostes amb tot el grup.

Una activitat que es pot proposar és "el problema setmanal" on cada setmana un alumne/a aporta un problema com a repte perquè sigui resolt. No cal que l'alumne/a se l'inventi, la recerca i tria de problemes contribueix a veure la resolució de problemes com una cosa divertida, un repte interessant i una victòria.

Perquè l'alumnat es faci preguntes cal que se senti en un ambient de prou confiança per fer-ho. Convé estimular la curiositat i l'espontaneïtat de l'alumnat i transmetre la seguretat que el que pensa, el que es pregunta, és valuós i digne de ser considerat. Cal, doncs, acollir les iniciatives i ajudar a donar-hi forma. Sovint caldrà reconduir-les perquè siguin més concretes i acotades i per tant més abastables.

Convertir una pregunta individual en objectiu col·lectiu té una gran força. Qui l'ha formulat se sent reconegut i veu tot el grup col·laborant per trobar-hi una solució. Possiblement el treball prendrà un caire diferent al que havia imaginat però la col·laboració dels altres pot enriquir-lo. Sovint hi ha preguntes que no tenen una resposta exacta sinó que es basen en unes previsions i cal també que aprenguin a valorar en quin interval es pot moure el grau d'exactitud de la resposta.

Cal que de mica en mica es doni més autonomia i el mestre/a condueixi menys la situació. El mateix alumne/a o un petit grup pot liderar el projecte, prenent decisions i fent-se cada vegada més independents.

Orientacions per a l'avaluació

Per avaluar aquesta competència es pot donar una situació concreta d'interès per a l'alumne/a i demanar que plantegin preguntes que es puguin respondre usant les matemàtiques. També es pot donar una taula o una gràfica amb dades significatives per a l'alumne/a i demanar-li que plantegi preguntes que ajudin a esbrinar la informació que la taula o la gràfica contenen.

Un altre tipus d'activitat pot ser donar algun dels elements d'un problema (situació i dades, pregunta, resolució i solucions), i demanar que generin un problema o més que els continguin.

Avaluar la capacitat de fer preguntes de caire matemàtic a partir de la realitat passa per fixar-se en les situacions que es donen en el dia a dia. Hi ha alumnat amb molta iniciativa i seguretat mentre que altres no mostren tanta curiositat. Anotar-ho en fulls d'observació és interessant per fer-ne el seguiment i per tenir en compte aquells que no ho fan i mirar d'ajudar-los.

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
<p>Es fa preguntes durant la resolució d'un problema.</p> <p>Es fa preguntes sobre quantitats, formes, mesures, etc. en situacions quotidianes.</p> <p>Modifica problemes d'aplicació directa per crear-ne d'altres.</p> <p>Es fa preguntes quan investiga formes geomètriques usant materials manipulatius.</p> <p>(...)</p>	<p>Es fa preguntes sobre quantitats, formes, mesures, etc., mentre està treballant amb temes d'altres àrees.</p> <p>Proposa problemes que impliquen relacions entre operacions.</p> <p>Fa preguntes que impliquen una certa generalització.</p> <p>(...)</p>	<p>Proposa preguntes més senzilles quan afronta un problema complex.</p> <p>Es fa preguntes sobre el funcionament, la possible generalització de fets matemàtics o les causes d'alguns dels temes treballats, sense que el context hi acompanyi.</p> <p>Distingeix entre les dades necessàries i les supèrflues.</p> <p>Fa preguntes rellevants en contextos propers.</p> <p>Fa preguntes que impliquen generalització.</p> <p>(...)</p>

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

Amb motiu de la festa de final de curs a l'escola volem fer un berenar per a tothom. Què necessitem saber per planificar-lo?

Si la resposta és “quantes persones són?” i “què haurem de comprar per fer el berenar?” la considerariem del nivell 1.

Si la resposta, a més, imagina què es podria donar per berenar i diu que cal quantificar els ingredients que es necessitarien i per exemple preveu que caldrà comptar quantes taules cal col·locar perquè tothom pugui estar assegut, pensarem que està en el nivell 2.

Si veu que no es tracta de trobar un resultat exacte sinó de fer una mitjana del que menjarà cadascú i només cal saber les quantitats movent-se en aquest interval, o bé calcula el nombre de taules que calen sabent que hi caben 6 persones a cada una i s'adona que el nombre serà diferent si es fa per classes o considerant tota l'escola com un grup, llavors estarà en el nivell 3.