

ÀMBIT DE MATEMÀTIQUES

Àrea de matemàtiques

Introducció

Les matemàtiques són un instrument de coneixement i d'anàlisi de la realitat i al mateix temps constitueixen un conjunt de sabers d'un gran valor cultural, el coneixement dels quals ha d'ajudar a totes les persones a raonar, de manera crítica, sobre les diferents realitats i problemàtiques del món actual. Per això l'educació matemàtica en les etapes obligatòries ha de contribuir a formar ciutadans que coneguin el món en què viuen i que siguin capaços de fonamentar els seus criteris i les seves decisions, així com adaptar-se als canvis, en els diferents àmbits de la vida.

L'ensenyament de les matemàtiques té la finalitat de desenvolupar la capacitat de raonament i la facultat d'abstracció aportant un conjunt de models i procediments d'anàlisi, càlcul i estimació que, aplicats en diferents contextos de la realitat, han de possibilitar la comprensió dels conceptes i el seu domini competencial per resoldre situacions i problemes.

El currículum de matemàtiques a l'educació primària es planteja amb la perspectiva d'un aprenentatge de les matemàtiques per a la vida diària que ajudi a interpretar el món que ens envolta, facilitant la quantificació i la mesura de fets i processos naturals i socials, per tal de poder-los comparar, ordenar, classificar i per tant conèixer-los millor; organitzant la situació dins de l'espai i del temps; permetent descobrir semblances i regularitats en l'observació de l'entorn; modelitzant problemes de la vida real, per tal de cercar-hi solucions; fomentant la comunicació de coneixements i d'informació; i facilitant la fonamentació de criteris i la presa de decisions.

Els continguts matemàtics afavoreixen, pel seu caràcter instrumental, el desenvolupament de les capacitats, habilitats i destreses de l'alumne pròpies de l'àrea i, a més, oportunitats de progrés en altres àrees de coneixement. Per això, s'han de promoure espais per al treball interdisciplinari necessaris per a un desenvolupament competencial integrat.

El Departament d'Ensenyament ha definit un model de desplegament de les competències bàsiques a l'etapa d'educació primària que orienta el desenvolupament del currículum de l'àrea de matemàtiques.

Competències bàsiques pròpies de l'àmbit matemàtic

L'enfocament competencial del currículum de matemàtiques evidencia l'especial importància dels processos que es desenvolupen al llarg de tot treball matemàtic com són la resolució de problemes, el raonament i la prova, les connexions, la comunicació i la representació, més enllà dels tradicionals blocs de continguts com la numeració i el càlcul, les relacions i el canvi, l'espai i la forma, la mesura i l'estadística i l'atzar.

Les competències matemàtiques de l'educació primària incorporen quatre dimensions competencials que es corresponen amb els processos inherents al treball matemàtic: resolució de problemes, raonament i prova, connexions i comunicació i representació.

En acabar l'etapa l'alumne haurà d'assolir les competències de l'àmbit matemàtic que es relacionen a continuació. Al final de cada dimensió s'enumeren uns continguts clau que contribueixen en major mesura al desenvolupament de les competències.

Dimensió resolució de problemes

La resolució de problemes és una de les activitats més genuïnes del treball matemàtic. S'hi posen en joc i prenen significat pràcticament tots els aspectes treballats en 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. Aquest últim pot portar-se a terme mitjançant la simple aplicació de tècniques, algorismes o rutines més o menys automatitzades. Un problema, en canvi, 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 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 els alumnes 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.

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.

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.
- Nombres. Relacions entre nombres.
- Relacions espacials.

- Transformacions geomètriques.
- Equivalència.
- Tècniques, instruments de mesura.

Dimensió raonament i prova

El raonament és consubstancial a la construcció del coneixement matemàtic i per tant ha d'estar present en l'aprenentatge de les matemàtiques. Provar, conjuntament amb raonar, justificar, argumentar, permet donar sentit i validar el coneixement matemàtic.

El desenvolupament de la capacitat de raonar que es fa dins de l'educació matemàtica hauria de tenir com a objectiu que l'alumne l'apliqui a tots els àmbits de la seva vida quotidiana amb prou precisió lògica. Quan el raonament fet es pot comprovar augmenta la confiança i seguretat en la resolució de situacions, siguin matemàtiques o no.

L'alumne ha d'entendre que refusar un raonament té un aspecte positiu, el de cercar unes altres vies i, també, que la validació d'una afirmació no és el final sinó l'obertura cap a noves argumentacions.

Aquesta dimensió està integrada per dues competències:

- **Competència 4.** Fer conjectures matemàtiques adients en situacions quotidianes i comprovar-les.
- **Competència 5.** Argumentar les afirmacions i els processos matemàtics realitzats en contextos propers.

Continguts clau:

- Significat de les operacions, de les propietats i les seves relacions entre elles.
- Patrons.
- Equivalència.
- Les figures geomètriques: elements, característiques (2D i 3D) i propietats.
- Taules i gràfiques.
- Nombres. Relacions entre nombres.
- Transformacions geomètriques.

Dimensió connexions

Connectar, és a dir, trobar i aplicar relacions, és imprescindible per construir coneixements de forma integrada. Es tracta de connectar matemàtiques i realitat i també continguts de diversos blocs així com conceptes dins d'un mateix bloc.

Encara que els continguts es presentin organitzats per blocs, en el procés d'ensenyament i aprenentatge és convenient establir relacions entre ells sempre que sigui possible. Per exemple, comprendre que els

nombres decimals serveixen per expressar amb més precisió una mesura o, pel que fa al bloc de geometria, la representació geomètrica dels nombres permet utilitzar la visualització per conèixer propietats numèriques, possibilitant la relació entre continguts numèrics i geomètrics.

Els alumnes han de veure que les matemàtiques són quelcom més que un seguit de temes aïllats i que les poden usar en multitud d'ocasions en els contextos més diversos, i arribar a considerar-les útils i rellevants per a la seva vida més enllà de l'escola. Ser capaç de descriure el món real usant les matemàtiques permet comprendre'l millor i preveure resultats i conseqüències.

Aquesta dimensió està integrada per dues competències:

- **Competència 6.** Establir relacions entre diferents conceptes, així com entre els diversos significats d'un mateix concepte.
- **Competència 7.** Identificar les matemàtiques implicades en situacions quotidianes i escolars i cercar situacions que es puguin relacionar amb idees matemàtiques concretes.

Continguts clau:

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

Dimensió comunicació i representació

Les matemàtiques aporten un llenguatge formal que, a més del mateix coneixement matemàtic, ens procura eines per a la comprensió del nostre entorn. La complexitat del llenguatge matemàtic resideix sobretot en l'abstracció. En aquest sentit és desitjable que aquest llenguatge esdevingui una forma natural d'expressió dins de la classe entre el mestre i els nens i les nenes. Una via per assolir-ho és potenciar la conversa sobre les matemàtiques, primer mitjançant el llenguatge verbal, i de forma progressiva anar-hi introduint els termes i formes pròpies del llenguatge matemàtic. Els nens i les nenes, quan poden donar sentit al llenguatge simbòlic, ben aviat s'adonen de l'estalvi que suposa el seu ús.

La representació és una eina per construir, estructurar i comunicar idees matemàtiques. La comunicació matemàtica, des dels esbossos més simples fins al llenguatge simbòlic més elaborat, sempre implica representació. Les representacions sovint parteixen de models informals (dibuix, construccions amb

materials manipulables) per evolucionar cap a models més formals: igualtats, taules, gràfiques. Alhora també tenen el seu espai de recursos TIC que faciliten la representació matemàtica.

El mestre ha de procurar que els alumnes parlin de matemàtiques, escoltin i llegeixin reflexions i propostes matemàtiques, i escriguin matemàtiques, aprofitant el potencial de les diverses formes de representació de les més informals a les més estructurades fins arribar, de manera progressiva, al llenguatge simbòlic.

Aquesta dimensió està integrada per tres competències:

- **Competència 8.** Expressar idees i processos matemàtics de manera comprensible tot emprant el llenguatge verbal (oral i escrit).
- **Competència 9.** Usar les diverses representacions dels conceptes i relacions per expressar matemàticament una situació.
- **Competència 10.** Usar les eines tecnològiques amb criteri, de forma ajustada a la situació, i interpretar les representacions matemàtiques que ofereixen.

Continguts clau:

- Càlcul (mental, estimatiu, algorísmic, amb eines TIC).
- Equivalència.
- Magnituds mesurables. Unitats estàndards.
- Tècniques, instruments de mesura.
- Relacions espacials.
- Les figures geomètriques: elements, característiques (2D i 3D) i propietats.
- Obtenció, representació i interpretació de dades estadístiques.
- Sistema de numeració decimal.
- Taulles i gràfiques.
- Transformacions geomètriques.
- Fenòmens aleatoris.

Continguts i criteris d'avaluació

Els continguts de l'àrea de matemàtiques expressen els aspectes fonamentals pel que fa als conceptes i als processos matemàtics, que s'han d'anar desenvolupant a mesura que es va progressant en l'aprenentatge i ús de la competència matemàtica.

Els continguts de l'àrea de matemàtiques s'organitzen en cinc blocs:

- Numeració i càlcul.
- Relacions i canvi.

- Espai i forma.
- Mesura.
- Estadística i atzar.

Ensenyar i aprendre numeració i càlcul ha de significar potenciar la comprensió dels nombres, dels seus usos diversos, de les seves formes de representació i del sistema de numeració en el qual s'expressen; també la comprensió dels significats de les operacions i de les relacions que hi ha entre unes i altres, i la comprensió de la funcionalitat del càlcul i l'estimació.

Ensenyar i aprendre relacions i canvis significa desenvolupar la comprensió i l'anàlisi de patrons i l'ús de models i expressions matemàtiques per representar les relacions.

Pel que fa a l'espai i forma, cal desenvolupar el coneixement i l'anàlisi de les característiques i propietats de les figures de tres i dues dimensions; localitzar i descriure relacions espacials; identificar i aplicar transformacions geomètriques, i utilitzar la visualització i els models geomètrics per resoldre problemes.

Quant a la mesura, és molt important desenvolupar la comprensió de les magnituds mesurables, de les unitats i del procés de mesurar, així com l'aplicació de tècniques i d'instruments adequats per mesurar cada magnitud.

En relació amb l'estadística i l'atzar, cal potenciar la formulació de preguntes que es puguin respondre a través de l'ús de dades (recollida, organització i representació de dades); la selecció i ús de mètodes estadístics elementals per analitzar dades, per treure conclusions i per fer prediccions basades en dades; i la comprensió i aplicació dels conceptes bàsics d'atzar.

D'altra banda, molts dels continguts de matemàtiques es relacionen amb continguts d'altres àrees i es poden treballar tant en aquestes com en l'àrea de matemàtiques, on podran servir de contextos per donar sentit i desenvolupar determinats continguts.

Convindrà fer ús de la tecnologia digital sempre que aquesta representi un valor afegit per a l'aprenentatge i per a l'assoliment de la competència digital.

Els criteris d'avaluació es plantegen com a referents per a la valoració del grau d'assoliment de les competències per a cadascun dels cicles de l'etapa, sens perjudici del caràcter continu i globalitzador de l'avaluació de l'àmbit matemàtic.

Continguts cicle inicial (1r i 2n)

NUMERACIÓ I CÀLCUL

Comprensió dels nombres, de les seves formes de representació i del sistema de numeració

- Comprensió i ús del comptatge amb significat de quantitats discretes.
- Descripció oral, gràfica i escrita dels processos de comptatge i de càlcul.
- Ús dels llenguatges verbal, gràfic i simbòlic per representar els nombres (aproximadament fins al mil·ler).
- Interpretació i elaboració de gràfics a partir del comptatge.

- Visualització geomètrica de nombres utilitzant materials.
- Reconeixement dels nombres en situacions quotidianes.
- Ús dels nombres naturals per resoldre problemes dins de contextos significatius.
- Ús de diferents models per comparar i ordenar els nombres (aproximadament fins al miler).
- Situació dels nombres sobre la recta numèrica.
- Arrodoniment de quantitats.
- Ús de les fraccions un mig i un quart en contextos significatius.
- Ús del sistema monetari en contextos reals. L'euro.
- Interpretació dels nombres com a identificadors en situacions properes.
- Classificació dels nombres segons diferents criteris (d'una xifra, de dues, de la família del 4, del 10, etc.).
- Cerca de regularitats en els nombres.
- Automatització de les taules de multiplicar del 2, el 5 i el 10.
- Observació de patrons a les taules de multiplicar del 3 i del 4.

Comprensió dels significats de les operacions i de les relacions que hi ha entre unes i altres

- Diferents significats de la suma i la resta amb nombres naturals.
- Relació que hi ha entre la suma i la resta amb nombres naturals.
- Identificació de les situacions d'agrupament com a multiplicació i les accions de repartiment com a divisió.
- Interpretació d'operacions de nombres naturals mitjançant la recta numèrica.

Comprensió de la funcionalitat del càlcul i l'estimació

- Agilitat mental: descomposició additiva dels 20 primers nombres naturals.
- El doble i la meitat d'un nombre.
- Estratègies bàsiques de càlcul mental.
- Explicació verbal de les estratègies pròpies emprades i assaig de les alienes.
- Establiment d'analogies entre càlculs.
- Estimació dels resultats de sumes i restes.
- Realització de la suma i la resta (sense portar) utilitzant algorismes estàndard i mètodes propis.
- Ús de jocs de taula, de les TAC i calculadores per desenvolupar el càlcul i per explorar els nombres i les operacions.

RELACIONS I CANVI

Comprensió i anàlisi dels patrons, relacions i canvis

- Descripció de canvis qualitatius i quantitatius entre dues situacions. Selecció, classificació i ordenació d'objectes segons diferents criteris. Seguiment de sèries (de sons, numèriques, geomètriques).
- Cerca de regularitats en els nombres i les formes.

Ús de models i expressions matemàtiques per representar les relacions

- Representació d'una sèrie de forma material, verbal i gràfica.
- Lectura i escriptura de frases matemàtiques amb significat propi que continguin el signe =.
- Modelització amb objectes o gràficament de situacions relacionades amb la suma i la resta.

ESPAI I FORMA

Anàlisi de les característiques i propietats de les figures geomètriques

- Reconeixement de figures de tres i dues dimensions en objectes de la realitat.
- Construcció i denominació de figures de tres i dues dimensions: esfera, prisma, cilindre, cub; triangle, rectangle, quadrat, cercle.
- Coneixement i ús del vocabulari adequat per descriure les figures, els seus elements i les seves propietats.
- Comparació i classificació de figures de tres i dues dimensions segons les seves semblances i diferències: cares planes, cares corbes, vèrtexs, costats, angles.
- Composició i descomposició de figures tridimensionals i planes amb suports físics i virtuals.

Localització i descripció de relacions espacials

- Descripció, denominació i interpretació de posicions relatives a l'espai, en referència a un mateix i a altres punts.
- Descripció i interpretació de la direcció en els desplaçaments a l'espai.
- Representació i elaboració d'itineraris senzills, laberints o plànols.
- Interpretació d'operacions de nombres naturals mitjançant la recta numèrica.
- Ús del vocabulari bàsic (a prop, lluny, sobre, sota, darrere, davant, entre) i de recursos digitals per orientar-se a través de laberints i plànols.

Identificació i aplicació de transformacions geomètriques

- Reconeixement de moviments (desplaçaments, simetries i girs).
- Exploració de moviments utilitzant materials físics (tessel·les, miralls, plegat de paper) i suports virtuals.
- Reconeixement i creació de figures que tinguin simetries.

Utilització de la visualització i de models geomètrics per resoldre problemes

- Creació d'imatges mentals de figures geomètriques utilitzant la memòria i la visualització espacial.
- Visualització geomètrica de nombres utilitzant materials.
- Utilització de recursos digitals per girar, reduir i deformar figures de dues i tres dimensions.
- Reconeixement i representació de figures des de diferents perspectives.
- Visualització i descripció del camí seguit en un itinerari senzill abans de realitzar-lo.
- Reconeixement de formes i d'estructures geomètriques a l'entorn, i determinació de la seva situació.

MESURA

Comprensió de les magnituds mesurables, de les unitats i del procés de mesurar

- Reconeixement de les magnituds de longitud, capacitat, massa i temps.
- Diferenciació de les magnituds discretes i les magnituds contínues relacionades amb l'ús dels nombres.
- Comparació directa i indirecta i ordenació de mesures de les diferents magnituds.
- Mesura de les diferents magnituds utilitzant unitats no convencionals i convencionals (longitud: m; massa: kg; capacitat: l; temps: dia, setmana, mes, hora).
- Selecció de la unitat i de l'instrument adequats, d'acord amb la magnitud a mesurar.
- Expressió, mitjançant pictogrames i taules, de mesures preses.
- Lectura i escriptura de mesures en contextos reals.

Aplicació de tècniques i d'instruments per mesurar

- Aplicació del procés de mesurar, tot utilitzant una unitat de forma repetida i un instrument adequat: cinta mètrica, regle, rellotge analògic, balança de plats.
- Desenvolupament de referents comuns que facilitin la comparació, la mesura i l'estimació.
- Descripció oral del procés de mesura i d'estimació.

ESTADÍSTICA I ATZAR

Formulació de preguntes abordables amb dades i recollida, organització i presentació de dades rellevants per respondre-les

- Elaboració de preguntes sobre temes propers a la pròpia experiència i recollida de les respostes donades.
- Planificació de recollides de dades amb mostres més petites de 30.
- Lectura de la freqüència absoluta.

- Organització i representació de dades obtingudes a partir d'experiències de comptatge i d'ordenació, mitjançant objectes concrets, dibuixos i gràfics.
- Utilització d'un vocabulari per descriure els atributs i per classificar segons criteris determinats.

Selecció i ús de mètodes estadístics per analitzar dades

- Comparació quantitativa de dades numèriques.
- Elecció del tipus de gràfic o representació més convenient.
- Elaboració de qüestions relatives al comptatge i aplicació a la resolució de problemes.

Treure conclusions i fer prediccions basades en dades

- Reflexió sobre si es poden aplicar o no les conclusions obtingudes de les dades d'una població, a una altra població.

Comprensió i aplicació de conceptes bàsics d'atzar

- Ús d'expressions com possible o impossible en resposta a preguntes relacionades amb les experiències pròpies sobre la probabilitat de successos.
- Reconeixement de l'atzar mitjançant la realització d'experiments amb materials (extracció de fitxes de colors d'una bossa, tirar daus, ruletes...).

Criteris d'avaluació cycle inicial (1r i 2n)

1. Reconèixer i utilitzar nombres (cardinals, ordinals, identificadors) en situacions familiars i en altres àrees.
2. Cercar semblances i diferències entre objectes i situacions (en particular, els canvis que es produeixen en una seqüència), i classificar i ordenar objectes d'acord amb diferents criteris.
3. Comprendre situacions-problema relacionades amb aspectes concrets i vinculats a la pròpia experiència. Emprendre la resolució de forma autònoma i expressar la solució i el procés seguit.
4. Usar l'assaig-error per cercar solucions als problemes i a les exploracions.
5. Formular preguntes en situacions conegudes. Comunicar oralment coneixements i processos matemàtics duts a terme (càlcul, mesura, resolució de problemes).
6. Usar el llenguatge verbal per interpretar gràfics, nombres i signes matemàtics.
7. Interpretar, representar (amb materials diversos) i utilitzar els nombres naturals (inferiors a 1.000) en contextos de la vida quotidiana. Comparar, ordenar i descompondre els nombres utilitzant diferents models.
8. Mostrar agilitat en el càlcul mental (descomposició additiva dels 20 primers nombres, dobles, estratègies personals...). Usar els algorismes de suma i resta (sense portar), la calculadora i altres dispositius digitals per calcular i cercar regularitats dels nombres i operacions.
9. Definir la situació d'un objecte a l'espai i d'un desplaçament en relació amb un mateix, tot utilitzant els conceptes: davant-darrere; prop-lluny; dalt-baix; dreta-esquerra.

10. Identificar, analitzar i descriure objectes i espais amb formes geomètriques tridimensionals i planes. Buscar semblances i diferències entre dues figures.
11. Mesurar objectes, espais i temps familiars amb unitats no convencionals (pams, peus, passes...) i convencionals (kg, m, l, dia i hora) tot utilitzant instruments propers i adequats a cada situació.
12. Interpretar i construir gràfics (pictogrames i diagrames de barres) amb dades sobre fets coneguts relacionats a la vida quotidiana i a altres àrees.

Continguts cicle mitjà (3r i 4t)

NUMERACIÓ I CàLCUL

Comprensió dels nombres, de les seves formes de representació i del sistema de numeració

- Comprensió del valor posicional de les xifres en el sistema de numeració decimal.
- Descripció oral, gràfica i escrita sobre la comprensió del sistema de numeració decimal i del càlcul.
- Ús de diferents llenguatges (verbal, gràfic, simbòlic...) per representar el sistema de numeració decimal. Contrast de diferents representacions.
- Interpretació de nombres d'altres sistemes de numeració. La numeració romana.
- Reconeixement i ús de representacions equivalents d'un nombre.
- Lectura i escriptura dels nombres fins al milió.
- Ús i contrast de diferents models per comparar i ordenar els nombres fins al milió.
- Reconeixement de la fracció com a part d'una unitat i d'una col·lecció.
- Ús de diferents models de representació de les fraccions.
- Situació dels nombres naturals i fraccionaris més comuns ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$) sobre la recta numèrica.
- Arrodoniment de nombres en context.
- Aplicació dels nombres decimals en contextos reals.
- Coneixement i ús del sistema monetari: l'euro i els cèntims.
- Interpretació i ús de les unitats de mesura.
- Ús i relació dels decimals i fraccions com a nombres que aproximen més la mesura.
- Cerca i anàlisi de peculiaritats dels nombres (parells, senars, de la taula del...).
- Interpretació dels nombres naturals i de codis numèrics en taules i gràfics.
- Elaboració de gràfics i taules a partir del comptatge i la mesura.
- Ús de propietats numèriques per recollir, descriure i interpretar dades.

Comprensió dels significats de les operacions i de les relacions que hi ha entre unes i altres

- Diferents significats de la multiplicació i divisió amb nombres naturals.
- Comprensió de la relació que hi ha entre la multiplicació i la divisió.
- Identificació i ús de les operacions inverses: suma i resta; multiplicació i divisió.
- Exploració de les propietats de les operacions.

Comprensió de la funcionalitat del càlcul i l'estimació

- Agilitat mental en la descomposició additiva i factorial dels nombres.
- Doble, meitat, triple i terç d'un nombre.
- Automatització de les taules de multiplicar fins al 10 i construcció de taules amb nombres més grans.
- Representació geomètrica dels nombres i del producte relacionada amb la descomposició factorial.
- Ús de les relacions entre les operacions per agilitzar el càlcul mental. Establiment d'analogies entre càlculs.
- Explicació i contrast de les estratègies de càlcul mental emprades.
- Estimació dels resultats de les operacions amb nombres naturals.
- Realització de restes portant-ne, multiplicacions i divisions amb nombres naturals amb algorismes estàndard.
- Realització de sumes i restes amb fraccions senzilles acompanyades de diferents formes de representació gràfica.
- Ús de models geomètrics per resoldre problemes numèrics.
- Ús de les calculadores i altres recursos digitals per desenvolupar el càlcul i per explorar els nombres i les operacions.
- Selecció adequada del tipus de càlcul segons la situació: càlcul mental, càlcul escrit i amb calculadora i altres dispositius digitals.
- Càlcul amb monedes: euros i cèntims.

RELACIONS I CANVI

Comprensió i anàlisi dels patrons, relacions i canvis

- Anàlisi de les peculiaritats dels nombres i de les operacions.
- Seguiment de sèries numèriques, geomètriques i descoberta del patró.
- Creació de sèries numèriques i geomètriques. Cerca de regularitats.
- Descripció de situacions en què es produeixen canvis o altrament es mantenen constants.

- Interpretació de l'equivalència en l'ús de diferents unitats de mesura.
- Relació perímetre-longitud i àrea-superfície.

Ús de models i expressions matemàtiques per representar les relacions

- Expressió del patró d'una sèrie verbalment o gràficament.
- Modelització de situacions problema mitjançant objectes, gràfics (fletxes), signes matemàtics.
- Lectura i escriptura de frases utilitzant símbols matemàtics (o , $=$, $>$, $<$).

ESPAI I FORMA

Anàlisi de les característiques i propietats de les figures geomètriques

- Identificació i descripció verbal, usant el vocabulari especialitzat, de les propietats de figures geomètriques de dues i tres dimensions: polígons, cercles, poliedres i cossos rodons.
- Utilització de la mesura i els nombres per investigar propietats geomètriques.
- Representació, construcció i comparació de figures de tres i dues dimensions amb materials i recursos digitals.
- Classificació de figures de tres i dues dimensions segons les seves propietats.
- Investigació de la relació entre figures a partir de la seva composició, descomposició i transformació.
- Exploració i reconeixement de figures congruents i figures semblants.

Localització i descripció de relacions espacials

- Descripció de la localització i el moviment d'un objecte utilitzant el vocabulari adequat.
- Utilització d'adreces o punts de referència per moure's en l'entorn proper.
- Creació i ús de sistemes de coordenades per localitzar distàncies entre dos punts i descriure camins.
- Realització, interpretació i ús de plànols d'itineraris coneguts utilitzant diferents suports.

Identificació i aplicació de transformacions geomètriques

- Realització de simetries, desplaçaments i girs en figures de dues dimensions amb materials tradicionals i amb suport de les TAC. Predicció i descripció dels resultats.
- Descripció d'un o diversos moviments que mostrin que dues figures són congruents.
- Identificació de les simetries axial i central en figures de dues dimensions.

Utilització de la visualització i de models geomètrics per resoldre problemes

- Identificació de les vistes parcials d'una figura.
- Construcció i representació sobre paper de poliedres i polígons.

- Creació i descripció d'imatges mentals d'objectes, patrons i camins.
- Identificació i construcció d'una figura de tres dimensions a partir de representacions en dues dimensions d'aquesta figura (i a l'inrevés).
- Ús de regle, escaire i recursos digitals per ampliar la capacitat de raonament espacial.
- Ús de conceptes espacials per recollir, descriure i interpretar dades.
- Ús de models geomètrics per resoldre problemes numèrics i de mesura.

MESURA

Comprensió de les magnituds mesurables, de les unitats i del procés de mesurar

- Magnituds de longitud, massa, capacitat, àrea, temps i amplitud d'angles.
- Comparació directa d'angles i d'àrees.
- Comprensió que la mesura obtinguda sempre és una aproximació.
- Múltiples i submúltiples de la unitat.
- Ús dels decimals i fraccions com a nombres que permeten aproximar una mesura.
- Ús de les unitats més comunes del sistema internacional: longitud (km, m, cm, mm); massa (kg, g); capacitat (l, ml).
- Equivalència entre unitats de mesura més comunes en contextos significatius.
- Utilització de la mesura i dels nombres per investigar propietats geomètriques.
- Ús de les unitats de temps (any, mes, setmana, dia, hora, minut) i de les seves relacions. Coneixement del calendari.
- Lectura i interpretació de taules de mesura d'ús comú.

Aplicació de tècniques i instruments adequats per mesurar

- Desenvolupament d'estratègies d'estimació en les diferents magnituds, tot utilitzant referents comuns.
- Selecció de la unitat més adequada i de l'instrument per realitzar una mesura.
- Ús de regle i cinta mètrica i balances.
- Disseny d'activitats de mesura dins d'un context significatiu.
- Relació perímetre-longitud i àrea-superfície.
- Descripció oral i escrita del procés de mesura.
- Reconeixement i ús de l'estructura multiplicativa en el procés de mesurar.
- Interpretació i expressió d'interval·ls de mesures.
- Ús de models geomètrics per resoldre problemes numèrics i de mesura.

ESTADÍSTICA I ATZAR

Formulació de preguntes abordables amb dades i recollida, organització i presentació de dades rellevants per respondre-les

- Formulació de preguntes basades en fets propers i interessos propis.
- Recollida de dades mitjançant observacions, enquestes i experiments amb mostres més petites de 50. Interpretació de la freqüència absoluta.
- Lectura, interpretació i utilització de diverses representacions de dades, en particular gràfics (com ara pictogrames i diagrames de barres), amb recursos tradicionals i tecnològics.
- Ús de la numeració i de conceptes espacials per recollir, descriure i interpretar dades.
- Reconeixement de les diferències en la representació de dades qualitatives i quantitatives.
- Lectura i interpretació de dades estadístiques i de gràfics extrets de llibres, diaris, Internet i altres mitjans.

Selecció i ús de mètodes estadístics per analitzar dades

- Descripció de la forma i de les característiques importants d'un conjunt de dades.
- Anàlisi de les característiques d'una col·lecció de dades quantitatives ordenades.
- Identificació i comprensió de la mitjana aritmètica, la moda i la mediana. Aplicació a la resolució de problemes.

Treure conclusions i fer prediccions basades en dades

- Comparació entre el que mostren les dades i el que es podria esperar dels resultats.
- Identificació de diversos conjunts de dades com a mostres de poblacions més grans. Aplicació a la resolució de problemes.
- Descripció oral d'una situació a partir de l'anàlisi de les dades.

Comprensió i aplicació de conceptes bàsics d'atzar

- Descripció de successos i discussió del seu grau de probabilitat utilitzant expressions com *ara segur*, *possible*, *impossible*.
- Quantificació de la probabilitat que un succés sigui segur, possible o impossible en casos senzills.
- Predicció de la probabilitat de resultats d'experiments senzills i comprovació d'aquestes prediccions.
- Exploració de la probabilitat mitjançant experiments i jocs que produeixin pocs resultats.
- Resolució de problemes on intervinguin factors d'atzar.
- Relació de l'atzar amb els conceptes numèrics.

criteris d'avaluació cicle mitjà (3r i 4t)

1. Reconèixer i utilitzar els conceptes associats a la multiplicació (mesura, repetició de la unitat) i divisió (partició, agrupament, aproximació) en situacions de vida quotidiana i en altres àrees.
2. Cercar amb criteri les regularitats i canvis que es produeixen en una col·lecció o una seqüència, descriure-les i continuar la seqüència. Classificar i establir criteris de classificació.
3. Comprendre situacions-problema de l'entorn proper. Cercar i utilitzar gràfics senzills (fletxes, taules...), xifres i signes adients per representar situacions-problema. Cercar i seleccionar les dades necessàries i estimar una resposta. Desenvolupar estratègies de solució. Expressar el procés de solució i la resposta.
4. Formular preguntes en situacions conegudes i poc conegudes. Comunicar oralment i per escrit, de forma clara, coneixements i processos matemàtics duts a terme (càlcul, mesura, construccions geomètriques, resolució de problemes). Reconèixer la validesa de diferents processos de solució d'una situació-problema.
5. Interpretar el valor posicional del sistema de numeració decimal. Interpretar i utilitzar de forma adequada els nombres naturals (fins a sis xifres) i els fraccionaris i decimals com a expressió concreta de l'aproximació de la mesura.
6. Comprendre i utilitzar el significat de les operacions (suma, resta, multiplicació i divisió) amb els nombres naturals de forma apropiada a cada context. Desenvolupar agilitat en el càlcul exacte i aproximat: càlcul mental (descomposició additiva i factorial dels nombres, producte i divisió per la unitat seguida de zeros); ús dels algorismes de càlcul escrit, i de la calculadora i altres dispositius digitals per calcular i cercar propietats dels nombres i operacions. Seleccionar el càlcul adient a cada situació: mental, escrit, amb mitjans tècnics.
7. Interpretar i realitzar representacions espacials (croquis d'un itinerari, plànol d'una pista...) utilitzant referents concrets de l'entorn proper.
8. Identificar, reconèixer i descriure figures planes (polígons) i cossos geomètrics de l'entorn. Classificar les formes i cossos d'acord amb característiques geomètriques (costats, angles). Utilitzar les TAC i els instruments de dibuix per representar models geomètrics.
9. Seleccionar de forma adequada a cada situació la unitat i instrument de mesura adient de les magnituds de longitud, massa, capacitat, temps. En contextos quotidians i en altres àrees, realitzar l'estimació prèvia, efectuar la mesura, comprovar-la i expressar el resultat amb precisió. Utilitzar l'equivalència d'unitats d'una magnitud.
10. Recollir dades sobre fets coneguts tot utilitzant tècniques de recompte senzilles, ordenar-les i expressar-les mitjançant gràfics (taules de dades, gràfics de barres, pictogrames), usant les TAC si s'escau.
11. Interpretar la informació relativa a fets quotidians o present en altres àrees expressada en forma gràfica.

Continguts cycle superior (5è i 6è)

NUMERACIÓ I CàLCUL

Comprensió dels nombres, de les seves formes de representació i del sistema de numeració

- Ús i comprensió de les fraccions i dels decimals per mesurar quantitats continues en contextos significatius.
- Descripció oral, gràfica i escrita dels processos de comprensió dels diferents conjunts numèrics i del càlcul.
- Reconeixement i ús de les relacions entre fraccions, decimals i percentatges en casos senzills (0,5, 1/2, 50%; 0,25, 1/4, 25%; 0,1, 1/10, 10%).
- Analogia entre el sistema de numeració decimal i el sistema internacional de mesura.
- Ús i contrast de diferents models per representar les relacions entre decimals, fraccions i percentatges.
- Reconeixement i cerca de fraccions equivalents seguint camins diversos.
- Relació dels nombres fraccionaris amb el càlcul de probabilitats.
- Ús de diferents models per comparar i ordenar fraccions i decimals.
- Situació dels nombres decimals, fraccionaris i percentatges sobre la recta numèrica.
- Aproximació en els nombres decimals.
- Ús dels nombres decimals i fraccionaris en l'aproximació de la mesura.
- Cerca de característiques dels nombres (primers, compostos, múltiples, divisors) amb nombres fins a la centena.
- Elaboració de conjectures numèriques a partir de sèries i problemes.
- Interpretació i representació, utilitzant diferents models, dels nombres quadrats i cúbics.
- Representació geomètrica del producte a partir de la superfície del rectangle.
- Relació de les mesures de superfície i de volum amb les potències.
- Anàlisi de les relacions entre la superfície i el volum d'una figura.
- Interpretació dels nombres grans expressats com a producte d'una potència en contextos significatius.
- Interpretació dels nombres negatius en contextos significatius i reals.
- Interpretació dels nombres naturals, decimals i fraccionaris en taules i gràfics.
- Elaboració de gràfics i taules a partir del comptatge i la mesura.

Comprensió dels significats de les operacions i de les relacions que hi ha entre unes i altres

- Comprensió i ús dels diferents significats de les operacions amb nombres decimals.
- Multiplicació i divisió per nombres positius inferiors a 1.
- Comprensió i ús de la suma i la resta de fraccions mitjançant representacions gràfiques i aritmètiques.
- Reconeixement de la relació entre elevar al quadrat i trobar la superfície d'un quadrat.
- Exploració i comprensió de propietats de les operacions i elaboració de conjetures.

Comprensió de la funcionalitat del càlcul i l'estimació

- Desenvolupament d'estratègies de càlcul mental amb nombres naturals, fraccionaris i decimals.
- Establiment d'analogies entre nombres naturals i nombres decimals i observació de les diferències.
- Anàlisi i contrast d'estratègies de càlcul mental.
- Descripció oral o escrita de les estratègies de càlcul mental emprades.
- Ús de les propietats de les operacions i de les relacions entre elles per agilitar el càlcul mental.
- Relació de les taules de doble entrada i els diagrames en arbre amb la multiplicació.
- Estimació raonable dels resultats de les operacions amb nombres naturals, decimals i fraccionaris. Descripció del procés d'estimació.
- Realització d'operacions amb nombres decimals que tinguin sentit (i amb un nombre reduït de xifres) emprant els algorismes de la suma, la resta, la multiplicació i la divisió (amb decimals només al dividend).
- Percentatge d'una quantitat.
- Ús de les TAC i calculadores per al càlcul.
- Selecció adequada del tipus de càlcul segons la situació: càlcul mental, càlcul escrit, calculadora i altres dispositius digitals.

RELACIONS I CANVI

Comprensió i anàlisi dels patrons, relacions i canvis

- Anàlisi de les propietats dels nombres i de les operacions.
- Seguiment de sèries (numèriques, geomètriques...) i descoberta del patró.
- Creació de sèries (numèriques, geomètriques...). Cerca de propietats.
- Exploració de la dependència de variables en contextos significatius.
- Utilització i elaboració de gràfics i de taules per analitzar constants i canvis.

Ús de models i expressions matemàtiques per representar les relacions

- Interpretació i expressió de funcions lineals i de proporcionalitat directa conegudes (creixement, temperatura...). Ús d'estratègies diverses per obtenir el resultat.
- Aplicació de models geomètrics per representar i explicar relacions numèriques i algèbriques.
- Anàlisi dels canvis en el perímetre en figures que mantenen l'àrea constant i viceversa.
- Modelització i contrast de situacions-problema mitjançant gràfics (fletxes, taules de doble entrada, diagrames d'arbre) i frases matemàtiques.
- Utilitzar els operadors "i", "o" aplicats a la cerca per Internet.

ESPAI I FORMA

Anàlisi de les característiques i propietats de les figures geomètriques

- Descripció amb precisió i vocabulari adequat, classificació i comprensió de les relacions entre diferents figures de dues i tres dimensions, utilitzant les propietats que les defineixen.
- Creació de figures tridimensionals utilitzant materials físics i recursos digitals.
- Interpretació i elaboració de definicions basades en les propietats d'algunes figures: angles, cares, costats, superfícies...
- Elaboració de conjectures sobre propietats geomètriques.

Localització i descripció de relacions espacials

- Representació de figures geomètriques sobre eixos de coordenades: polígons regulars, paral·lelograms. Anàlisi i interpretació gràfica de les propietats d'aquestes figures.
- Utilització d'escala sobre mapes per calcular distàncies reals.
- Localització de punts, creació de camins i determinació de la distància entre punts situats en un sistema de coordenades.
- Ús del raonament espacial en la utilització de mapes, la planificació d'itineraris i el disseny de plànols, en suports físics i virtuals.

Identificació i aplicació de transformacions geomètriques

- Descripció de transformacions utilitzant distàncies, angles i direccions.
- Obtenció d'imatges de figures geomètriques utilitzant superfícies reflectores, recursos digitals i altres materials.
- Anàlisi de les característiques de simetries, girs i translacions.
- Reconeixement i construcció d'angles a partir de girs.

Utilització de la visualització i de models geomètrics per resoldre problemes

- Representació geomètrica dels nombres: quadrats, cúbics, compostos, primers.

- Representació geomètrica del producte i superfície del quadrat i rectangle.
- Representació sobre paper de figures geomètriques amb propietats fixades, com les longituds dels costats o les mesures dels angles.
- Ús de representacions planes d'objectes tridimensionals per visualitzar i resoldre problemes d'àrees i volums.
- Ús del compàs, el transportador d'angles i dels recursos digitals per ampliar la capacitat de raonament espacial.
- Aplicació d'idees i conceptes geomètrics a problemes de la vida diària i de l'entorn.
- Representació i resolució de problemes geomètrics que compreguin nocions d'àrea i de mesura.
- Aplicació de models geomètrics per representar i explicar relacions numèriques i algèbriques.

MESURA

Comprensió de les magnituds mesurables, de les unitats i del procés de mesurar

- Reconeixement de les magnituds de capacitat, volum, àrea, amplitud d'angles.
- Comparació i ordenació de mesures de volum, àrea i amplitud d'angles.
- Selecció i ús de les unitats adequades per mesurar-les.
- Comprensió i ús del sistema internacional de mesura i de les unitats de temps.
- Ús dels nombres decimals i fraccionaris en l'aproximació de la mesura.
- Equivalència d'unitats. Ús de l'equivalència tant numèrica com geomètrica en el procés de mesurar.
- Analogia entre el sistema internacional de mesura i el sistema de numeració decimal.
- Lectura d'escales i de taules de mesura en contextos reals.
- Descripció oral, gràfica i escrita de la mesura de les diferents magnituds.
- Contrast i anàlisi de diverses estratègies de mesura.
- Ús de les unitats més comunes de l'entorn digital: bit, byte, pixel...

Aplicació de tècniques i instruments adequats per mesurar

- Desenvolupament d'estratègies d'estimació en les diferents magnituds, tot utilitzant referents comuns.
- Anticipació i interpretació de l'error d'una mesura.
- Selecció amb criteri dels instruments i les tècniques apropiades per trobar la longitud, l'àrea, el volum i l'amplitud dels angles amb la precisió adequades.
- Ús del transportador d'angles.
- Disseny de l'estratègia adequada per realitzar una mesura en un context significatiu. Crear i resoldre problemes.

- Disseny d'escaleres i d'interval·ls de mesura per interpretar dades.
- Realització de mesura directa i contrast amb mesures estimades.
- Descripció acurada, oral i escrita, del procés de mesura realitzat.
- Determinació de les àrees del rectangle, el quadrat i el triangle.
- Determinació del volum del cub.
- Anàlisi de les relacions entre la superfície i el volum d'una figura.
- Interpretació de la fórmula de l'àrea del cercle i del perímetre de la circumferència.

ESTADÍSTICA I ATZAR

Formulació de preguntes abordables amb dades i recollida, organització i presentació de dades rel·levants per respondre-les

- Formulació de preguntes i dissenys d'experiments o enquestes per recollir dades i poder comparar característiques en una mateixa població.
- Ús de la numeració i la geometria per recollir, descriure i interpretar dades.
- Utilització de dades recollides per altres o generades a partir de simulacions (Internet, premsa escrita...).
- Obtenció de la freqüència absoluta en un conjunt de dades no superior a 50.
- Utilització, amb recursos digitals i d'altres, de taules de freqüències, diagrames de barres i histogrames per representar les dades obtingudes.
- Relació de les taules de doble entrada i els diagrames en arbre amb la multiplicació.
- Determinació del tipus de representació més apropiada en resoldre problemes.

Selecció i ús de mètodes estadístics per analitzar dades

- Comparació de conjunts de dades que tinguin alguna relació entre si.
- Utilització de la mitjana aritmètica, la mediana i la moda en un conjunt de dades no superior a 50.
- Utilització de la calculadora i d'altres recursos digitals per elaborar taules de valors i calcular la mediana, la mitjana aritmètica i la moda. Aplicació a la resolució de problemes.

Treure conclusions i fer prediccions basades en dades

- Realització d'observacions, formulació de conjectures i proposta de noves preguntes basades en les diferències entre dues mostres.
- Utilització de diagrames de punts per analitzar la relació entre dues característiques en poblacions diferents. Aplicació a la resolució de problemes.
- Comprensió que hi ha maneres de quantificar el grau de certesa dels resultats estadístics.
- Descripció oral i escrita d'una situació a partir de l'anàlisi de les dades.

Comprensió i aplicació de conceptes bàsics d'atzar

- Comprensió i utilització de la terminologia probabilística apropiada per descriure successos complementaris i mútuament excloents.
- Comprensió que la mesura de la probabilitat d'un succés pot representar-se per un nombre comprès entre 0 i 1.
- Relació del càlcul de probabilitats amb els nombres fraccionaris.
- Realització de prediccions i discussió si els resultats obtinguts concorden o no amb les prediccions.
- Ús dels recursos digitals per treballar amb mostres grans. Aplicació a la resolució de problemes.
- Ús de l'estadística i l'atzar per donar suport a la presa de decisions en diferents àrees de la vida quotidiana i per poder raonar estadísticament.

Criteris d'avaluació cycle superior (5è i 6è)

1. Valorar la quantificació en situacions de la vida real com un aspecte que afavoreix la comparació, l'ordenació i la classificació.
2. Cercar amb criteri les regularitats i canvis que es produeixen en una col·lecció o una seqüència. Fer conjectures i comprovar-les. Establir generalitzacions. Establir criteris consistents de classificació i comprovar-los.
3. Reconèixer i comprendre les situacions-problema. Cercar i utilitzar taules i gràfics (taules de doble entrada, fletxes, diagrames d'arbre...), xifres i signes adients per representar tot tipus de situacions-problema. Cercar, seleccionar i organitzar les dades necessàries. Estimar una resposta raonable. Desenvolupar estratègies de resolució (analogia, particularització, identificació d'operacions...). Expressar verbalment el procés de solució i la resposta de forma coherent i clara. Comprovar la validesa de les respostes. Reconèixer la validesa de diferents processos de resolució d'una situació-problema.
4. Formular problemes a partir de situacions conegudes. Comunicar oralment i per escrit, de forma coherent, clara i precisa, coneixements i processos matemàtics realitzats (càlculs, mesures, construccions geomètriques, resolució de problemes).
5. Interpretar el sistema de numeració decimal. Interpretar i utilitzar els nombres naturals, fraccionaris, decimals (fins als centèsims) i nombres negatius d'acord amb contextos de la vida quotidiana. Reconèixer les relacions entre nombres decimals, fraccionaris i percentatges.
6. Utilitzar el significat de les operacions amb els nombres naturals, fraccionaris i decimals de forma apropiada a cada context. Desenvolupar agilitat en el càlcul exacte i aproximat: realitzar les operacions bàsiques mentalment, mitjançant els algorismes de càlcul escrit i usar la calculadora i altres dispositius digitals per calcular i cercar propietats dels nombres i operacions. Seleccionar i justificar el càlcul adient a cada situació: mental, escrit, amb mitjans tècnics.
7. Interpretar i realitzar, amb els instruments de dibuix i els recursos digitals adients, representacions espacials (itineraris, plànols, maquetes, mapes) utilitzant referents concrets i generals, de l'entorn quotidià i d'altres àrees.

8. Identificar, reconèixer i descriure amb precisió figures i cossos geomètrics de l'entorn, utilitzant nocions com: perpendicular, paral·lel, simètric... Classificar les figures i els cossos, d'acord amb característiques geomètriques (vèrtexs, costats, angles, cares, arestes, diagonals...) i expressar els criteris i els resultats.
9. Seleccionar de forma adequada a cada situació la unitat, instrument i estratègia de mesura de les magnituds de longitud, massa, capacitat, temps, superfície i amplitud angular, en entorns quotidians i en altres àrees. Realitzar l'estimació prèvia, la mesura, expressant el resultat amb precisió, i comprovar-la. Utilitzar l'equivalència d'unitats d'una magnitud, en situacions on tingui sentit.
10. Interpretar amb llenguatge precís i seleccionar i realitzar, amb els instruments de dibuix i els recursos TAC adients, els gràfics adequats (taules, histogrames, diagrames de barres, de sectors...) a cada situació sobre un conjunt de dades de fets coneguts de l'entorn i d'altres àrees. Interpretar el valor de la mitjana, la mediana i la moda dins del context.
11. Realitzar estimacions basades en l'experiència sobre els resultats (segur, probable, possible, impossible) de jocs d'atzar. Comprovar-ne els resultats.

Orientacions metodològiques i d'avaluació per a l'etapa

Orientacions metodològiques

Focalitzar l'ensenyament de l'àrea en el desenvolupament de les competències matemàtiques dels alumnes comporta una profunda revisió de les opcions metodològiques per adequar-les a la finalitat de l'ensenyament.

En primer lloc, els continguts curriculars han de ser treballats en contextos significatius i rics que presentin de manera entenedora els conceptes matemàtics, la relació entre ells i la seva aplicació a problemàtiques diverses. Les situacions quotidianes, les culturalment significatives, les principals temàtiques de les diverses disciplines, però també els jocs i les pròpies matemàtiques, i en particular la seva història, han de ser les fonts que ens proporcionin els contextos més rellevants per aprendre matemàtiques.

La gestió pedagògica del currículum per part del centre ha de vetllar per l'equilibri, la connexió entre els continguts i el treball interdisciplinari. L'ordenació dels blocs de continguts no implica una jerarquitza-ció d'aquests. Cal trobar un equilibri entre el desenvolupament dels diferents blocs en el conjunt de cada cicle, i tenir en compte que hi ha diverses seqüenciacions possibles dels continguts: hi ha continguts que es poden treballar de manera transversal, altres que es poden treballar juntament amb continguts d'un bloc diferent, i també en el marc d'un projecte interdisciplinari, la qual cosa possibilita el desenvolupament de les competències matemàtiques.

Generar actituds positives envers les matemàtiques requereix desenvolupar la curiositat, la creativitat, la imaginació, l'interès per fer-se preguntes, per trobar respostes i per resoldre problemes. També és important adquirir confiança en les pròpies possibilitats i trobar el plaer que comporta realitzar un descobriment o superar un repte.

La gestió de la classe ha de combinar el treball en gran grup, en petit grup i el treball individual, tot respectant els estils de cadascú. Plantejar-se preguntes, resoldre problemes, realitzar petites investigacions,

practicar les tècniques apreses, exposar les idees pròpies i discutir sobre elles, utilitzant prioritàriament el llenguatge oral. També és important emprar la manipulació d'objectes i de materials didàctics, per realitzar i fonamentar raonaments matemàtics i desenvolupar els propis sistemes de representació. L'ús d'eines digitals facilita la interacció dels alumnes amb objectes matemàtics i les seves relacions, la construcció de figures geomètriques, ajuden a la resolució de problemes, a aprendre dels errors per mitjà d'una retroalimentació immediata i efectiva, a treballar en contextos diferents, i afavoreixen la presentació, la col·laboració i la comunicació de les experiències.

La utilització d'aquest tipus de recursos i estratègies didàctiques permeten desvetllar l'interès de l'alumne, motivar-lo i involucrar-lo en el seu aprenentatge.

La intervenció educativa ha d'estimular l'autonomia de l'alumne, així com la seguretat en les seves possibilitats d'aprendre i de resoldre les situacions. Plantejar preguntes que acompanyin l'aprenentatge ajuda més a aconseguir aquest objectiu que fer explicacions, també hi contribueix que les respostes no siguin valorades com a correctes o errònies sinó com una aportació sobre la qual es continuarà treballant i ampliant. És determinant, a més, tenir altes expectatives en les possibilitats de cada alumne i establir un ambient en què tothom senti que pot avançar.

El desenvolupament de les competències requereix generar a l'aula un ambient de treball basat en la resolució de problemes a partir de teixir una relació de confiança entre els components del grup i de l'actuació del docent. En aquesta relació de confiança, l'error no és un motiu de penalització sinó una oportunitat de millora de l'aprenentatge.

La resolució de problemes és el context ideal per reconèixer les matemàtiques com a eines útils per resoldre situacions, per traduir situacions quotidianes a llenguatge matemàtic, per dissenyar estratègies de resolució, per raonar i justificar les opcions preses, per treballar en grup, arribar a acords i comprendre les raons dels altres i un espai en què els continguts dels diferents blocs s'usen de manera conjunta. Dins d'aquesta dimensió, la programació i la robòtica educativa proveeixen una sèrie d'estratègies que afavoreixen les habilitats esmentades anteriorment.

El treball competencial afavoreix una visió integrada de les matemàtiques, en què els continguts dels diferents blocs s'utilitzin de manera eficaç per al raonament, la comunicació i la generació de nous coneixements. L'alumne ha d'anar interioritzant la importància de justificar les respostes i argumentar les decisions preses ajudant-se de representacions amb materials, imatges o mitjans digitals i amb llenguatge oral o escrit. El professor ha d'incorporar aquests processos al treball d'aula i conduir-los per garantir que, progressivament, s'utilitzen de forma més complexa i més autònoma.

Orientacions d'avaluació

L'avaluació constitueix el principal element regulador del procés d'ensenyament i aprenentatge, del qual en forma part. Ha de ser coneguda i coordinada per tots els mestres i ha de permetre decidir i adaptar les estratègies pedagògiques a les característiques de l'alumne i constatar el seu progrés a mesura que avança en els aprenentatges.

L'avaluació és una eina bàsica que ha de permetre determinar el grau en què es van aconseguint les finalitats educatives i ha de donar elements per a la reflexió i revisió de la pràctica docent per aconseguir canvis i millores en el procés d'ensenyament i d'aprenentatge. Ha de ser una part fonamental en la programació, en el disseny i la realització de les activitats d'aprenentatge.

Ha de permetre que els alumnes coneguin i contrastin l'assoliment aconseguit de les competències que són l'objectiu central de l'aprenentatge, a través de l'anàlisi de tot el procés d'ensenyament i d'aprenentatge. Alhora ha de fomentar la participació dels alumnes, que han d'implicar-se essent conscients i reflexionant sobre què aprenen, estan aprenent o ja han après, i intervenint en la recerca de solucions a les seves dificultats d'aprenentatge. Ha de tenir en compte tant la participació individual com col·lectiva i preveure la valoració independent d'aquests dos tipus de participació en les activitats de grup.

Els mestres han de preveure la utilització de diversos instruments d'avaluació: discussions en gran i en petit grup, preguntes i respostes orals, treballs individuals i en petit grup, exposició a l'aula dels treballs, problemes o investigacions fetes, realització de proves, etc. El coneixement explícit per part dels alumnes dels criteris de correcció de cada instrument, alhora que facilita l'aprenentatge, dóna eines per a nous aprenentatges. Tots aquests instruments es complementen i proporcionen informació als mestres i als alumnes i han de ser utilitzats en tots els moments del procés amb la finalitat de detectar, seguir, regular i retroalimentar el procés d'ensenyament i d'aprenentatge.

L'avaluació serveix per conèixer els resultats de l'aprenentatge (avaluació sumativa), per regular les dificultats i els errors dels alumnes (avaluació formativa) i per afavorir que aquests vagin aprenent a regular-se autònomament (avaluació formadora: autoavaluació i coavaluació). Per fer això cal seleccionar els continguts que resultin més significatius i aplicar una avaluació que sigui útil per a l'activitat docent, gratificant per als alumnes en el seu aprenentatge i orientadora per als mestres i per als alumnes en les seves actuacions.

S'ha de compartir amb els alumnes el procés avaluador, fent-los partícips i protagonistes del seu procés d'aprenentatge. L'avaluació és un procés constant al llarg del procés d'ensenyament i d'aprenentatge que cal planificar en tres moments clau: en l'avaluació inicial o diagnòstica, en l'avaluació mentre s'està aprenent i en l'avaluació final, regulant-ne el procés d'ensenyament i d'aprenentatge i les dificultats i els errors dels alumnes.

L'avaluació no es limita tan sols als continguts conceptuals sinó que també valora l'adquisició i el desenvolupament de les competències. A aquest efecte, es cercaran i valoraran conductes amb les quals l'alumne mobilitzi els continguts que coneix per resoldre problemes de complexitat gradual, i justifiqui i argumenti els resultats i les estratègies emprades. Així mateix, s'haurà de valorar com comunica i representa el seu pensament, el comparteix amb els altres i com relaciona coneixements, tant d'un mateix bloc de continguts com de diversos, per tal d'ampliar conceptes.

La resolució de problemes s'haurà d'avaluar a partir de problemes que combinin diversos blocs de continguts com ara nombres i geometria, patrons i nombres, patrons i figures geomètriques, mesura i estadística, etc. S'hauran de proposar exemples que es puguin resoldre de diverses maneres. Cal demanar explícitament als alumnes que expliquin l'estratègia emprada i els passos seguits en la resolució. Poden ser problemes amb múltiples solucions o bé que impliquin algun grau de generalització. Cal deixar a l'abast de l'alumne recursos manipulatius i eines digitals perquè els usi si li calen. L'alumne haurà de considerar la raonabilitat de les solucions (pel tipus de nombres, per les unitats...) i caldrà demanar-li explícitament la seva comprovació i que aquesta es comenti o s'escrigui.

Les activitats d'avaluació poden utilitzar situacions concretes d'interès per als alumnes i fer emergir qüestions i dubtes que es puguin respondre usant les matemàtiques. També es pot proporcionar taules o gràfics amb dades que els siguin significatives i demanar-los que plantegin preguntes que ajudin a identificar amb claredat la informació que les dades de les taules i dels gràfics aporten.

Un altre tipus d'activitat d'avaluació 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.

Pel que fa al raonament i la prova es poden plantejar situacions que impliquin patrons o propietats de nombres o de figures i demanar que arribin a escriure la regla. També es pot donar una situació i exposar una conjectura, i demanar als alumnes que trobin contraexemples i que la modifiquin perquè sigui certa. Un altre tipus d'activitat és donar una conjectura i determinar el conjunt en què és vàlida.

Podem partir d'una situació en què l'alumne ha investigat i fet una conjectura, i se li pot demanar que l'argumenti. També és adient donar una situació resolta i argumentada i que l'alumne la valori com a correcta o no; la situació hauria de contenir alguna falsedat o ambigüitat per donar peu a la justificació o argumentació de la incorrecció.

Pel que fa a les connexions caldrà triar situacions dissenyades perquè es puguin fer aquestes connexions. Cal demanar a l'alumne que expliqui i raoni la resolució per poder valorar si és conscient del que ha fet o només fa memòria d'altres situacions resoltes. També es poden donar situacions resoltes explicant les connexions i que les justifiqui.

Es pot proposar un context conegut o d'una altra àrea i demanar quines matemàtiques hi veuen. El context pot simplificar-se quan la realitat sigui massa complexa per l'edat. Una fotografia, una notícia, una narració poden ser-ne el punt de partida. A l'inrevés es pot demanar als alumnes que posin exemples de situacions en què s'usa un determinat concepte, com ara les fraccions, o una operació aritmètica, i el per què.

Per poder valorar la interacció i les aportacions que fan els alumnes a la conversa cal fer-ho en activitats de grup. És especialment adient la posada en comú dels mètodes de resolució d'un problema, o la discussió sobre una recerca, o d'algorismes propis de càlcul mental. També dóna molta informació el fet d'explicar als altres justificacions o aclariments sobre conceptes o relacions matemàtiques. Per avaluar l'expressió escrita, de manera individual es pot demanar a l'alumne que expliqui un procés de resolució, que doni instruccions per fer la construcció o el disseny d'una figura, un procés de mesurament, etc.

El context d'avaluació de la comunicació matemàtica és la conversa entre els alumnes i el mestre a l'aula. D'acord amb això és imprescindible disposar de criteris d'observació del diàleg a la classe. Tanmateix, també es pot completar l'avaluació de la comunicació matemàtica a través dels textos escrits pels alumnes.

La programació de l'avaluació ha de preveure activitats que puguin ser representades de múltiples maneres. Pot ser un problema que impliqui relacions numèriques, fraccions, que impliqui la representació de dades estadístiques o una exploració geomètrica al pla o a l'espai. És important demanar a l'alumne que expliqui com entén la representació o també que se li demani si pot representar-la, a més, d'una altra manera.

També serà important plantejar activitats d'avaluació de resolució de problemes on hi hagi prou dades que justifiquin l'ús de l'eina tecnològica, o la necessitat de dibuixar figures que hagin de verificar condicions donades. Es poden proposar canvis en la manera de representar les dades per emfatitzar certes característiques de la situació, transformacions de figures geomètriques que mantinguin alguna característica, etc.