

## **ÀMBIT MATEMÀTIC**

### **MATEMÀTIQUES**

**Matemàtiques (matèria comuna a 1r i 2n)**

**Matemàtiques acadèmiques-aplicades (matèria comuna a 3r i 4t)**

### **COMPETÈNCIES BÀSIQUES DE L'ÀMBIT MATEMÀTIC**

La competència matemàtica, entesa de manera genèrica, és l'habilitat per desenvolupar i aplicar el raonament matemàtic per tal de resoldre problemes diversos en situacions quotidianes. Més enllà dels coneixements, situa l'èmfasi en els processos i l'activitat. La seva adquisició comporta —en diversos graus— la capacitat i la voluntat d'utilitzar formes matemàtiques de pensament (pensament lògic i espacial) i de representació (fórmules, models, construccions, gràfics i diagrames).

En un currículum de matemàtiques basat en competències bàsiques més enllà dels blocs de continguts tradicionals (numeració i càlcul; canvi i relacions; espai i forma; mesura; estadística i atzar), adquireixen una especial importància els processos que es desenvolupen al llarg de tot el treball matemàtic (resolució de problemes; raonament i prova; connexions; comunicació i representació).

L'adquisició de les competències específiques de l'àmbit, objectiu essencial de l'etapa, es fa mitjançant els continguts, treballats de manera que potenciïn el seu desenvolupament. És a dir, per adquirir les diferents competències és molt important com es treballen els continguts: un mateix contingut, treballat de maneres diferents, desenvoluparà de manera diferent les competències.

Per a l'àmbit matemàtic s'han establert setze continguts clau (CC), que es distribueixen en funció de la seva relació amb cada competència.

Els criteris utilitzats per fer la gradació del nivell de consecució de cada competència estan relacionats amb la complexitat de les eines i estratègies matemàtiques emprades, així com amb els nivells d'abstracció del llenguatge i les representacions i el grau de consciència per part de l'alumnat de les matemàtiques usades.

Atès que la competència digital és una competència transversal que s'adquireix a través de diverses matèries, i considerant que la competència 12 de l'àmbit matemàtic esmenta l'ús de tecnologies diverses, s'han incorporat referències a l'àmbit digital en els continguts clau (CCD) i els continguts per cursos.

### **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. L'exercici és una activitat 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 resoldre'l, hi ha una espurna de descobriment que permet experimentar l'encant d'assolir la solució.

Aquesta dimensió està integrada per quatre competències:

**Competència 1. Traduir un problema a llenguatge matemàtic o a una representació matemàtica utilitzant variables, símbols, diagrames i models adequats**

Aquest primer pas en la resolució d'un problema comporta:

- La comprensió del problema assumint el contingut, simplificant el que calgui i determinant la informació que aporta i la que demana.
- La identificació dels aspectes matemàtics que conté.
- El reconeixement d'estructures matemàtiques que s'hi adaptin, com ara regularitats o relacions de tipus aritmètic, geomètric o funcional.
- L'elecció de maneres de representació eficients.

**Gradació del nivell d'assoliment de la competència**

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
1.1. Explicar l'enunciat d'un problema en llenguatge propi, valent-se de textos, dibuixos, esquemes o expressions aritmètiques.	1.2. Traduir un problema a llenguatge matemàtic utilitzant gràfics, expressions aritmètiques o expressions algebraiques senzilles.	1.3. Traduir i donar sentit a problemes formulats de maneres diverses (textos, imatges, objectes...) al llenguatge matemàtic, tenint en compte el significat de les dades.

**Continguts clau**

- CC1. Sentit del nombre i de les operacions.
- CC4. Llenguatge i càlcul algebraic.
- CC5. Patrons, relacions i funcions.
- CC8. Sentit espacial i representació de figures tridimensionals.
- CC11. Magnituds i mesura.
- CC13. Sentit de l'estadística.
- CC16. Sentit i mesura de la probabilitat.

**Competència 2. Emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre problemes**

Aquesta competència, central en la resolució de problemes, fa referència a la capacitat d'aplicar tot el bagatge de coneixements matemàtics de què disposa l'alumnat amb l'objectiu de resoldre problemes prèviament formulats matemàticament. És una competència que requereix:

- Emprar amb agilitat continguts matemàtics adequats.
- Posar en joc estratègies resolutives a partir d'experiències prèvies en resolució de problemes però adaptant-les al cas plantejat i ajustant-les progressivament en un procés, sovint cíclic, d'assaig i millora, de replantejament, de revisió de decisions preses...

- Mantenir el sentit del context en què el problema està plantejat, no oblidar que els models matemàtics que s'utilitzen representen la realitat que el problema descriu.

### Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
2.1. Emprar estratègies i eines matemàtiques elementals per resoldre problemes.	2.2. Emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre problemes, explicant el procés i comprovant la raonabilitat de la solució.	2.3. Emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre problemes, mantenint el control del procés, justificant-lo i comprovant la correcció i raonabilitat de la solució.

### Continguts clau

- CC2. Raonament proporcional.
- CC3. Càlcul (mental, estimatiu, algorísmic, amb calculadora).
- CC4. Llenguatge i càlcul algebraic.
- CC6. Representació de funcions: gràfics, taules i fórmules.
- CC11. Magnituds i mesura.
- CC12. Relacions mètriques i càlcul de mesures en figures.
- CC15. Mètodes estadístics d'anàlisi de dades.

### Competència 3. Mantenir una actitud de recerca davant d'un problema assajant estratègies diverses

Aquesta competència està directament relacionada amb la competència bàsica d'autonomia i iniciativa personal, ja que té un component essencial d'autogestió del coneixement combinat amb la confiança en les pròpies possibilitats. Però per assolir-la no n'hi ha prou a mantenir l'actitud de no rendir-se davant dels obstacles i de practicar un treball metòdic, cal ser conscient que sempre hi ha diversos mètodes correctes de resolució dels problemes, que el camí cap a la solució no és únic, i que la majoria de situacions en què ens trobem en la vida permeten una gran diversitat d'abordatges.

### Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
3.1. Mantenir una actitud de recerca davant d'un problema, provant altres propostes si la inicial no funciona.	3.2. Mantenir una actitud de recerca davant d'un problema, ser capaç d'assajar i discutir altres propostes en un entorn tant d'aprenentatge cooperatiu com individual.	3.3. Mantenir una actitud de recerca davant d'un problema, redefinir i ajustar, si cal, les estratègies i ser capaç de discutir i valorar altres propostes, en qualsevol entorn d'aprenentatge.

### Continguts clau

- CC3. Càlcul (mental, estimatiu, algorísmic, amb calculadora).
- CC5. Patrons, relacions i funcions.
- CC7. Anàlisi del canvi i tipus de funcions.
- CC8. Sentit espacial i representació de figures tridimensionals.
- CC10. Relacions i transformacions geomètriques.
- CC15. Mètodes estadístics d'anàlisi de dades.

### Competència 4. Generar preguntes de caire matemàtic i plantejar problemes

Per poder generar preguntes rellevants des d'un punt de vista matemàtic, cal que l'alumnat sàpiga destriar quines admeten un tractament matemàtic i quines no. És a dir, quins són els tipus de respostes que les matemàtiques poden oferir en funció de la situació tractada.

El domini d'aquesta competència implica reconèixer i identificar oportunitats del nostre entorn en les quals es poden aplicar i utilitzar les matemàtiques per respondre a problemes diversos i interpretar les possibles respostes en el context d'aquest problema, determinant si són raonables en la situació objecte d'estudi.

#### Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
4.1. Generar preguntes o problemes d'aplicació directa, parcialment coherents amb el context en què es plantegen, respectant i acollint algunes de les seves característiques.	4.2. Generar preguntes o problemes que impliquin connexions i que siguin coherents amb el context en què es planteja, respectant i acollint les seves característiques.	4.3. Generar preguntes o problemes que comportin generalització i que siguin coherents de manera idònia amb el context en què es plantegen.

#### Continguts clau

- CC1. Sentit del nombre i de les operacions.
- CC5. Patrons, relacions i funcions.
- CC7. Anàlisi del canvi i tipus de funcions.
- CC8. Sentit espacial i representació de figures tridimensionals.
- CC10. Relacions i transformacions geomètriques.
- CC11. Magnituds i mesura.
- CC13. Sentit de l'estadística.
- CC16. Sentit i mesura de la probabilitat.

#### 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. La prova, conjuntament amb el raonament, permet donar sentit i validar el coneixement matemàtic.

El desenvolupament de la capacitat de raonar que es fa dins de l'educació matemàtica ha de tenir com a objectiu que l'alumnat l'apliqui en tots els àmbits de la seva vida quotidiana amb prou precisió lògica. Quan el raonament es concreta en la prova permet a l'alumnat assolir confiança i seguretat en la resolució de situacions, siguin matemàtiques o no.

El raonament i la prova han de poder aplicar-se a la vida quotidiana en entorns no necessàriament matemàtics i contribuir als raonaments propis de les altres àrees de coneixement.

El disseny i la gestió de les activitats ha de permetre a l'alumnat: fer i fer-se preguntes, tenir una visió global del procés seguit des de la situació inicial fins al resultat final, admetre que la solució potser no existeix o que no és única, admetre que l'error forma part del procés,

adonar-se que la resolució és un pas per continuar resolent més situacions i tenir sentit crític.

Aquesta dimensió està integrada per dues competències matemàtiques:

**Competència 5. Construir, expressar i contrastar argumentacions per justificar i validar les afirmacions que es fan en matemàtiques**

Un fet essencial de les matemàtiques és saber utilitzar la seva estructura lògica i, generalment mitjançant demostracions, validar la raonabilitat de les afirmacions prèviament fetes.

Aquesta competència implica:

- Fer argumentacions sobre:
  - propietats de nombres, figures geomètriques, construccions geomètriques, funcions, dades obtingudes en una anàlisi estadística;
  - relacions entre conceptes per comprovar i demostrar la seva equivalència.
- Utilitzar patrons, proporcions, construccions, algoritmes, ús de contraexemples com a eines per a les demostracions.
- Usar processos de raonament recursiu, deductiu, inductiu, relacional, que mitjançant taules, gràfics, símbols, anàlisi de dades... permetin precisar, contrastar, comprovar i demostrar les afirmacions fetes.

**Gradació del nivell d'assoliment de la competència**

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
5.1. Fer explicacions justificant afirmacions matemàtiques i aportant, si cal, proves numèriques i gràfiques per validar-les.	5.2. Emprar generalitzacions o concrecions, fer conjectures i comprovacions i identificar contraexemples per justificar o rebutjar afirmacions en matemàtiques.	5.3. Construir argumentacions matemàtiques emprant processos recursius, inducció i deducció, expressar-les amb precisió i contrastar-les amb els altres.

**Continguts clau**

- CC1. Sentit del nombre i de les operacions.
- CC2. Raonament proporcional.
- CC3. Càlcul (mental, estimatiu, algorísmic, amb calculadora).
- CC4. Llenguatge i càlcul algebraic.
- CC5. Patrons, relacions i funcions.
- CC7. Anàlisi del canvi i tipus de funcions.
- CC9. Figures geomètriques, característiques, propietats i processos de construcció.
- CC10. Relacions i transformacions geomètriques.
- CC13. Sentit de l'estadística.
- CC16. Sentit i mesura de la probabilitat.

<b>Competència 6. Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics</b>
--

Transferir l'ús del raonament matemàtic a entorns no necessàriament matemàtics (escolar, familiar, de carrer, administratiu, econòmic, etc.) facilita el creixement i el coneixement en altres àmbits.

Aquesta competència implica:

- Utilitzar els raonaments numèrics, algebraics, mètrics, estadístics, i usar el llenguatge matemàtic en situacions properes, com per exemple variació de temperatures, superfícies i volums en edificis i donar noms matemàtics a objectes i situacions properes.
- Ampliar el raonament matemàtic, utilitzar el llenguatge matemàtic i fer ús de representacions de funcions, càlculs, taules, fórmules, mètodes estadístics a altres disciplines, per fer de forma natural un ús integrador del raonament matemàtic dins de cada matèria.
- Usar el raonament matemàtic per col·laborar en l'obtenció de coneixements més aprofundits a les altres àrees.
- Fer servir raonament matemàtic amb argumentacions reflexives i crítiques en àmbits no necessàriament matemàtics, com per exemple interpretar la variació d'un procés si s'altera un dels factors que hi intervenen.

### Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
6.1. Emprar el raonament matemàtic en entorns propers.	6.2. Emprar el raonament matemàtic en entorns propers i, en casos senzills, en altres disciplines.	6.3. Emprar el raonament matemàtic en altres disciplines i en la vida quotidiana de manera autònoma, reflexiva i crítica.

### Continguts clau

- CC1. Sentit del nombre i de les operacions.
- CC4. Llenguatge i càlcul algebraic.
- CC5. Patrons, relacions i funcions.
- CC7. Anàlisi del canvi i tipus de funcions.
- CC8. Sentit espacial i representació de figures tridimensionals.
- CC12. Relacions mètriques i càlcul de mesures en figures.
- CC13. Sentit de l'estadística.
- CC16. Sentit i mesura de la probabilitat.

### Dimensió connexions

La primera connexió que cal considerar és la dels processos o dimensions del currículum de matemàtiques amb els continguts. Per tant, caldrà incloure'ls de manera integrada en la planificació i el disseny de l'activitat matemàtica. Hi ha idees transversals que són presents en diversos blocs de continguts, com ara quantitat, patró, equivalència, proporcionalitat, canvi, mesura, etc. Hi ha connexions entre els diferents processos o dimensions. Per exemple, el raonament i la representació són cabdals en la resolució de problemes.

La majoria dels conceptes estan connectats amb altres conceptes, tant en el mateix bloc de continguts com amb d'altres blocs. També els algorismes i les tècniques matemàtiques

s'han de relacionar amb els conceptes i propietats en què es basen, per tal de veure que formen un tot coherent i fortament connectat.

Conèixer aquestes relacions proporciona un saber més profund i aplicable. És important que es tingui consciència que els aprenentatges adquirits són útils i són font de nous sabers. D'altra banda, les idees matemàtiques s'apliquen a un gran ventall de fenòmens (altres àrees de coneixement, vida quotidiana...).

Els estudiants han de veure que les matemàtiques són alguna cosa 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 7. Usar les relacions que hi ha entre les diverses parts de les matemàtiques per analitzar situacions i per raonar**

Arribar a veure les matemàtiques com un tot integrat facilita la flexibilitat en el raonament i en l'anàlisi de les noves situacions problemàtiques. La transferència dels coneixements que es tenen sobre una part de les matemàtiques cap a d'altres parts contribueix a promoure aquesta visió i facilita la comprensió dels continguts.

Això vol dir:

- Relacionar conceptes dels temes clau, com ara fraccions, decimals i percentatges.
- Relacionar els procediments amb els conceptes implicats.
- Integrar conceptes que tenen aspectes rellevants en comú, com per exemple integrant sota el raonament proporcional els conceptes de raó, proporció, percentatge, escala, figures semblants, pendents, probabilitat, distribucions estadístiques i, en general, les comparacions multiplicatives.
- Connectar les idees transversals, com ara la d'equivalència, relacionant l'equivalència de fraccions amb l'equivalència d'àrees i l'equiprobabilitat, etc.
- Relacionar els blocs de continguts:
  - àlgebra i geometria;
  - nombres i geometria a través de la mesura geomètrica;
  - nombres, estadística i geometria;
  - relacions i canvi amb nombres, com en el cas dels patrons numèrics de divisibilitat, decimals periòdics, potències, notació científica;
  - relacions i canvi i geometria, com el cas de les transformacions geomètriques.

**Gradació del nivell d'assoliment de la competència**

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
7.1. Usar relacions concretes entre conceptes matemàtics per analitzar situacions.	7.2. Usar les connexions entre els conceptes i procediments de les diverses parts de les matemàtiques per analitzar situacions.	7.3. Usar les relacions entre les diverses parts de les matemàtiques, emprar el llenguatge matemàtic i aplicar idees transversals per analitzar situacions i per construir raonaments.

**Continguts clau**

- CC1. Sentit del nombre i de les operacions.
- CC2. Raonament proporcional.
- CC4. Llenguatge i càlcul algebraic.
- CC5. Patrons, relacions i funcions.
- CC10. Relacions i transformacions geomètriques.
- CC12. Relacions mètriques i càlcul de mesures en figures.
- CC14. Dades, taules i gràfics estadístics.

**Competència 8. Identificar les matemàtiques implicades en situacions properes i acadèmiques i cercar situacions que es puguin relacionar amb idees matemàtiques concretes**

Es demana associar models o estructures matemàtiques a contextos diaris, de l'entorn o d'altres disciplines, més enllà de la resolució de problemes extrets del món real. Per exemple: la identificació dels nombres enters com a model de situacions de mesura de temperatures, altituds relatives, fusos horaris, dades econòmiques, etc., permetrà aplicar a aquests contextos les propietats i representacions simbòliques dels enters per obtenir més informació sobre el context.

Tenir coneixement conscient de models matemàtics diversos possibilita usar-los en contextos disciplinaris, com en el cas de les funcions en les ciències naturals o les socials. Més enllà de l'ús instrumental de les matemàtiques, possibilita una millor comprensió dels conceptes de les altres disciplines.

**Gradació del nivell d'assoliment de la competència**

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
8.1. Identificar les matemàtiques implicades en situacions properes emprant els coneixements i les representacions matemàtiques per descriure-les.	8.2. Identificar les matemàtiques implicades en situacions properes i acadèmiques, emprar els coneixements, les eines i la forma de treballar de les matemàtiques per descriure-les i analitzar-les.	8.3. Identificar les matemàtiques implicades en situacions properes i acadèmiques, emprar els coneixements, les eines i la forma de treballar de les matemàtiques per descriure-les i analitzar-les. I a l'inrevés, reconèixer estructures matemàtiques concretes en àmbits diferents.

**Continguts clau**

- CC2. Raonament proporcional.
- CC4. Llenguatge i càlcul algebraic.
- CC5. Patrons, relacions i funcions.
- CC8. Sentit espacial i representació de figures tridimensionals.
- CC11. Magnituds i mesura.
- CC15. Mètodes estadístics d'anàlisi de dades.
- CC16. Sentit i mesura de la probabilitat.



## 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. Atesa la complexitat i el potencial de creixement d'aquest llenguatge, per integrar la comunicació de forma eficaç en el procés d'aprenentatge de les matemàtiques calen emissors i receptors actius. Les precisions, reelaboracions i validacions dels processos d'anàlisi o de generalització es veuen afavorits per la comunicació continuada al llarg del temps.

La pràctica habitual de l'expressió d'idees matemàtiques entre companys, tant oralment com per escrit, ajuda els estudiants a organitzar i refinar aquestes idees, i a ser clars, convicents i precisos en l'ús del vocabulari i símbols matemàtics. L'escolta atenta dels arguments dels companys proporciona oportunitats de reflexió i millora del propi coneixement.

Les converses que sorgeixen en l'exploració d'idees matemàtiques des de perspectives diverses permeten reafirmar el pensament propi, ser conscient del que se sap i establir connexions. L'alumnat ha de combinar el llenguatge simbòlic i formal amb el llenguatge natural, fins a arribar a traduir de l'un a l'altre i incorporar el vocabulari matemàtic al llenguatge habitual.

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 múltiples varietats de representació (dibuixos, esquemes, construccions amb materials manipulables, taules, gràfics, símbols, recursos TIC) proporcionen, a més de diverses possibilitats de mostrar idees matemàtiques, diferents vies d'aproximar-se a aquestes idees, d'organitzar-les i de comprendre-les. Un bon indicador del grau de comprensió d'una idea matemàtica és la capacitat de relacionar les diferents representacions d'aquesta idea i triar la forma de representació més adequada a la situació i propòsit plantejats.

Aquesta dimensió està integrada per quatre competències:

<b>Competència 9. Representar un concepte o relació matemàtica de diverses maneres i usar el canvi de representació com a estratègia de treball matemàtic</b>
---

Les formes de representació de conceptes i relacions matemàtiques, enteses en el sentit més ampli, són necessàries per a la comunicació matemàtica. Els alumnes poden generar noves formes de representació o versions de les estàndards que proposa el professorat. La representació ha de permetre plasmar:

- Conceptes matemàtics.
- Relacions entre conceptes.
- Els procediments algorísmics o els de resolució de situacions.

Les representacions tenen diferents nivells d'abstracció, des de les més concretes, com ara un dibuix o un esquema, fins a les més genuïnament matemàtiques, com ara els símbols, les taules, les figures geomètriques i els gràfics. En alguns casos, una representació d'alguna situació matemàtica pot prendre diferents formes i el pas de l'una a l'altra o l'elecció de la més adequada en cada cas fa avançar cap a la seva resolució.

**Gradació del nivell d'assoliment de la competència**

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
9.1. Interpretar i construir representacions de conceptes o relacions matemàtiques vinculades a situacions concretes.	9.2. Representar un concepte o relació matemàtica de diverses maneres, ser capaç de comprendre les representacions dels altres i valorar la més adequada en cada situació.	9.3. Representar un concepte o relació matemàtica de diverses maneres, ser capaç de comprendre les representacions dels altres i emprar els canvis de representació com a estratègia de treball matemàtic.

**Continguts clau**

- CC4. Llenguatge i càlcul algebraic.
- CC6. Representació de funcions: gràfics, taules i fórmules.
- CC8. Sentit espacial i representació de figures tridimensionals.
- CC9. Figures geomètriques, característiques, propietats i processos de construcció.
- CC14. Dades, taules i gràfics estadístics.

**Competència 10. Expressar idees matemàtiques amb claredat i precisió i comprendre les dels altres**

L'alumnat ha de ser capaç d'expressar i comprendre idees matemàtiques tant oralment com per escrit. Expressar idees matemàtiques comporta la capacitat de descriure (el què), d'explicar (el perquè), de justificar (el perquè del perquè), d'interpretar (jo crec que...), d'argumentar (és així perquè...). Aquesta expressió cal que sigui clara, és a dir, que s'entengui i sigui precisa, que s'utilitzi un llenguatge adequat amb els termes pertinents.

En un primer estadi, la comunicació d'idees matemàtiques pot ser en llenguatge verbal, però a mesura que es va avançant en el procés s'afegeix l'ús del llenguatge matemàtic, és a dir, les formes de representació pròpies de les matemàtiques com ara els símbols, els gràfics, les figures, les taules, els esquemes, etc. L'assoliment d'aquesta competència es culmina quan, de manera natural en la vida quotidiana, s'utilitza la terminologia matemàtica apresada.

**Gradació del nivell d'assoliment de la competència**

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
10.1. Expressar i comprendre idees matemàtiques en llenguatge verbal (oral i escrit) fent un ús correcte de la terminologia matemàtica.	10.2. Expressar i comprendre idees matemàtiques en llenguatge verbal (oral i escrit) fent un ús correcte de la terminologia i les formes de representació pròpies de les matemàtiques (símbols, gràfics, figures, taules, esquemes, etc.).	10.3. Expressar idees matemàtiques amb claredat i precisió fent ús del llenguatge matemàtic i comprendre les expressades pels altres. Incorporar terminologia matemàtica al llenguatge habitual.

**Continguts clau**

- CC1. Sentit del nombre i de les operacions.
- CC4. Llenguatge i càlcul algebraic.
- CC6. Representació de funcions: gràfics, taules i fórmules.
- CC9. Figures geomètriques, característiques, propietats i processos de construcció.
- CC10. Relacions i transformacions geomètriques.
- CC14. Dades, taules i gràfics estadístics.
- CC16. Sentit i mesura de la probabilitat.

**Competència 11. Emprar la comunicació i el treball col·laboratiu per compartir i construir coneixement a partir d'idees matemàtiques**

La comunicació és fonamental en el procés de construcció col·lectiva del coneixement, així com en la transmissió de les idees ja elaborades.

Quan s'ha entès un concepte matemàtic o s'ha superat el repte de resoldre un problema, s'ha de ser capaç de presentar la solució en públic i oferir-ne una explicació o justificació. Per fer-ho, cal:

- Construir i comunicar explicacions i arguments en el context propi de la situació o del problema, tot reflexionant sobre el procés i la solució.
- Identificar i criticar els límits del model utilitzat i el seu grau de precisió.
- Generar preguntes que permetin avançar en el procés de construcció i ampliació del pensament matemàtic.

Aquesta competència requereix una participació personal directa i activa, però és amb la cooperació, l'ajuda mútua i el treball en equip com s'arriba a cotes més altes en la construcció del coneixement. La interacció necessària per al treball col·laboratiu es veu reforçada per les possibilitats de comunicació i compartició que facilita la tecnologia web i els entorns virtuals d'aprenentatge.

**Gradació del nivell d'assoliment de la competència**

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
11.1. Emprar la comunicació i el treball en equip com una forma de compartir idees matemàtiques.	11.2. Emprar la comunicació i el treball col·laboratiu com una forma de compartir, construir i organitzar idees matemàtiques.	11.3. Emprar la comunicació i el treball col·laboratiu com una forma de compartir, construir i estructurar coneixement de qualsevol àmbit a partir d'idees matemàtiques.

**Continguts clau**

- CC1. Sentit del nombre i de les operacions.
- CC4. Llenguatge i càlcul algebraic.
- CC6. Representació de funcions: gràfics, taules i fórmules.
- CC10. Relacions i transformacions geomètriques.
- CC15. Mètodes estadístics d'anàlisi de dades.
- CC16. Sentit i mesura de la probabilitat.

<b>Competència 12. Seleccionar i usar tecnologies diverses per gestionar i mostrar informació, i visualitzar i estructurar idees o processos matemàtics</b>
---

La competència matemàtica està molt relacionada amb la capacitat d'emprar les tecnologies en general i la tecnologia informàtica en particular. Les tecnologies faciliten el càlcul i els processos repetitius, cosa que permet alliberar recursos cognitius per centrar-se en el contingut.

Transformar la informació en coneixement exigeix el domini de les destreses relacionades amb el raonament per cercar, organitzar, relacionar, analitzar, sintetitzar i fer inferències i deduccions. En definitiva, comprendre i integrar la informació en els esquemes previs del coneixement matemàtic amb criteris d'idoneïtat, tot valorant les seves potencialitats i limitacions.

Aquesta competència requereix:

- Emprar eines de mesura, cercadors d'Internet, editors d'equacions i de diagrames.
- Usar calculadores i fulls de càlcul per treballar els continguts relatius al càlcul (mental, estimatiu, algorísmic i algebraic).
- Utilitzar programes per a la creació de gràfics estadístics i funcionals que, a més de millorar les representacions gràfiques, permeten la interactivitat i evidencien la connexió entre fórmula, taula i gràfica.
- Dominar programes de geometria dinàmica que facilitin l'estudi de les figures geomètriques de dues i tres dimensions: característiques, propietats i processos de construcció.

### Gradació del nivell d'assoliment de la competència

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
12.1. Usar tecnologies diverses per recollir informació matemàtica referent a situacions properes a l'alumnat i visualitzar idees o processos matemàtics.	12.2. Usar tecnologies diverses per cercar, recollir, tractar i mostrar informació matemàtica referent a contextos propers i visualitzar i estructurar idees o processos matemàtics.	12.3. Seleccionar tecnologies diverses amb criteris d'idoneïtat, tot valorant les seves potencialitats i limitacions. Usar-les per gestionar informació i visualitzar i estructurar idees o processos matemàtics.

### Continguts clau

- CC3. Càlcul (mental, estimatiu, algorísmic, amb calculadora).
- CC4. Llenguatge i càlcul algebraic.
- CC6. Representació de funcions: gràfics, taules i fórmules.
- CC7. Anàlisi del canvi i tipus de funcions.
- CC8. Sentit espacial i representació de figures tridimensionals.
- CC9. Figures geomètriques, característiques, propietats i processos de construcció.
- CC14. Dades, taules i gràfics estadístics.
- CC15. Mètodes estadístics d'anàlisi de dades.
- CCD9. Eines d'edició de documents de text, presentacions multimèdia i processament de dades numèriques.
- CCD24. Aprenentatge permanent: entorns virtuals d'aprenentatge, recursos per a l'aprenentatge formal i no formal a la xarxa...

## **ORIENTACIONS PER A L'AVALUACIÓ**

Per tal d'avaluar l'assoliment de les competències, es presenten una sèrie d'orientacions que ja s'havien inclòs en el document d'identificació i desplegament de les competències bàsiques de l'àmbit matemàtic. L'avaluació de les competències matemàtiques s'ha de considerar des d'una perspectiva global i atendre també a la interrelació entre elles perquè no es donen aïllades, tot i això les orientacions s'han ordenat a partir de les quatre dimensions de l'àmbit per mantenir la coherència amb les altres parts del currículum.

### **Dimensió resolució de problemes**

Pel que fa a la resolució de problemes, atès que aquesta dimensió inclou quatre competències, les orientacions per a l'avaluació es podrien concretar en:

Proposar problemes en què no s'explicitin les relacions entre les dades en llenguatge matemàtic. Tant poden ser problemes geomètrics com els que impliquin expressions algebraïques.

Plantejar i resoldre problemes de diverses etapes, de solució múltiple i que es puguin resoldre de diverses maneres. També han d'incloure la transformació d'expressions algebraïques, de figures geomètriques, que calgui aplicar relacions mètriques o que plantegin situacions de canvi.

Analitzar problemes fets en què calgui detectar errors de plantejament, es poden demanar diverses resolucions d'un mateix problema, proposar problemes oberts en què s'hagin de considerar possibles restriccions i, per tant, diverses maneres d'enfocar-lo.

Descriure un context de canvi (aritmètic, geomètric, estadístic...) i demanar que l'alumne plantegi preguntes i problemes matemàtics. També es pot demanar que transformin un problema en un altre canviant les dades i explicant com afecta a la resolució aquest canvi.

### **Dimensió raonament i prova**

Pel que fa al raonament i prova, atès que aquesta dimensió inclou dues competències, les orientacions per a l'avaluació es podrien concretar en:

Proposar que s'argumenti una propietat numèrica, un patró geomètric, un procés de construcció d'una figura... però en un context quotidià o d'una altra disciplina. També es pot demanar que s'argumenti una anàlisi de dades estadístiques a partir d'una taula o una gràfica, que es justifiqui i que es comprovi una conjectura sobre una sèrie obtinguda a partir d'una situació que va canviant, que es generalitzi una propietat a un conjunt de validesa més ampli...

### **Dimensió connexions**

Pel que fa a les connexions, atès que aquesta dimensió inclou dues competències, les orientacions per a l'avaluació es podrien concretar en:

Proposar qüestions que impliquin diversos blocs de continguts, de manera que sigui fàcil que s'evidenciïn connexions en l'exploració de la situació o en la resposta a preguntes. També proposar preguntes en situacions en què el raonament proporcional permeti fer connexions o bé situacions en què intervinguin diversos tipus de nombres i que precisin identificar equivalències.

Es poden plantejar qüestions en contextos quotidians o en d'altres àrees en què apareguin conceptes que són clau a l'ESO, com ara fraccions, i en casos en què calgui determinar el significat d'aquestes qüestions en relació amb el context. També determinar els tipus de relacions quantitatives (proporcionalitat directa o inversa) entre magnituds que apareixen en una fórmula relativa a física. Igualment, representar en llenguatge matemàtic situacions quotidianes.

### **Dimensió comunicació i representació**

Pel que fa a la comunicació i representació, atès que aquesta dimensió inclou quatre competències, les orientacions per a l'avaluació es podrien concretar en:

Proposar situacions en què calgui fer canvis de representació, per exemple: de taules a gràfiques o viceversa; de fracció a decimal o a l'inrevés; d'un rectangle o quadrat a una expressió algebraica; d'un diagrama a una expressió aritmètica o algebraica..., de manera que es puguin deduir patrons, relacions, formes, etc.

Proposar activitats que facilitin que l'alumne pugui expressar idees matemàtiques en diferents llenguatges i en diferents graus de precisió, com ara interpretar un text que combini llenguatge verbal amb llenguatge matemàtic; definir en llenguatge verbal, que inclogui terminologia matemàtica, un concepte o relació, o explicar un procés de construcció d'una figura o d'aplicació d'un algorisme.

Plantejar activitats en grup. Cal tenir en compte que el professorat necessitarà diverses sessions per poder avaluar tots els alumnes. L'avaluació tindrà un doble paper: com a mecanisme de verificació de coneixements i com a estímul d'aprenentatge. Tot i que la part més substancial de l'avaluació la fa el professorat, es poden utilitzar l'autoavaluació i la coavaluació, especialment en les activitats de treball col·laboratiu.

Les activitats poden ser resolució de problemes contextuals, activitats manipulatives, de formulació de conjetures, el treball per projectes, plantejar un problema en un fòrum en el qual tothom pugui col·laborar en la resolució, aportar solucions diferents i fer noves propostes, l'aprenentatge basat en problemes o projectes (ABP), les caceres del tresor o les webquestes. En general seran adequades aquelles activitats en què calgui experimentar o simular.

Per avaluar aquesta competència es poden proposar problemes que requereixin construccions geomètriques, físiques o amb programes de geometria dinàmica, o que la representació gràfica de les funcions i la seva interpretació hi tingui un paper fonamental; exercicis d'estadística descriptiva amb: treball de camp de recollida de dades, taules de freqüències, càlcul de paràmetres i representacions gràfiques; problemes en què calgui prendre mesures sobre el terreny; activitats manipulatives com ara construcció de figures i cossos geomètrics; fotografia matemàtica; simulacions; estimacions; activitats de síntesi, estructuració i resum de conceptes.

## CONTINGUTS I CRITERIS D'AVALUACIÓ PER CURSOS

Els continguts s'interrelacionen. La mesura i les transformacions geomètriques, la proporcionalitat i les relacions mètriques posen en relació els nombres i la geometria. L'obtenció, representació i interpretació de dades estadístiques i la seva anàlisi posen en relació nombres i estadística. Per altra banda, els patrons, les funcions, el canvi i les taules i gràfics són comuns a tots els blocs.

Tanmateix aquesta interrelació no impedeix que els continguts s'hagin organitzat en cinc blocs (numeració i càlcul; canvi i relacions; espai i forma; mesura; i estadística i atzar) i s'han numerat per facilitar també la distribució per cursos.

Els continguts s'han distribuït en els quatre cursos de l'ESO. És una proposta que té caràcter orientatiu per permetre que cada centre els distribueixi d'acord amb els seus propis criteris, amb la condició que apareguin al llarg de l'etapa.

Per visualitzar la relació entre competències, continguts clau per assolir-les i continguts proposats per a cada curs, en cada bloc d'un curs s'indiquen els continguts clau que li corresponen.

Els cinc blocs de continguts presentats per a tota l'etapa (numeració i càlcul; canvi i relacions; espai i forma; mesura; i estadística i atzar) apareixen en tots els cursos amb més o menys intensitat segons el seu desenvolupament progressiu.

El primer bloc, numeració i càlcul, va perdent importància al llarg de l'etapa i es va deixant més el protagonisme al de *canvi i relacions*.

Espai i forma evoluciona al llarg de l'etapa. S'ha optat per començar a primer amb la geometria plana i introduir els cossos de dimensió 3 a segon d'ESO, tot i que es podria partir de l'espai de dimensió 3 des de primer d'ESO. Aquest bloc pretén que l'alumne adquireixi la capacitat d'observar i analitzar les formes geomètriques del seu entorn més proper.

El bloc de mesura, tot i que s'ha optat per no incloure'l amb numeració i càlcul o amb espai i forma, conté elements que cal treballar en connexió amb aquests dos blocs.

Estadística i atzar també té recorregut a tots els cursos, atesa la seva importància per a altres matèries i per la seva rellevància en el món actual.

L'ordre d'aparició dels blocs de continguts de cada curs és intencionadament rotatiu per evitar que determinats blocs estiguin sempre a final de curs. En aquest sentit, es proposa començar el primer curs amb numeració i càlcul; el segon, amb espai i forma, amb el benentès que espai i forma i mesura es poden permutar o, fins i tot, simultaniejar; el tercer, amb estadística i atzar; i el quart, altre cop amb numeració i càlcul, seguit de canvi i relacions, que adquireix un paper rellevant en aquest curs, atesa la quantitat de continguts que conté.

Els continguts indicats amb un asterisc (\*) als cursos de tercer i quart són els que diferencien les matemàtiques orientades als ensenyaments acadèmics de les orientades als aplicats. Els continguts de tercer s'han d'haver cursat en finalitzar l'etapa, mentre que els de quart s'adrecen només a l'alumnat que continuarà estudis acadèmics.

L'adquisició de les competències és una tasca a mitjà termini (l'alumnat disposa de tota l'etapa per anar-los adquirint), per això no té sentit avaluar-les curs a curs. Els criteris d'avaluació serveixen per poder decidir a l'avaluació final, des d'un punt de vista competencial, si l'alumne supera el curs o no.

**Primer curs: matemàtiques****Continguts****Numeració i càlcul**

- Nombres naturals i enters (CC1, CC3)
  - Significat en contextos diversos.
  - Expressió de valors o variacions (quantitats, valor monetari, temps, temperatures...).
  - Comparació i ordenació.
  - Els nombres indoaràbics, la introducció del zero i els nombres negatius en la història de les matemàtiques.
  - Representació gràfica (recta numèrica).
  - Factorització, múltiples i divisors.
- Fraccions (CC1, CC2, CC3)
  - Significat en contextos diversos.
  - Representació gràfica (recta numèrica).
  - Comparació i ordenació.
  - Aproximació amb nombres decimals.
  - Operacions (regles de càlcul i interpretació gràfica).
  - Recursos digitals (calculadores i GeoGebra) per a la realització i comprovació de càlculs numèrics (CCD9).
  - Estratègies numèriques per resoldre problemes.
- Càlcul mental (CC1, CC3)
  - Amb enters i fraccions.
  - Operacions inverses (sumes i restes; multiplicació i divisió).
  - Estimació de resultats.

**Canvi i relacions**

- Patrons per expressar regularitats entre magnituds i quantitats (CC5)
- Taules i gràfics per expressar relacions (CC6)
  - Relacions quantitatives entre magnituds i quantitats.
  - Recursos digitals interactius per a la representació de taules i gràfics.
  - Diferents formes de representació: expressions verbals, taules i gràfics.
  - Ús d'expressions, taules i gràfics per resoldre problemes.
  - Ús de programari lliure de geometria dinàmica, tipus GeoGebra, per representar taules i gràfics.

**Espai i forma**

- Figures geomètriques de dues dimensions (CC8, CC9)
  - Identificació i descripció a partir d'objectes reals, imatges i models.
  - Classificació i propietats.
  - Posició i orientació de les figures.
  - Elements bàsics de la geometria plana (paral·lelisme i perpendicularitat).
- Simetria (CC10)
  - Identificació en entorns propers (natura, construccions, fotografies...).
  - Representació i construcció.



- Eines i instruments (CC9)
  - Materials manipulables (retallables, geoplans, papers pautats).
  - Instruments de dibuix (regle, escaire, compàs i transportador).
  - Eines digitals (*applets* diversos i programari lliure de geometria dinàmica, tipus GeoGebra).

### Mesura

- Unitats de mesura de magnituds, longituds, angles i d'àrees (CC11)
  - Selecció de les unitats adequades a cada situació.
  - Relació entre unitats i conversió entre unitats.
  - Història del metre com a unitat de mesura universal.
- Longituds, perímetres i àrees de figures en dues dimensions (CC11, CC12)
  - Estimació a vista de mesures d'objectes de l'entorn.
  - Ús dels instruments adequats en les mesures d'objectes.
  - Presa de mesures de longituds.
  - Càlcul de longituds, angles, perímetres i àrees.

### Estadística i atzar

- Estudis estadístics (CC13, CC14)
  - Disseny d'investigacions.
  - Recollida de dades (observacions, enquestes i experiments).
  - Dades qualitatives i quantitatives.
- Gràfics estadístics (CC14)
  - Diagrames de punts, de barres i de sectors.
  - Característiques i classificació.
  - Full de càlcul i recursos TAC.
- Eines d'anàlisi de dades (CC15)
  - Full de càlcul i recursos TAC.
  - Mesures de centralització: mitjana, mediana i moda.
- Conceptes bàsics de probabilitat (CC16)
  - Successos probables o no probables, grau de probabilitat (qualitatiu).
  - Vocabulari: segur, igualment probable i improbable.
  - Predicció de la probabilitat de resultats d'experiments senzills.
  - Comprovació de les prediccions amb proves reiterades.
  - Identificació de la probabilitat d'un succés amb un nombre comprès entre 0 i 1.
  - Simulació amb recursos digitals per al càlcul de probabilitats (CCD24).

### Criteris d'avaluació

#### Dimensió resolució de problemes

1. Resoldre problemes de la vida quotidiana en els qual calgui la utilització de les quatre operacions amb nombres enters, fraccions i decimals, fent ús de la forma de càlcul més apropiada i valorant l'adequació del resultat al context.
2. Organitzar i interpretar informacions diverses mitjançant relacions simples, expressades amb taules i gràfics, en situacions quotidianes.

3. Estimar, mesurar i resoldre problemes de longituds, amplituds, superfícies i temps en contextos reals, així com determinar perímetres, àrees i mesures d'angles de figures planes utilitzant la unitat de mesura adequada.
4. Interpretar dades, taules i gràfics estadístics, així com els paràmetres estadístics més usuals, procedents de fets coneguts de l'entorn, així com d'altres àrees.
5. Fer prediccions sobre la possibilitat que esdevingui un succés a partir d'informació prèviament obtinguda de forma empírica o raonada.

#### **Dimensió raonament i prova**

6. Fer conjectures, experimentar, comprovar, argumentar, generalitzar i particularitzar en contextos de la vida real relacionats amb: els nombres, la geometria, els patrons, l'estadística i l'atzar.

#### **Dimensió connexions**

7. Reconèixer diferents tipus de nombres (naturals, enters, fraccionaris, decimals) de formes geomètriques planes i de taules i gràfics estadístics, i usar les relacions entre ells per resoldre situacions que apareixen en treballs per projectes realitzats des de la pròpia àrea o de manera interdisciplinària.
8. Reconèixer, descriure i representar figures planes i identificar simetries en l'entorn que ens envolta i aplicar el coneixement geomètric per descriure el món físic.

#### **Dimensió comunicació i representació**

9. Expressar oralment i per escrit raonaments, conjectures, relacions quantitatives i informacions que incorporin elements matemàtics, simbòlics o gràfics, valorant la utilitat del llenguatge matemàtic i la seva evolució al llarg de la història.
10. Representar conceptes o relacions matemàtiques de diverses maneres, ser capaç de comprendre les dels altres i valorar la més adequada a cada situació.

**Segon curs: matemàtiques****Continguts****Espai i forma**

- Figures i cossos geomètrics (CC8, CC9)
  - Identificació en objectes de dues i tres dimensions (descripció i propietats que les defineixen).
  - Construcció, composició i descomposició d'objectes de dues i tres dimensions (materials manipulables, instruments de dibuix i eines digitals, tipus GeoGebra) (CCD24).
  - Grandària, posició i orientació de figures planes en mosaics i elements de l'entorn real.
  - Representació plana d'objectes de tres dimensions.
  - Desenvolupament pla de cossos geomètrics.
- Proporcionalitat i semblança en figures de dues dimensions (CC9, CC10)
  - Angles, longituds i àrees.
  - Escales.
  - Proporcions geomètriques rellevants (fulls DIN A4 i proporció àuria).
  - Ús de la proporcionalitat per a la resolució de problemes.
- Teoremes de Tales i de Pitàgores (CC9, CC10)
  - Raonament i prova.
  - Demostracions dels teoremes en diferents contextos històrics.
  - Ús dels teoremes per a la resolució de problemes sobre triangles rectangles.

**Mesura**

- Unitats de mesures d'àrees i volums (CC11, CC12)
  - Selecció de les unitats adequades a cada situació.
  - Relació entre unitats i conversió entre unitats.
- Longituds, perímetres i àrees de figures planes (CC11)
  - Mesures directes.
  - Mesures indirectes (semblança, Tales i Pitàgores).
  - Ús de les relacions entre longituds, perímetres i àrees per a la resolució de problemes en contextos diversos.
- Superfícies i volums de cossos de l'espai (CC11, CC12)
  - Estratègies per calcular les mesures de prismes, cilindres, piràmides, cons i esferes.
  - Representació plana d'objectes tridimensionals en la resolució de problemes de càlcul d'àrees i volums.
  - Ús de la relació entre longituds, superfícies i volums per a la resolució de problemes.

**Estadística i atzar**

- Estudis estadístics (CC13, CC14)
  - Disseny d'investigacions i recollida de dades.
  - Població i individu, mostra i variables estadístiques.
  - Taules, freqüències absolutes i relatives, ordinàries i acumulades.

- Gràfics estadístics (CC14)
  - Diagrames de barres, de línies i de sectors.
  - Full de càlcul i eines TAC.
- Eines d'anàlisi de dades (CC15)
  - Mesures de centralització: mitjana, mediana i moda.
  - Mesures de dispersió: valor màxim, mínim i rang.
- Conceptes bàsics de probabilitat (CC16)
  - Predicció de resultats en experiments aleatoris.
  - Proporcionalitat per assignar probabilitats a resultats d'experiments aleatoris.
  - Simulacions i comprovació de les prediccions.
  - Eines TAC per a les simulacions i el càlcul de probabilitats, calculadores i GeoGebra (CCD24).
  - Història dels jocs d'atzar en diferents cultures.

### Numeració i càlcul

- Nombres racionals (CC1, CC2, CC3)
  - Significat en contextos diversos.
  - Expressió: fracció, decimal, percentatge (tria de l'adequada a la situació).
  - Representació gràfica (recta numèrica).
  - Operacions (regles de càlcul i interpretació gràfica).
  - Origen i utilització de les fraccions a l'antiguitat (Egipte, Índia, Grècia).
  - Ús de fraccions (com a divisió, com a operador i com a raó) per resoldre problemes en contextos diversos.
  - Eines digitals (calculadores i programari lliure, tipus GeoGebra).
- Percentatges (CC2, CC3)
  - Càlcul.
  - Augments i disminucions percentuals.
  - Ús dels percentatges per resoldre problemes en contextos diversos.
- Càlcul mental (CC1, CC2, CC3)
  - Amb fraccions.
  - Amb percentatges senzills.
  - Operacions inverses (potències i arrels).
  - Estimació de resultats.

### Canvi i relacions

- Proporcionalitat directa i inversa (CC2, CC5)
  - Raons i proporcions per representar relacions entre quantitats.
  - Representació (enunciat, expressió verbal, taula, gràfica, fórmula).
  - Resolució de situacions amb magnituds proporcionals.
- Funcions (CC5, CC6)
  - Generals (sense fórmula).
  - Taxa de variació.
  - Lineals o no lineals (enunciat, expressió verbal, taula, gràfica).
  - Recursos digitals interactius per a la representació de taules i gràfics, tipus GeoGebra (CCD9).
  - Resolució de problemes amb funcions (sense fórmula) o lineals.

- Equacions de 1r grau (CC4, CC5)
  - o Regles de l'àlgebra.
  - o Orígens de l'àlgebra simbòlica.
  - o Càlculs algebrics amb calculadora o GeoGebra (CCD 24).
  - o Resolució de problemes amb equacions.

## **Criteris d'avaluació**

### **Dimensió resolució de problemes**

1. Resoldre problemes de la vida quotidiana en què calgui la utilització dels nombres racionals (fraccions, decimals i percentatges), les seves operacions i propietats, fent ús de la forma de càlcul més apropiada i valorant l'adequació del resultat al context.
2. Identificar relacions de proporcionalitat numèrica i geomètrica i utilitzar-les per resoldre problemes en situacions de la vida quotidiana.
3. Interpretar relacions funcionals senzilles (proporcionalitat directa i inversa) donades en forma de taula, gràfic, a través d'una expressió algebraica o mitjançant un enunciat, obtenir valors a partir d'elles i extreure conclusions del fenomen estudiat.
4. Estimar i calcular longituds, àrees i volums d'espais i objectes del món físic i comprendre els processos de mesura, expressant el resultat de l'estimació o el càlcul en la unitat de mesura més adequada.
5. Formular les preguntes adequades per conèixer les característiques d'una població i recollir, organitzar i presentar dades rellevants per respondre-les utilitzant els mètodes estadístics apropiats i les eines informàtiques adequades.
6. Calcular la possibilitat que esdevingui un succés a partir d'informació prèviament obtinguda de forma empírica o raonada.

### **Dimensió raonament i prova**

7. Fer conjectures, experimentar, argumentar, relacionar, comprovar, validar, generalitzar i particularitzar en contextos de la vida real relacionats amb: els nombres, la geometria, les funcions, l'estadística i l'atzar .

### **Dimensió connexions**

8. Identificar figures i cossos geomètrics en contextos no matemàtics, utilitzar les seves propietats per classificar-les i aplicar el coneixement geomètric adquirit per interpretar i descriure el món físic fent ús de la terminologia adequada.
9. Reconèixer situacions en contextos no matemàtics o en d'altres matèries en les quals es puguin desenvolupar les diferents fases d'un estudi estadístic: formular la pregunta, recollir informació, organitzar-la en taules i gràfics, trobar valors rellevants i extreure'n conclusions.

### **Dimensió comunicació i representació**

10. Expressar oralment i per escrit raonaments, conjectures, relacions quantitatives i informacions que incorporin elements matemàtics, simbòlics o gràfics, valorant la utilitat del llenguatge matemàtic i la seva evolució al llarg de la història.
11. Representar conceptes o relacions matemàtiques de diverses maneres, ser capaç de comprendre les dels altres i valorar la més adequada a cada situació.

**Tercer curs: matemàtiques acadèmiques-aplicades****Continguts****Estadística i atzar**

- Estudis estadístics (CC13, CC14)
  - Mostres.
  - Variables discretes i contínues.
  - Agrupació de dades en intervals.
- Gràfiques estadístiques (CC14)
  - Histogrames i polígons de freqüències.
- Eines d'anàlisi de dades (CC15)
  - Mesures de centralització: mitjana, moda, quartil i mediana.
  - Mesures de dispersió: rang i desviació típica,
  - Full de càlcul i recursos TAC.
- (\*) Conceptes bàsics de probabilitat (CC16)
  - Successos i espai mostral.
  - Vocabulari bàsic.
  - Càlcul de probabilitats de successos compostos en casos senzills (taules de contingència i diagrames d'arbre).
  - Simulació amb recursos digitals per al càlcul de probabilitats (CCD24).
  - L'origen de la teoria de probabilitats.

**Numeració i càlcul**

- Nombres racionals (CC1, CC3)
  - Relació i transformació entre fracció i decimal.
  - Aproximació per excés i per defecte.
  - Representació gràfica sobre la recta.
  - Càlcul mental: estimació i estratègies de càlcul.
  - Ús dels nombres racionals per a la resolució de problemes en contextos diversos.
- Nombres grans i nombres petits (CC1, CC3)
  - Significat en contextos diversos.
  - Representació gràfica i simbòlica (notació científica).
  - Potències d'exponent enter i operacions.
  - Recursos digitals per a la realització i comprovació de càlculs numèrics, calculadores i GeoGebra (CCD9).
  - Càlcul mental, estimació i ordre de magnitud.
- Successions numèriques (CC1, CC2, CC3)
  - Progressions aritmètiques.
  - Progressions geomètriques.
  - Introducció a l'infinit.
  - Successió de Fibonacci.

## Canvi i relacions

- Funcions lineals i funcions de proporcionalitat inversa (CC4, CC5, CC6, CC7)
  - Relació entre quantitats variables.
  - Expressió simbòlica.
  - Creixement/decreixement.
  - Punts de tall amb els eixos.
  - Pendent i ordenada a l'origen (en gràfiques i fórmules).
  - Ús d'entorns gràfics digitals, calculadores CAS i GeoGebra (CCD24).
  - Ús de les funcions per a la resolució de problemes en contextos diversos.
- Equacions de 1r i 2n grau i sistemes d'equacions de 1r grau (CC4, CC5, CC7)
  - Regles de càlcul de l'àlgebra per a la resolució d'equacions i sistemes.
  - Interpretació gràfica de la resolució de sistemes.
  - Història de la resolució de les equacions de 2n grau.
  - Resolució d'equacions i sistemes amb calculadora interactiva (CCD24).
  - Càlcul mental (resolució d'equacions senzilles i validació de resultats).
  - Ús de les equacions i els sistemes per a la resolució de problemes en contextos diversos.

## Espai i forma

- Proporcionalitat i semblança (CC8, CC9, CC10)
  - Figures semblants de tres dimensions.
  - Ampliacions i reduccions; factor escala.
- (\*)Transformacions geomètriques (CC10)
  - Translacions, girs i simetries.
  - Programes de geometria dinàmica, tipus GeoGebra.
  - Ús de les transformacions geomètriques per a la resolució de problemes en contextos diversos.

## Mesura

- Mesures directes (CC11, CC12)
  - Instruments de mesura d'angles i longituds.
  - Nombres decimals per expressar mesures (nombre de decimals, precisió de la mesura).
- Mesures indirectes (CC11, CC12)
  - Estimació.
  - Precisió, exactitud i error.
  - Història de la mesura del cel (radi de la Terra, distància Terra-Lluna...).
  - Ús de les mesures indirectes per a la resolució de problemes en contextos diversos.

## Criteris d'avaluació

### Dimensió resolució de problemes

1. Resoldre problemes de la vida quotidiana, d'altres matèries i de les pròpies matemàtiques utilitzant diferents tipus de nombres (racionals), símbols i mètodes algebraics (equacions de 1r i 2n grau i sistemes d'equacions), i avaluar altres mètodes de resolució possibles, com per exemple l'assaig error o bé el càlcul numèric amb mitjans tecnològics.

2. Resoldre situacions en què cal identificar relacions quantitatives i determinar el tipus de funció (lineal o de proporcionalitat inversa) que pot modelitzar-les. També aproximar i interpretar taxes de variació a partir d'una gràfica, de dades numèriques o mitjançant l'estudi dels coeficients de l'expressió algebraica.
3. Estimar, mesurar i calcular longituds, àrees i volums d'espais i objectes amb una precisió adequada a la situació plantejada i comprendre els processos de mesura, expressant el resultat de l'estimació o el càlcul en la unitat de mesura més adequada.
4. Obtenir mesures indirectes en la resolució de problemes d'àmbits diversos, utilitzant la proporcionalitat geomètrica i les transformacions geomètriques (\*), i relacionar-ho amb els mitjans tecnològics que actualment s'utilitzen per fer mesures indirectes.
5. Elaborar estudis estadístics i interpretar taules i gràfics estadístics, així com els paràmetres estadístics més usats (mesures de centralització i dispersió) i valorar qualitativament la representativitat de les mostres utilitzades.
6. Resoldre diferents situacions i problemes de context natural, social i cultural en què cal aplicar els conceptes i tècniques del càlcul de probabilitats, arribant a successos compostos en casos senzills (\*).

### **Dimensió raonament i prova**

7. Planificar i utilitzar processos de raonament i estratègies de resolució de problemes, com la realització de conjectures, la seva justificació i generalització, així com la comprovació, el tempteig i el contrast amb diverses formes de raonament al llarg de la història de les matemàtiques.
8. Analitzar i avaluar les estratègies i el pensament matemàtic propi i dels altres, a través del treball per parelles, en grup o bé la posada en comú amb tota la classe.

### **Dimensió connexions**

9. Utilitzar models geomètrics per facilitar la comprensió de conceptes i propietats d'altres blocs de les matemàtiques (per exemple, numèrics i algebriques) i per a la resolució de problemes en contextos d'altres disciplines. També usar altres relacions entre diverses parts de les matemàtiques que afavoreixin l'anàlisi de situacions i el raonament.
10. Reconèixer models numèrics (racional i successions numèriques), funcionals (lineals i de proporcionalitat inversa), geomètrics (proporcionalitat geomètrica i transformacions geomètriques), estadístics i situacions aleatòries en contextos no necessàriament matemàtics o en d'altres matèries i utilitzar les seves característiques i propietats per resoldre situacions que apareixen en treballs realitzats des de la pròpia àrea o de manera interdisciplinària.

### **Dimensió comunicació i representació**

11. Expressar verbalment i per escrit, amb precisió, raonaments, relacions quantitatives i informacions que incorporin elements matemàtics, simbòlics o gràfics, valorant la utilitat del llenguatge matemàtic i la seva evolució al llarg de la història.
12. Seleccionar i usar tecnologies diverses per gestionar i mostrar informació, i visualitzar i estructurar idees o processos matemàtics.



**Quart curs: matemàtiques acadèmiques-aplicades****Continguts****Numeració i càlcul**

- Nombres racionals i irracionals (CC1, CC2, CC3)
  - (\*) Necessitat dels nombres irracionals.
  - Aproximació per excés i per defecte.
  - Representació gràfica sobre la recta.
  - (\*) Operacions: potències d'exponent fraccionari, relació amb el càlcul amb radicals en la resolució d'equacions.
  - Recursos digitals per a la realització i comprovació de càlculs numèrics (CCD9).
  - Càlcul mental: estimació i estratègies de càlcul.
  - Història de les matemàtiques: mètodes per calcular aproximacions d'arrels quadrades.

**Canvi i relacions**

- Funció quadràtica, exponencial i (\*) logarítmica (CC4, CC5, CC6, CC7)
  - Diverses formes de representació i canvis de representació.
  - Funcions inverses.
  - Taxa de variació.
  - Recursos digitals interactius per a la representació de funcions, calculadores CAS i GeoGebra (CCD24).
  - Ús de les funcions per a la resolució de problemes en contextos diversos.
- (\*) Funcions definides a trossos (CC4, CC5, CC6, CC7)
  - Recursos digitals interactius per a la representació de funcions, calculadores CAS i GeoGebra (CCD24).
  - Ús de les funcions definides a trossos per a la resolució de problemes en contextos diversos.
- Equacions de grau superior o igual a 2 (CC4, CC5, CC7)
  - Resolució per descomposició.
  - Càlculs algebriacs amb calculadora CAS i GeoGebra (CCD 24).
  - Interpretació gràfica de la resolució d'equacions de  $2n$  grau.
  - El triangle aritmètic en la història de les matemàtiques.
- (\*) Inequacions lineals (CC4, CC5, CC7)
  - Resolució.
  - Interpretació gràfica.
  - Càlculs algebriacs amb calculadora interactiva (CCD24).
  - Càlcul mental: resolució d'inequacions i validació de resultats.
  - Ús de les inequacions lineals per a la resolució de problemes en contextos diversos.

**Espai i forma**

- (\*) Trigonometria (CC8, CC9, CC10)
  - Mesura d'angles (unitats sexagesimals i radiants).
  - Raons trigonomètriques.
  - Resolució de triangles rectangles.
  - Ús de programes de geometria dinàmica (CCD24).
  - El naixement i primer desenvolupament de la trigonometria al llarg de la història.
  - Ús de la trigonometria per a la resolució de problemes en contextos diversos.

- (\*) Geometria analítica en el pla
  - Coordenades i vectors.
  - Equació de la recta.
  - Paral·lelisme i perpendicularitat.
  - Història de la introducció a les coordenades cartesianes.

### Mesura

- Mesures indirectes (CC11, CC12)
  - Semblança i (\*) trigonometria.
  - Unitats de mesura.
  - Aproximacions per excés i per defecte.
  - Precisió, exactitud i error.
  - La mesura de la distància Terra-Sol i Terra-Lluna.
  - Resolució de problemes relatius a mesures indirectes.

### Estadística i atzar

- Estudis estadístics (CC13, CC14)
  - Disseny, mostres i aleatorietat de les respostes i experiments.
  - Dades quantitatives i qualitatives, unidimensionals i bidimensionals.
  - Història de l'estadística aplicada a les ciències socials.
- Gràfics estadístics (CC14)
  - Histogrames, diagrames de caixa, núvols de punts, coeficients de correlació.
- Eines d'anàlisi de dades (CC15)
  - Mesures de centralització i de dispersió.
  - Full de càlcul i recursos digitals per a l'estadística (CCD24).
  - Inferència i predicció.
- Conceptes bàsics de probabilitat (CC16)
  - (\*) Probabilitat condicionada i successos independents.
  - Càlcul de probabilitats de successos compostos (taules de contingència i diagrames d'arbre).
  - (\*) Combinatòria (variacions, permutacions i combinacions) per quantificar.
  - Simulació amb recursos digitals per al càlcul de probabilitats (CCD24).

### Criteris d'avaluació

#### Dimensió resolució de problemes

1. Resoldre problemes de la vida quotidiana, d'altres matèries i de les mateixes matemàtiques utilitzant diferents tipus de nombres (racional i irracional (\*)), símbols i mètodes algebraics (equacions de 1r i 2n grau, sistemes d'equacions i inequacions lineals (\*)), i avaluar altres mètodes de resolució possibles, com per exemple l'assaig error o bé el càlcul numèric amb mitjans tecnològics.
2. Resoldre situacions en què cal identificar relacions quantitatives i determinar el tipus de funció (quadràtica, exponencial, logarítmica (\*) i definida a trossos (\*)) que pot modelitzar-les. També aproximar i interpretar taxes de variació a partir d'una gràfica, de dades numèriques o mitjançant l'estudi dels coeficients de l'expressió algebraica.

3. Estimar, mesurar i calcular longituds, àrees i volums d'espais i objectes amb una precisió adequada a la situació plantejada i comprendre els processos de mesura, expressant el resultat de l'estimació o el càlcul en la unitat de mesura més adequada.
4. Obtenir mesures indirectes en la resolució de problemes d'àmbits diversos (per exemple, l'agrimensura i la navegació), utilitzant la trigonometria (\*) i relacionar-ho amb els mitjans tecnològics que actualment s'utilitzen per fer mesures indirectes.
5. Elaborar estudis estadístics i interpretar taules i gràfics estadístics, així com els paràmetres estadístics més usats, amb distribucions unidimensionals i bidimensionals, i valorar qualitativament la representativitat de les mostres utilitzades.
6. Resoldre diferents situacions i problemes de context natural, social i cultural en què cal aplicar els conceptes i les tècniques del càlcul de probabilitats, incloent probabilitat condicionada (\*), successos compostos i l'ús de la combinatòria (\*) per realitzar el comptatge.

### **Dimensió raonament i prova**

7. Planificar i utilitzar processos de raonament i estratègies de resolució de problemes, com la realització de conjectures, la seva justificació i generalització, així com la comprovació, el tempteig i el contrast amb diverses formes de raonament al llarg de la història de les matemàtiques.
8. Analitzar i avaluar les estratègies i el pensament matemàtic dels altres, a través del treball per parelles o en grup o bé la posada en comú amb tota la classe.

### **Dimensió connexions**

9. Usar relacions entre diverses parts de les matemàtiques (àlgebra i geometria, nombres i geometria, nombres, estadística i geometria, nombres i atzar) que afavoreixin l'anàlisi de situacions i el raonament.
10. Reconèixer models numèrics (racional i irracional (\*)), funcionals (lineals i de proporcionalitat inversa, quadràtic, exponencial, logarítmica (\*) i definida a trossos (\*)), geomètrics (trigonomètrics (\*) i analítics (\*)), distribucions estadístiques i situacions aleatòries en contextos no necessàriament matemàtics o en d'altres matèries i utilitzar les seves característiques i propietats per resoldre situacions que apareixen en treballs per projectes realitzats des de la pròpia àrea o de manera interdisciplinària.

### **Dimensió comunicació i representació**

11. Expressar verbalment i per escrit, amb precisió, raonaments, relacions quantitatives i informacions que incorporin elements matemàtics, simbòlics o gràfics, valorant la utilitat del llenguatge matemàtic i la seva evolució al llarg de la història.
12. Seleccionar i usar tecnologies diverses per gestionar i mostrar informació, i visualitzar i estructurar idees o processos matemàtics.