

MATEMÀTIQUES

Les matemàtiques són un instrument de coneixement i 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 i ciutadanes 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 seva vida. Així mateix, les matemàtiques possibiliten la creació de models simplificats del món real que permeten una interpretació acotada d'aquest i alhora generen problemes adequats al moment educatiu de l'alumne tot facilitant el seu esperit crític i despertant la seva creativitat.

D'acord amb l'anterior, el currículum de matemàtiques a l'educació secundària obligatòria pretén contribuir a la formació integral de l'alumnat. Les capacitats que potencia el currículum de matemàtiques han d'ajudar l'alumnat a: establir raonaments quantitius sobre situacions de vida real i sobre el món que ens envolta; organitzar l'espai i el pla a base d'anomenar i establir relacions precises de comparació, semblança o equivalència entre els seus elements, i la seva identificació en el món real; modelitzar situacions de la vida real i vinculades a d'altres àrees del coneixement, i traduir-les a models matemàtics, per tal de cercar solucions amb més facilitat i certesa; apreciar estructures i relacions abstractes.

Competència matemàtica

La competència matemàtica, una de les competències bàsiques que han d'assolir els alumnes en aquesta etapa, és necessària en la vida personal, social i escolar. Nombroses situacions quotidianes, i de les diverses àrees, requereixen l'ús de les matemàtiques per poder analitzar-les, interpretar-les i valorar-les. Aquesta competència té un caràcter transversal a totes les àrees, encara que és l'àrea de matemàtiques la que s'ocupa especialment d'ella.

Encara que els continguts que es proposen són els necessaris per a l'adquisició de la competència matemàtica, cal tenir en compte que aquesta difícilment s'adquireix si no s'orienta l'aprenentatge dels continguts de manera que es possibiliti la seva utilització fora de les classes de matemàtiques, tant en la vida diària dels alumnes com en totes les altres àrees.

Assolir la competència matemàtica implica:

- Pensar matemàticament. Construir coneixements matemàtics a partir de situacions on tinguin sentit, experimentar, intuir, formular, comprovar i modificar conjectures, relacionar conceptes i realitzar abstraccions.
- Raonar matemàticament. Realitzar induccions i deduccions, particularitzar i generalitzar, reconèixer conceptes matemàtics en situacions concretes; argumentar les decisions preses, així com l'elecció dels processos seguits i de les tècniques utilitzades.

- Plantejar-se i resoldre problemes. Llegir i entendre l'enunciat, generar preguntes relacionades amb una situació-problema, plantejar i resoldre problemes anàlegs, planificar i desenvolupar estratègies de resolució, verificar la validesa de les solucions, cercar altres resolucions, canviar les condicions del problema, sintetitzar els resultats i mètodes emprats, i estendre el problema, recollint els resultats que poden ser útils en situacions posteriors.
- Obtenir, interpretar i generar informació amb contingut matemàtic.
- Utilitzar les tècniques matemàtiques bàsiques (per comptar, operar, mesurar, situar-se a l'espai i organitzar i analitzar dades) i els instruments (calculadores i TIC, de dibuix i de mesura) per a fer matemàtiques.
- Interpretar i representar (a través de paraules, gràfics, símbols, nombres i materials) expressions, processos i resultats matemàtics.
- Comunicar als altres el treball i els descobriments realitzats, tant oralment com per escrit, utilitzant el llenguatge matemàtic.

La competència matemàtica s'ha d'adquirir a partir de contextos que tinguin sentit tant per a l'alumnat com per al coneixement matemàtic que és pretén desenvolupar. Aprendre amb significat és fonamental per capacitar l'alumnat en l'ús de tot el que aprèn i per capacitar-lo a continuar aprenent, de forma autònoma, al llarg de tota la vida. Per això, cal proporcionar en totes les classes de matemàtiques oportunitats per tal que l'alumnat aprengui a raonar matemàticament, proposant activitats d'aprenentatge on la resolució de problemes, entesa en un sentit ampli, esdevingui el nucli de l'ensenyament.

Contribució a l'adquisició de les competències bàsiques

Per tal de contribuir a l'assoliment de les diferents competències bàsiques l'ensenyament de les matemàtiques ha d'aconseguir que l'alumnat integri i utilitzi de manera funcional tots els aprenentatges que va adquirint, a partir dels seus coneixements previs, de l'experimentació, de la representació i comunicació i del contrast amb els altres.

La formació en matemàtiques, a més d'incidir en la competència matemàtica, contribueix a l'assoliment de totes les altres competències bàsiques de la manera que es detalla a continuació:

Competència en el coneixement i interacció amb el món físic. Les matemàtiques són un instrument d'anàlisi de la realitat, en particular del món físic; de fet, el raonament matemàtic promou una actitud davant del món. El desenvolupament de determinats àmbits com la mesura i la visualització, la interpretació i construcció de gràfics, així com de processos com el raonament matemàtic, l'argumentació i la resolució de problemes relacionats amb el món físic, contribueixen de manera directa a l'adquisició d'aquesta competència.

Competència en el tractament de la informació i competència digital. Molta de la informació que rebem conté elements matemàtics, nombres, formes, mesures i funcions, expressats de manera diversa, el coneixement dels quals és necessari. També els continguts del bloc estadística i atzar, així com la utilització d'ordinadors i calculadores, estan relacionats amb l'adquisició d'aquesta competència.

Competència en *autonomia i iniciativa personal*. Plantejar i resoldre qüestions i problemes matemàtics, i tots el processos associats a aquesta activitat (planificació, recerca d'estratègies, validació de solucions i contrast amb les dels altres) implica, entre altres coses, una presa constant de decisions, la pràctica de les quals incideix en la progressiva adquisició d'autonomia de l'alumnat i de confiança en les pròpies capacitats.

Competència per *aprendre a aprendre*. Per aprendre matemàtiques cal desenvolupar, entre d'altres, capacitats relacionades amb la presa de decisions i el sentit crític, la creativitat i la sistematització, l'esforç i la constància, la síntesi i la generalització. També la capacitat per relacionar fets i conceptes per tal de generar-ne de nous. Totes elles, juntament amb la reflexió sobre el propi treball i la capacitat per comunicar-lo, formen part d'aquesta competència bàsica per a l'aprenentatge al llarg de tota la vida.

Competència en *comunicació lingüística*. Les matemàtiques contribueixen a aquesta competència aportant el coneixement d'un llenguatge específic, necessari en el desenvolupament de les ciències (i en general del coneixement) i en la resolució de molts problemes quotidians. També, en el treball matemàtic, l'ús de la llengua, tant oral com escrita, és fonamental per descriure conceptes i processos, expressar raonaments, argumentacions i proves, i en general, per a comunicar, discutir, comparar i validar el treball realitzat.

Competència en *expressió cultural i artística*. Les matemàtiques, més enllà de les seves aplicacions, constitueixen una creació humana d'un gran valor cultural que cal conèixer, valorar i relacionar amb la realitat actual. A més, al ser una ciència i un llenguatge construït històricament per les diferents cultures, atorga valor a la construcció de la identitat, tant de les cultures com de les persones. D'altra banda, i a un nivell més concret, hi ha una relació entre continguts de tipus geomètric i artístic, la connexió dels quals contribueix a aquesta competència.

Competència *social i ciutadana*. Cada persona és diferent i per això l'alumnat ha d'aprendre a reconèixer i controlar les conseqüències de la seva pròpia actuació, així com respectar el procés d'aquelles amb les que comparteix el treball. El treball en grup, entès com un treball de cooperació, i l'acceptació de les idees dels companys i de les diferents estratègies emprades en la realització d'un càlcul, d'una mesura o en el procés de resolució d'un problema, són aspectes del procés d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques que contribueixen al desenvolupament d'aquesta competència.

Estructuració dels continguts

Els continguts de l'àrea de matemàtiques, que integren l'ús de les TIC i dels mitjans tecnològics, 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. Així mateix cal desenvolupar en l'alumnat actituds positives envers el coneixement matemàtic, tenint en compte la seva dilatada història i la seva contribució a la cultura.

Coherentment amb aquests supòsits, el currículum de Matemàtiques per a l'ESO s'ha desenvolupat en estreta relació amb el currículum de Matemàtiques de l'Educació Primària. Els cinc blocs de continguts en què s'ha estructurat tenen continuïtat amb els establerts per a l'Educació Primària: numeració i càlcul, canvi i relacions, espai i forma, mesura, i 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 de l'estimació.

Ensenyar i aprendre relacions i canvis significa desenvolupar la comprensió i anàlisi dels patrons i l'ús de models i expressions matemàtiques per representar les relacions, i el treball al voltant del concepte de funció. També de dotar de significat a les variables que intervenen en una situació de canvi i d'identificar les relacions de dependència entre variables.

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

Quant a la mesura, és molt important desenvolupar la comprensió de les magnituds mesurables, de la necessitat de l'establiment d'unitats i del procés de mesurar, i de l'aplicació de tècniques i instruments adequats per mesurar de forma directa i indirecta. Cal tenir en compte que, en aquesta etapa, la mesura constitueix un nucli que permet desenvolupar gran part dels continguts no només d'aquest bloc sinó també d'altres com el de nombres i el de geometria. La mesura també intervé en la identificació de patrons.

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

Atenent als tres vessants de les matemàtiques (formatives per elles mateixes, aplicables en contextos reals i instrumentals per a altres àrees) s'ha optat per encapçalar els continguts de cada curs amb els processos matemàtics que han de desenvolupar els alumnes mentre treballen uns continguts concrets. Es tracta de capacitar l'alumnat perquè pugui fer, realment, matemàtiques a l'aula, més que de transmetre-li determinats continguts; aquest fer matemàtiques inclou una sèrie de processos que es desenvolupen al treballar els continguts de tots els blocs, i en tots els cursos:

- La *resolució de problemes*, com a nucli del treball de matemàtiques, ja que facilita la construcció de nous coneixements, la transferència de conceptes, el desenvolupament d'estratègies de resolució i l'anàlisi del procés de resolució. Cal tenir en compte que els problemes, a més d'aplicar el coneixement adquirit en altres

contextos, han de possibilitar la construcció del coneixement matemàtic i mostrar-ne la seva utilitat.

- El *raonament i la prova*, com a formes de desenvolupar coneixements, fer-se preguntes i tractar de respondre-les, formular conjetures i argumentar la seva validesa o refutar-la, donar raons a les respostes, i reconèixer l'existència de diferents camins per arribar a un resultat determinat.

- La *comunicació i la representació* de la informació, de les idees i dels processos seguits, que suposa l'organització i estructuració del coneixement per tal de donar-li ordre i coherència i afavorir el contrast amb altres formes de fer dels companys i companyes de classe. Cal potenciar l'ús de diferents formes de representació per comunicar allò que es vol expressar, a partir de la verbalització fins arribar, de manera progressiva, al llenguatge simbòlic. Aquest procés afavoreix la incorporació gradual del llenguatge específic de les matemàtiques i esdevé una eina per a resoldre problemes.

- La *connexió* entre els diferents continguts de les matemàtiques, així com entre aquests i els continguts d'altres matèries, ja que serveix per mostrar la relació entre conceptes de diferents disciplines, la qual cosa eixampla la comprensió de les matemàtiques. Encara que els continguts es presentin organitzats en cinc blocs, en el procés d'ensenyament i aprenentatge és convenient establir relacions entre ells sempre que sigui possible. Per exemple, el bloc de mesura contempla en el seu desenvolupament molts continguts dels blocs de nombres i de geometria, i permet donar sentit a molts d'ells (fraccions i decimals i les seves operacions, igualtat de figures, els nombres reals, etc.), fins al punt que pot arribar a esdevenir, especialment en els dos primers cursos, el nucli des del qual desenvolupar una part molt important dels continguts de les matemàtiques. També la proporcionalitat és un concepte clau que apareix en els diferents blocs i caldrà establir relacions entre la visió numèrica, geomètrica, de mesura i funcional d'aquest concepte. També el llenguatge algebraic, important en els dos darrers cursos d'aquesta etapa, s'ha de relacionar amb aspectes numèrics, geomètrics, de mesura i funcionals. El bloc d'estadística i atzar també ofereix oportunitats per relacionar aspectes numèrics i gràfics. Al mateix temps, els blocs de mesura i d'estadística són aquells que ofereixen un major nombre de contextos reals i de connexions amb les altres disciplines.

D'altra banda, molts dels continguts de matemàtiques es relacionen amb continguts d'altres àrees; establir connexions entre diferents continguts matemàtics i no matemàtics és important per donar sentit a aquells, mostrar el seu origen concret i la seva aplicació. En tant que són continguts per a desenvolupar-se adequadament en l'entorn, en la vida diària i, de manera especial, en els diferents àmbits curriculars de l'etapa, al final dels continguts de cada curs es concreten les connexions que es poden establir amb d'altres matèries; la proposta que es fa té un caràcter orientatiu i en cap és exhaustiva, i ha de servir per treballar continguts de manera conjunta sempre que sigui possible.

Per tal de facilitar la relació entre els processos i els continguts s'ha optat per escriure en cursiva els diferents termes associats a cada procés. En aquest sentit es trobarà tant en la descripció dels continguts com en el quadre de processos que encapçala cada curs.

D'altra banda, en el desenvolupament de tots els continguts cal tenir en compte l'organització del pensament matemàtic propi i la seva comunicació (mitjançant explicacions orals, gràfiques i escrites) a companys/es i professors/es i el contrast amb el dels altres. També és important potenciar en l'alumnat, al llarg de tota l'etapa, dues actituds bàsiques per al desenvolupament de la competència matemàtica: la confiança en la capacitat pròpia i la perseverança en la cerca de solucions.

En els cinc blocs de continguts, la relació de continguts està ordenada a partir de les competències que li són pròpies i que, amb diferent intensitat, són les mateixes al llarg dels quatre cursos. Aquestes competències s'inicien ja a l'Educació Infantil, continuen a l'Educació Primària, i són recurrents en l'ordenació del currículum de matemàtiques de les etapes educatives que constitueixen l'ensenyament obligatori.

També al final dels continguts de cada curs, es suggereixen a tall d'exemple, aproximacions de caràcter històric a determinats continguts. Amb elles es pretén d'una banda mostrar el desenvolupament històric de les matemàtiques com a ciència en evolució i sotmesa a canvis, i de l'altra evidenciar contextos on aquests continguts adquiriren el seu significat.

Consideracions per al desenvolupament del currículum

El procés d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques ha de tenir en compte els següents aspectes:

Rellevància dels contextos. Cal que els continguts curriculars es treballin en contextos significatius i rics que mostrin l'origen concret dels 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.

Equilibri, connexió entre els continguts i treball interdisciplinari. L'ordenació dels blocs de continguts no implica una jerarquitització dels mateixos. Cal trobar un equilibri entre el desenvolupament dels diferents blocs 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 la competència matemàtica.

Valoració d'actituds relacionades amb les matemàtiques. Per fer matemàtiques, i aconseguir actituds positives envers elles, cal desenvolupar la curiositat, la creativitat, la imaginació, l'interès per fer-se preguntes, per trobar respostes i per resoldre problemes; també és molt important que l'alumnat participi a tots els nivells, adquireixi confiança en les pròpies possibilitats i trobi el gust per realitzar un descobriment i per resoldre un repte. Actituds com la tenacitat, la precisió i el gust pel treball ben fet són molt importants quan es fan matemàtiques.

Diversitat en les formes de treball. Cal 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. També és important emprar la manipulació d'objectes i de materials didàctics, per no perdre de vista l'origen concret de les matemàtiques, així com la visualització per a realitzar i fonamentar raonaments matemàtics i desenvolupar els propis sistemes de representació. En definitiva, les classes de matemàtiques haurien de proporcionar a tot l'alumnat possibilitats de pensar matemàticament.

Cal introduir una manera de fer a l'aula que es pot resumir dient que l'alumne ha d'aprendre a fer (i fer-se) preguntes i el professor l'ha de guiar perquè se les faci: Què estic fent? Per què ho faig? Amb quina finalitat ho faig? Si ho aconsegueixo, com ho faré servir després? Hi ha també altres factors que interfereixen en la presa correcta de decisions en la realització d'activitats i en la resolució de problemes: inflexibilitat a l'hora de considerar alternatives, rigidesa en l'execució de procediments, manca de previsió de les conseqüències d'una certa acció, manca d'avaluació del que s'està fent, etc.

Finalment, cal considerar la importància de l'avaluació com a part del procés d'ensenyament - aprenentatge, que inclou la reflexió sobre el què s'aprendrà, s'està aprenent o ja s'ha après. Cal tenir present la diversitat d'instruments per a realitzar l'avaluació: discussions en gran i petit grup, preguntes i respostes orals, treballs individuals i en petit grup, exposició a l'aula dels treballs, problemes o investigacions realitzades, i realització de proves. Tots ells es complementen i proporcionen informació, tant al professorat com a l'alumnat, sobre els avenços en l'aprenentatge. Els criteris d'avaluació que s'inclouen al final de cada curs pretenen explicitar els objectius generals de les matemàtiques per aquesta etapa, i es refereixen tant als processos matemàtics com a la comprensió i capacitat d'aplicar els diferents continguts apresos.

OBJECTIUS

1. Valorar les matemàtiques com a part de la cultura, tant des del punt de vista de la història com des de la diversitat cultural del món actual, i utilitzar la competència matemàtica per analitzar tot tipus de fenòmens del nostre món i per actuar de manera reflexiva i crítica en els diferents àmbits de la vida.
2. Plantejar i resoldre problemes, abordables des de les matemàtiques, que sorgeixin en situacions de l'entorn, en altres disciplines i en les pròpies matemàtiques, aplicant i adaptant diverses estratègies i justificant-ne l'elecció.
3. Reconèixer el raonament, l'argumentació i la prova com aspectes fonamentals de les matemàtiques, així com el valor d'actituds com la perseverança, la precisió i la revisió.
4. Organitzar i consolidar el pensament matemàtic propi i comunicar-lo als companys, professors i altres persones amb coherència i claredat, utilitzant i creant representacions matemàtiques que possibilitin aquesta comunicació.

5. Reconèixer i aplicar les matemàtiques en contextos no matemàtics, tot integrant-les en el conjunt de sabers que ha anat adquirint des de les diferents matèries així com des de la perspectiva del seu paper a la societat actual.
6. Mostrar confiança en la pròpia capacitat per resoldre problemes, afrontar-ne la resolució amb actitud positiva i assolir un nivell d'autoestima que li permeti gaudir dels aspectes creatius, manipulatius, estètics i útils de les matemàtiques.
7. Comprendre el significat dels diferents tipus de nombres i de les operacions. Calcular amb fluïdesa, fer estimacions raonables i utilitzar els mitjans tecnològics per obtenir, tractar i representar informació, així com per calcular.
8. Utilitzar diferents llenguatges (verbal, numèric, gràfic i algèbric) i models matemàtics per a identificar, representar i dotar de significat relacions quantitatives de dependència entre variables.
9. Identificar les formes i relacions espacials presents en l'entorn, i utilitzar la visualització, el raonament matemàtic i la modelització geomètrica per a descobrir i provar propietats geomètriques i per a resoldre problemes.
10. Reconèixer la importància de la mesura tant en la vida quotidiana com en el desenvolupament de la ciència i aplicar tècniques, instruments i fórmules apropiades per a obtenir mesures (de manera directa i indirecta) i fer estimacions raonables, en contextos diversos.
11. Identificar els elements matemàtics presents en tot tipus d'informacions per tal d'analitzar-les críticament, i formular preguntes abordables amb dades, utilitzant els mètodes estadístics apropiats (recollida, organització, anàlisi i presentació de dades) per poder respondre-les.

CONTINGUTS

Processos i actituds que cal desenvolupar de manera general en tots els cursos

- Organització del pensament matemàtic propi.
- Confiança en les capacitats pròpies per afrontar situacions problemàtiques, copsar les relacions matemàtiques i utilitzar-les per a prendre decisions.
- Perseverança i flexibilitat en la cerca de solucions als problemes i en la millora de les proposades.
- Comunicació del pensament matemàtic propi a companys i professors i contrast amb el dels altres.
- Connexions entre els diferents blocs de matemàtiques i amb altres matèries.

PRIMER CURS

Processos que es desenvolupen durant el curs a través dels diferents continguts

- Resolució de problemes (*recollida de dades, disseny, identificació, distinció, predicció, simulació, estimació, desenvolupament d'estratègies, comprovació*)
- Raonament i prova (*ús/utilització, interpretació, anàlisi, distinció, comparació, comprensió, selecció, significat, efecte*)
- Comunicació i representació (*descripció, argumentació, expressió, representació, dibuix, elaboració, generació*)
- Connexions (*aplicació, contextualització, relació, generalització, investigació, exploració, detecció, reconeixement*)

Numeració i càlcul

Comprendre els nombres i les diferents formes de representació

- Reconeixement del significat de diferents tipus de nombres en contextos diversos.
- Utilització de nombres enters per a expressar valors o variacions (quantitats, valor monetari, temps, temperatures,...) per a *resoldre problemes* en diferents contextos.
- Utilització de fraccions, decimals i percentatges per a *resoldre problemes* en diferents contextos.
- *Comparació* i ordenació de fraccions, decimals i percentatges.
- Utilització de factoritzacions, múltiples i divisors en la *resolució de problemes*.
- *Expressió* dels nombres: llenguatge verbal, representació gràfica i notació numèrica.
- Utilització de models matemàtics per a la resolució de problemes recreatius i per a la determinació d'estratègies de resolució de jocs d'estratègia de tipus numèric.

Comprendre el significat de les operacions

- *Significat i efecte* produït per les operacions amb fraccions, decimals, percentatges i nombres enters.
- Utilització de les *relacions* inverses entre l'addició i la subtracció, la multiplicació i la divisió per a simplificar càlculs i *resoldre problemes*.

Calcular amb fluïdesa i fer estimacions raonables

- Ús d'algorismes per calcular amb fraccions, decimals, percentatges i nombres enters. Ús de la jerarquia i propietats de les operacions.
- *Selecció i ús* de l'eina més adequada per a calcular amb fraccions, decimals i percentatges (càlcul mental, estimació, calculadora i ordinador, paper i llapis). *Argumentació* de la selecció.
- *Desenvolupament d'estratègies* de càlcul mental i d'estimació de càlculs, i comparació amb els resultats obtinguts a través dels càlculs exactes.

Canvi i relacions

Comprendre patrons, relacions i funcions

- Representació, anàlisi i generalització de patrons diversos a partir de taules, gràfiques, paraules i, quan sigui possible, regles simbòliques.
- Utilització de les TICs com a eina de suport, en la generació de taules i gràfiques i en l'anàlisi de les seves relacions.

Representar i analitzar situacions i estructures matemàtiques utilitzant símbols algebraics

- Introducció a la comprensió dels diferents significats de les variables.

Utilitzar models matemàtics per a representar i comprendre relacions quantitatives

- Modelització i resolució de problemes utilitzant expressions verbals, taules i gràfiques.

Analitzar el canvi en contextos diversos

- Investigació del canvi que experimenta una variable en relació al temps en situacions concretes (per exemple, el creixement d'una planta).
- Utilització de diferents expressions per l'anàlisi del canvi: verbal, tabular i gràfica.
- Interpretació i construcció qualitativa de gràfics que expressen relacions de canvi.
- Interpretació quantitativa de taules i gràfics que expressen relacions de canvi.

Espai i forma

Analitzar les característiques i propietats de figures geomètriques de dues i tres dimensions i desenvolupar raonaments sobre relacions geomètriques

- Descripció de figures geomètriques de dues i tres dimensions a partir de l'observació d'objectes de la realitat.
- Exploració de figures geomètriques i anàlisi de les seves característiques mitjançant geoplans, papers pautats (punts, línies), programes informàtics dinàmics...

Aplicar transformacions i utilitzar la simetria per analitzar situacions matemàtiques

- Descripció de la grandària, la posició i l'orientació de figures.
- Detecció de simetries en l'entorn proper (natura, construccions...) i fer-ne la seva representació.

Utilitzar la visualització, el raonament matemàtic i la modelització geomètrica per a resoldre problemes

- Dibuix d'objectes geomètrics a partir de dades (longituds i angles), mitjançant instruments de dibuix (regle, escaire, compàs i transportador).
- Representació plana d'objectes en la resolució de problemes d'àrees.
- Reconeixement de la forma dels objectes en contextos diversos (l'arquitectura, l'art, la naturalesa, el disseny i la vida quotidiana).

- Utilització de models geomètrics per a la *resolució de problemes* recreatius i per a la determinació d'estratègies de resolució de jocs d'estratègia de tipus geomètric.

Mesura

Comprendre els atributs mesurables dels objectes, i les unitats, sistemes i processos de mesura

- *Utilització* de les diferents unitats de mesura en la *resolució de problemes*.
- *Aplicació* de les equivalències entre diferents unitats en situacions on tinguin sentit.
- Ús de mesures directes per aprofundir en els conceptes de perímetre, àrea i volum.

Aplicar tècniques, instruments i fórmules apropiats per a obtenir mesures i fer estimacions raonables

- *Aplicació* d'instruments adequats en les mesures d'objectes.
- *Estimació* a vista de mesures d'objectes que ens envolten utilitzant unitats de mesura adequades.
- *Desenvolupament d'estratègies* per determinar perímetres i àrees de figures planes a partir del perímetre i l'àrea de figures elementals (rectangle, cercle).
- *Utilització* de la mesura del temps i de les seves unitats en la *resolució de problemes*.

Estadística i atzar

Formular preguntes abordables amb dades i recollir, organitzar i presentar dades rellevants per respondre-les

- *Disseny* d'investigacions per abordar preguntes.
- *Recollida o identificació* de dades a través d'observacions, enquestes i experiments.
- *Representació* de dades utilitzant taules i gràfics adequats (diagrames de punts, de barres i de sectors).
- *Distinció* entre dades qualitatives i quantitatives.
- Ús del full de càlcul, i de les TICs en general, per a l'*organització* de dades, realització de *càlculs* i *generació* de gràfics adequats.

Seleccionar i utilitzar mètodes estadístics apropiats per analitzar dades

- *Descripció* de la forma i de les característiques d'un conjunt de dades, i *comparació* de diferents distribucions de dades entre conjunts relacionats.
- *Utilització* de les mesures de centralització (mitjana i mediana) i anàlisi del seu significat.
- *Comparació* de *representacions* diferents d'un mateix conjunt de dades.

Desenvolupar i avaluar inferències i prediccions basades en dades

- *Elaboració* de conclusions i prediccions basades en dades i disseny de nous estudis.
- *Interpretació* de gràfics i taules que representen dades estadístiques.

Comprendre i aplicar conceptes bàsics de probabilitat

- *Identificació* de successos probables o no probables, i discussió del grau de probabilitat (qualitatiu) utilitzant expressions com segur, igualment probable i improbable.
- *Predicció* de la probabilitat de resultats d'experiments senzills i *comprovació* de les prediccions a través de la prova experimental reiterada.
- *Identificació* de la probabilitat d'un succés amb un nombre comprès entre 0 i 1.
- Utilització de les TICs com a suport per a la realització de càlculs i *simulacions*.

Connexions amb altres àrees

▪ **Ciències de la naturalesa**

Concentració d'una dissolució (%)
 El sistema Sol – Terra – Lluna: moviments i posicions
 Estudi de les ombres
 Massa, volum, densitat
 Unitats i instruments de mesura
 Lectura i interpretació de mapes del temps atmosfèric

▪ **Ciències socials**

Temperatures i precipitacions. Lectura, interpretació i construcció de climogrames
 El temps històric: representació gràfica de seqüències temporals
 Lectura d'escala gràfica i numèrica
 Lectura, interpretació i construcció de taules estadístiques i de gràfics de línies, de barres i de sectors

▪ **Música**

Elements de l'harmonia i el ritme

▪ **Tecnologia**

Escala i acotació

Contextos històrics

Com en el cas de les connexions, es presenta una llista, no exhaustiva i per tant ampliable, de possibles aproximacions històriques relacionada amb els continguts del curs:

- Els orígens del sistema de numeració decimal
- La introducció del zero i els sistemes de numeració posicional
- La geometria a les antigues civilitzacions (Egipte i Babilònia).
- Les primeres aproximacions del nombre π (Egipte, Xina i Grècia)

Criteris d'avaluació

- Resoldre problemes de la vida quotidiana en els que calgui la utilització de les quatre operacions amb nombres enters, decimals, fraccions i percentatges, fent ús de la forma de càlcul més apropiada i valorant l'adequació del resultat al context.
- Expressar verbalment raonaments, relacions quantitatives i informacions que incorporin elements matemàtics adequats al nivell, valorant la utilitat del llenguatge matemàtic i la seva evolució al llarg de la història.
- Analitzar i avaluar les estratègies i el pensament matemàtic dels altres, a través del treball per parelles, en petit grup, i en la posada en comú amb tota la classe.
- Expressar per escrit raonaments, conjectures, relacions quantitatives observades i informacions que incorporin elements matemàtics, simbòlics o gràfics i contrastar-los amb els dels companys.
- Reconèixer diferents tipus de nombres i formes geomètriques en contextos no matemàtics o en d'altres matèries i utilitzar les seves característiques i propietats per a resoldre situacions que apareixen en treballs per projectes realitzats des de la pròpia àrea o de manera interdisciplinària.
- Utilitzar nombres enters, fraccions, decimals i percentatges, les seves operacions i les seves propietats per a recollir, transformar i intercanviar informació i resoldre problemes relacionats amb la vida diària.
- Organitzar i interpretar informacions diverses mitjançant relacions de dependència en situacions quotidianes.
- Reconèixer, descriure i representar figures espacials en l'entorn que ens envolta i aplicar el coneixement geomètric per descriure el món físic.
- Estimar, mesurar i resoldre problemes de longituds, amplituds, superfícies i temps en contextos reals, així com determinar perímetres, àrees i mesura d'angles de figures planes utilitzant la unitat de mesura adequada.
- Fer prediccions sobre la possibilitat que esdevingui un succés a partir d'informació prèviament obtinguda de forma empírica o raonada.

SEGON CURS

Processos que es desenvolupen durant el curs a través dels diferents continguts

- Resolució de problemes (*formulació de preguntes disseny, identificació, simulació, desenvolupament d'estratègies*)
- Raonament i prova (*ús/utilització, anàlisi, selecció, classificació, organització, resolució, aproximació històrica*)
- Comunicació i representació (*descripció, argumentació, expressió, representació, creació, construcció, elaboració, composició, descomposició, generació*)
- Connexions (*aplicació, contextualització, interpretació, relació*)

Numeració i càlcul

Comprendre els nombres i les diferents formes de representació

- Relació entre les diferents maneres d'expressar un nombre racional (fracció, decimal, percentatge) i utilització en la *resolució de problemes*.
- Utilització de raons i proporcions per a *representar* relacions entre quantitats.
- *Identificació* de situacions de proporcionalitat directa i inversa en la *resolució de problemes*.
- *Identificació* de situacions de proporcionalitat directa i inversa a través d'un enunciat, d'una taula, d'una gràfica, d'una fórmula que expressin una relació entre magnituds.

Comprendre el significat de les operacions

- Utilització de les *relacions* inverses entre elevar al quadrat i extraure l'arrel quadrada per a simplificar càlculs i *resoldre problemes*.
- *Significat i efecte* de les operacions amb fraccions: la fracció com a divisió, la fracció com a operador i la fracció com a raó. Aplicació a la *resolució de problemes*.
- *Significat i efecte* del càlcul amb percentatges: augments i disminucions percentuals. Aplicació a la *resolució de problemes*.

Calcular amb fluïdesa i fer estimacions raonables

- Utilització de les proporcions per a *resoldre problemes* d'escales, figures semblants i raons equivalents.
- *Selecció* del tipus de nombre més adequat per a cada situació: fracció, decimal i percentatge. *Argumentació* de la selecció.
- *Selecció i ús* de l'eina més adequada per a calcular (càlcul mental, estimació, calculadora i ordinador, paper i llapis). *Argumentació* de la selecció.
- *Desenvolupament d'estratègies* de càlcul mental i d'estimació de resultats de càlculs, i comparació amb els resultats obtinguts a través dels càlculs precisos.

- Utilització de models matemàtics per a la *resolució de problemes* recreatius i per a la determinació d'estratègies de resolució de jocs d'estratègia de tipus numèric.

Canvi i relacions

Comprendre patrons, relacions i funcions

- Comparació entre diferents formes de *representació* d'una mateixa relació.
- *Identificació* de funcions, lineals o no lineals, i *anàlisi* de les seves propietats, a partir de descripcions verbals, taules i gràfiques, en diferents contextos.
- Utilització de les TICs, com a eina de suport, en la *generació* de taules i gràfiques i en l'*anàlisi* de les seves relacions.

Representar i analitzar situacions i estructures matemàtiques utilitzant símbols algebraics

- Exploració de *relacions* entre expressions verbals, taules i gràfiques, en situacions de proporcionalitat directa i inversa.
- Utilització de l'àlgebra simbòlica en la *representació* de situacions i la *resolució de problemes* particularment els que presenten relacions de proporcionalitat directa i inversa.
- *Identificació* i *utilització* de formes equivalents d'expressions algebraiques senzilles i *resolució* d'equacions lineals.
- *Identificació* de variables en situacions on les variables no estan, necessàriament, aïllades.

Utilitzar models matemàtics per a representar i comprendre relacions quantitatives

- *Modelització* i *resolució de problemes* utilitzant representacions diverses, com expressions verbals, taules, gràfiques (i expressions algebraiques molt simples).

Analitzar el canvi en contextos diversos

- *Identificació* i *descripció* de situacions amb taxes de canvi constant o variable, i comparació entre elles.
- *Interpretació* local i global d'una gràfica.

Espai i forma

Analitzar les característiques i propietats de figures geomètriques de dues i tres dimensions i desenvolupar raonaments sobre relacions geomètriques

- *Classificació* d'objectes de dues i tres dimensions utilitzant les propietats que els defineixen.
- *Relació* entre angles, longituds i àrees de figures semblants de dues dimensions.

- *Creació i us d'arguments* inductius i deductius respecte la congruència, la semblança i la relació pitagòrica en diferents *contextos*.

Localitzar i descriure relacions espacials mitjançant coordenades geomètriques i altres sistemes de representació

- *Representació* de figures geomètriques en un sistema de coordenades per ajudar a la *descripció* de relacions espacials.

Aplicar transformacions i utilitzar la simetria per analitzar situacions matemàtiques

- *Descripció* de grandària, posició i orientació de figures a partir de mosaics i elements de l'*entorn real*.
- *Aplicació* dels teoremes de Tales i Pitàgores en la *resolució* de problemes relatius a l'obtenció de mesures.

Utilitzar la visualització, el raonament matemàtic i la modelització geomètrica per a resoldre problemes

- *Representació* plana d'objectes tridimensionals en la *resolució* de problemes d'àrees i volums.
- Ús d'eines visuals en la representació i resolució de problemes de la vida quotidiana.
- *Construcció, composició i descomposició* d'objectes de dues i tres dimensions. Ús de croquis amb paper i llapis, models geomètrics i programes informàtics dinàmics.
- Ús de models geomètrics per representar i explicar relacions numèriques i relacions algebraiques.
- Utilització de models geomètrics per a la *resolució* de problemes recreatius i per a la determinació d'estratègies de resolució de jocs d'estratègia de tipus geomètric.

Mesura

Comprendre els atributs mesurables dels objectes, i les unitats, sistemes i processos de mesura.

- *Relació* entre longituds i àrees, i entre àrees i volums de figures.
- *Selecció i ús* del tipus d'unitat per a cada situació de mesura.
- *Relació* entre unitats i conversió entre unitats d'un mateix sistema en la *resolució* de problemes.

Aplicar tècniques, instruments i fórmules apropiats per a obtenir mesures i fer estimacions raonables

- *Desenvolupament d'estratègies* per a determinar superfícies i volums de cossos de l'espai (prismes, cilindres, piràmides, cons i esferes).

Estadística i atzar

Formular preguntes abordables amb dades i recollir, organitzar i presentar dades rellevants per respondre-les

- *Formulació de preguntes, disseny d'estudis i recollida de dades sobre una característica compartida per dues poblacions, o sobre diferents característiques d'una mateixa població.*
- *Organització de dades en taules. Freqüències absolutes i relatives, ordinàries i acumulades.*
- *Selecció, creació i utilització de gràfiques adients: diagrames de barres, de línies i de sectors.*
- *Ús del full de càlcul i de les TICs en general per la organització de les dades, realització de càlculs i generació dels gràfics més adequats.*

Seleccionar i utilitzar mètodes estadístics apropiats per analitzar dades

- *Utilització de les mesures de centralització: mitjana, mediana i moda i anàlisi del que representa cadascuna.*
- *Anàlisi de dispersió: valor màxim, mínim i rang.*
- *Utilització conjunta de la mitjana, mediana, moda i rang per a realitzar comparacions i valoracions.*

Desenvolupar i avaluar inferències i prediccions basades en dades

- *Elaboració justificada de conclusions i prediccions basades en dades, i disseny d'estudis per investigar-les més a fons.*

Comprendre i aplicar conceptes bàsics de probabilitat

- *Utilització de la proporcionalitat per assignar probabilitats a resultats d'experiments aleatoris o simulacions i sotmetre a prova les prediccions.*
- *Utilització del vocabulari adequat per a descriure i quantificar situacions relacionades amb l'atzar.*
- *Utilització de les TICs com a suport dels càlculs i simulacions.*

Connexions amb altres àrees

▪ **Ciències de la naturalesa**

Calor i temperatura. Nombres positius i negatius. Canvis d'unitat
Relació entre pressió, temperatura i altura
Escala (terratrèmols, vents...)
Òptica (angles / reflexió)

▪ **Ciències socials**

El temps històric: representació gràfica de seqüències temporals
Lectura, interpretació i construcció de taules estadístiques i de gràfics de línies, de barres, de sectors i pictogrames
Piràmides de població
Fonts estadístiques

▪ **Educació física**

Control de la freqüència cardíaca i mesura del grau d'esforç

▪ **Educació visual i plàstica**

Construcció de formes tridimensionals
Realització d'apunts i esbossos

▪ **Tecnologia**

Anàlisi d'etiquetes alimentàries
Llei d'Ohm
Tipologia d'envasos: formes

Contextos històrics

Com en el cas de les connexions, es presenta una llista no exhaustiva i per tant ampliable, de possibles aproximacions històriques relacionada amb els continguts del curs:

- Origen i utilització de les fraccions a l'antiguitat (Egipte, Índia, Grècia)
- Les proporcions i la seva utilització (Xina, Índia i Grècia)
- El teorema de Pitàgores (Babilònia, Xina, Grècia)
- Mesures del meridià terrestre: d'Eratòstenes (Alexandria) al naixement del metre
- Els jocs d'atzar en diferents cultures.

Críteris d'avaluació

- Resoldre problemes de la vida quotidiana en els que calgui el plantejament de relacions de proporcionalitat numèrica i geomètrica, i en els que sigui necessària la realització d'un estudi estadístic.
- Expressar verbalment, raonaments, relacions quantitatives i informacions que incorporin elements matemàtics, adequats al seu nivell, valorant la utilitat i simplicitat del llenguatge matemàtic i la seva evolució al llarg de la història.
- 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.
- Expressar per escrit raonaments, conjetures, relacions quantitatives observades i informacions que incorporin elements matemàtics, simbòlics o gràfics i contrastar-los amb els dels companys.
- Reconèixer situacions en contextos no matemàtics o en d'altres matèries en les que es pugui desenvolupar les diferents fases d'un estudi estadístic: formular la pregunta, recollir informació, organitzar-la en taules i gràfics, trobar valors rellevants i extreure conclusions.
- Identificar relacions de proporcionalitat numèrica i geomètrica i utilitzar-les per resoldre problemes en situacions de vida quotidiana.
- Interpretar relacions funcionals senzilles donades en forma de taula, gràfic, a través d'una expressió algebraica o mitjançant un enunciat, obtenir valors a partir d'elles extreure conclusions entorn el fenomen estudiat.

- Identificar figures geomètriques 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.
- Estimar 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 adient.
- 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.

TERCER CURS

Processos que es desenvolupen durant el curs a través dels diferents continguts

- Resolució de problemes (*identificació, distinció, simulació, desenvolupament d'estratègies, elaboració de conclusions*)
- Raonament i prova (*ús/utilització, anàlisi, comparació, selecció, efecte, decisió, formulació de conjectures, resolució, càlcul, aproximació històrica*)
- Comunicació i representació (*argumentació, expressió, construcció, representació, generació, utilització del vocabulari*)
- Connexions (*relació, transformació, interpretació, determinació, exploració*)

Numeració i càlcul

Comprendre els nombres i les diferents formes de representació

- Nombres racionals. *Relació i transformació* entre fracció i decimal, aproximació per excés i per defecte, representació sobre la recta.
- *Utilització* de nombres grans i nombres molt petits en la *resolució de problemes* en diferents contextos.
- *Expressió* de nombres grans i nombres molt petits: llenguatge verbal, representació gràfica i notació científica.

Comprendre el significat de les operacions

- *Efecte* produït per la multiplicació, la divisió i el càlcul amb potències d'exponent enters en l'ordre de magnitud de les quantitats.
- Propietats de les operacions amb potències d'exponent enter i relació amb el càlcul en la *resolució d'equacions* i en la *resolució de problemes*.

Calcular amb fluïdesa i fer estimacions raonables

- Ús de la notació científica per a grans nombres i nombres molt petits.
- Ús de les TICs per a calcular amb nombres racionals (decimals i fraccions) grans nombres i nombres molt petits.
- *Selecció i ús* de l'eina més adequada per a calcular amb nombres racionals (decimals i fraccions), grans nombres i nombres molt petits (càlcul mental, estimació, TICs, paper i llapis). *Argumentació* de la selecció.
- *Desenvolupament d'estratègies* de càlcul mental i d'estimació de càlculs amb nombres racionals (decimals i fraccions), grans nombres i nombres molt petits i *comparació* amb els resultats obtinguts a través de càlculs exactes.

Canvi i relacions

Comprendre patrons, relacions i funcions

- *Anàlisi* de funcions d'una variable. domini de definició, creixement/decreixement i punts de tall amb els eixos, incloent-hi les funcions lineals i de proporcionalitat inversa.
- Utilització de les TICs en la *generació* de gràfics i en l'*expressió* simbòlica de les funcions.
- *Construcció* d'una gràfica d'una expressió simbòlica, a partir d'una gràfica més simple.

Representar i analitzar situacions i estructures matemàtiques utilitzant símbols algebraics

- *Relació* entre expressions simbòliques i gràfiques lineals, posant especial atenció en el significat de l'ordenada a l'origen i del pendent.
- *Resolució d'equacions* de $1r$ i $2n$ grau i sistemes d'equacions lineals amb fluïdesa. Interpretació gràfica.
- Utilització de les TICs com a suport en la *resolució* d'equacions i sistemes d'equacions i *anàlisi del significat* i la raonabilitat dels resultats.
- *Pràctica del càlcul mental* en la resolució d'equacions, en la manipulació d'expressions algebraiques i en l'acceptació dels resultats obtinguts amb mitjans tecnològics.
- Utilització de l'àlgebra simbòlica en la *representació* de situacions i en la *resolució de problemes*, particularment els que presenten relacions lineals.

Utilitzar models matemàtics per a representar i comprendre relacions quantitatives

- *Identificació* de relacions quantitatives en una situació i *determinació* del tipus de funció que la modelitza, amb especial referència a les funcions lineals.
- Ús d'expressions simbòliques, particularment lineals, per a representar relacions que provenen de diferents contextos.
- *Elaboració de conclusions* raonables d'una situació, un cop modelitzada, particularment en situacions lineals.

Analitzar el canvi en contextos diversos

- *Utilització de gràfiques o taules de valors per analitzar la naturalesa dels canvis quantitius en relacions lineals.*
- *Utilització de models lineals per estudiar situacions que provenen de contextos diversos.*

Espai i forma

Analitzar les característiques i propietats de figures geomètriques de dues i tres dimensions i desenvolupar raonaments sobre relacions geomètriques

- *Relació entre perímetres, àrees i volums de figures semblants de tres dimensions.*
- *Ús de la proporcionalitat geomètrica i de la semblança.*

Localitzar i descriure relacions espacials mitjançant coordenades geomètriques i altres sistemes de representació

- *Ús de coordenades cartesianes per analitzar situacions geomètriques.*

Aplicar transformacions i utilitzar la simetria per analitzar situacions matemàtiques

- *Relació entre semblança, ampliacions i reduccions. Factor d'escala.*
- *Exploració de les característiques de reflexions, girs i translacions mitjançant objectes físics, dibuixos, miralls, programes de geometria dinàmica...*
- *Ús de les transformacions geomètriques per establir propietats de figures geomètriques.*

Utilitzar la visualització, el raonament matemàtic i la modelització geomètrica per a resoldre problemes

- *Utilització de conceptes i propietats geomètrics per a resoldre problemes d'altres disciplines, com per exemple el dibuix i les ciències de la naturalesa.*

Mesura

Comprendre els atributs mesurables dels objectes, i les unitats, sistemes i processos de mesura

- *Presca de decisió sobre unitats i escales apropiats en la resolució de problemes que impliquin mesures.*
- *Utilització del nombres decimals per expressar una mesura i relació entre el nombre de decimals i el grau de precisió de la mesura.*
- *Utilització de la proporcionalitat geomètrica i la semblança per obtenir mesures indirectes.*

Aplicar tècniques, instruments i fórmules apropiats per a obtenir mesures i fer estimacions raonables

- *Utilització* d'instruments per a mesurar angles i longituds a la realitat i *aplicació* a la *resolució de problemes* per obtenir mesures indirectes, fent estimacions prèvies de les mateixes.

Estadística i atzar

Formular preguntes abordables amb dades i recollir, organitzar i presentar dades rellevants per respondre-les

- *Utilització* de mostres en els estudis estadístics: necessitat, conveniència i representativitat.
- *Distinció* entre variables discretes i contínues.
- *Agrupació* en classes o intervals. Histogrames i polígons de freqüències.
- *Identificació del gràfic* més adequat d'acord amb les dades que cal presentar.
- Ús del full de càlcul i de les TICs en general per a la *organització* de dades, realització de *càlculs* i *generació* dels gràfics més adequats.

Seleccionar i utilitzar mètodes estadístics apropiats per analitzar dades

- *Càlcul i interpretació* de la mitjana, moda, quartils i mediana.
- *Anàlisi* de la dispersió: rang i desviació típica.
- *Interpretació conjunta* de la mitjana i la desviació típica per a *realitzar comparacions* i valoracions.
- *Anàlisi crítica* de taules i gràfiques estadístiques en els mitjans de comunicació; *interpretació* de la informació i detecció d'errors i fal·làcies.

Desenvolupar i avaluar inferències i prediccions basades en dades

- *Utilització d'observacions* relatives a les diferències entre dues mostres per a la *formulació de conjectures* sobre les poblacions d'on han estat extretes.
- *Formulació de conjectures* sobre possibles relacions entre dues característiques d'una mostra.

Comprendre i aplicar conceptes bàsics de probabilitat

- *Interpretació* d'experiments aleatoris. Successos i espai mostral.
- *Utilització del vocabulari* adequat per a descriure i quantificar situacions relacionades amb l'atzar.
- *Càlcul* de probabilitats de successos compostos, en casos senzills, utilitzant taules de contingència i diagrames d'arbre.
- *Utilització* de les TICs com a suport dels *càlculs* i *simulacions*.

Connexions amb altres àrees

▪ **Ciències de la naturalesa**

L'àtom i les reaccions químiques (nombres grans i molt petits; expressió de nombres en forma de potència; equacions lineals pel càlcul de masses en les reaccions químiques)

Nutrició i càlcul de dietes (% , operacions combinades, canvis d'unitats, gràfics)

▪ **Ciències socials**

Elements bàsics d'economia. Identificació dels components econòmics.

Tant per cent, tant per mil, tant per u.

Impostos directes i indirectes. IVA, IRPF, IPC

Activitats econòmiques: condicionaments físics i humans

▪ **Educació visual i plàstica**

Experimentació i utilització de recursos informàtics i noves tecnologies per a la recerca i creació d'imatges.

▪ **Educació física**

Control de la freqüència cardíaca. Coneixement de la freqüència cardíaca màxima, de repòs i càlcul de la zona d'activitats.

Alimentació i activitat física

▪ **Música**

Lectura i escriptura de notació musical al servei de l'audició, la interpretació, la creació i la comprensió de la música

▪ **Tecnologia**

El cost dels serveis bàsics

Disseny d'un habitatge

Estratègies d'estalvi energètic i d'aigua dels habitatges

Procés industrial: producció i comercialització

Contextos històrics

Com en el cas de les connexions, es presenta una llista no exhaustiva, i per tant ampliable, de possibles aproximacions històriques relacionada amb els continguts del curs:

- Els orígens de l'àlgebra simbòlica (Món àrab, Renaixement)
- Relació entre geometria i àlgebra i introducció de les coordenades cartesianes
- La resolució geomètrica d'equacions (Grècia, Índia, Món àrab)
- L'ús de la geometria per a mesurar la distància Terra - Sol i Terra - Lluna (Grècia)
- El naixement de la teoria de probabilitats

Criteris d'avaluació

- Resoldre problemes de la vida quotidiana, d'altres matèries i de les pròpies matemàtiques utilitzant símbols i mètodes algebraics, i avaluar altres mètodes de resolució possibles com per exemple l'assaig-error o bé el càlcul numèric amb mitjans tecnològics.

- Expressar verbalment amb precisió, raonaments, relacions quantitatives i informacions que incorporin elements matemàtics, valorant la utilitat i simplicitat del llenguatge matemàtic i la seva evolució al llarg de la història.
- 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.
- Expressar per escrit amb precisió raonaments, conjectures, relacions quantitatives observades i informacions que incorporin elements matemàtics, simbòlics o gràfics i contrastar-los amb els dels companys.
- Reconèixer models lineals o models de proporcionalitat geomètrica en contextos no matemàtics o en d'altres matèries i utilitzar les seves característiques i propietats per a resoldre situacions que apareixen en treballs per projectes realitzats des de la pròpia àrea o de manera interdisciplinària.
- Utilitzar els nombres racionals, nombres molt grans i molt petits, les seves operacions i les seves propietats per a recollir, transformar i intercanviar informació i resoldre problemes relacionats amb la vida diària.
- Utilitzar models lineals per estudiar diferents situacions reals expressades mitjançant un enunciat, una taula, una gràfica o una expressió algebraica.
- Reconèixer les transformacions que permeten passar d'una figura geomètrica a una altra mitjançant els moviments del pla i utilitzar aquests moviments per a crear les pròpies composicions i analitzar, des d'un punt de vista geomètric, dissenys quotidians, obres d'art i configuracions presents a la natura.
- Utilitzar la proporcionalitat geomètrica i la semblança per obtenir mesures indirectes en la resolució de problemes de la vida quotidiana com per exemple en l'art i l'arquitectura.
- Elaborar i interpretar informacions estadístiques tenint en compte l'adequació de les taules i gràfiques utilitzades i analitzar si els paràmetres són més o menys significatius.
- Fer prediccions sobre les possibilitats d'un esdeveniment a partir d'una informació empírica prèvia o bé com a resultat del recompte de possibilitats, en casos senzills.

QUART CURS

<p>Processos que es desenvolupen durant el curs a través dels diferents continguts</p>

- Resolució de problemes (*identificació, distinció, simulació, caracterització, desenvolupament d'estratègies, elaboració de conclusions*)
- Raonament i prova (*ús, anàlisi, comprensió, comparació, selecció organització, aproximació numèrica, resolució, càlcul, aproximació històrica*)
- Comunicació i representació (*argumentació, expressió, construcció, representació, generació, utilització del vocabulari*)
- Connexions (*contextualització, relació, interpretació, determinació*)

Numeració i càlcul

Comprendre els nombres i les diferents formes de representació

- Els nombres racionals i els irracionals com ampliació dels conjunts numèrics en la determinació de la mesura, en el resultat de les operacions, en la resolució d'equacions i en la resolució de problemes. *Aproximacions numèriques per excés i per defecte.*
- *Representació* gràfica dels nombres racionals i irracionals damunt la recta.
- *Relació* entre els nombres irracionals i les potències d'exponent fraccionari.

Comprendre el significat de les operacions

- *Relació* entre el càlcul amb potències d'exponent fraccionari i el càlcul amb radicals en la resolució d'equacions i en la resolució de problemes.

Calcular amb fluïdesa i fer estimacions raonables

- Ús de les TICs en el càlcul amb nombres racionals i irracionals.
- *Selecció i ús* de l'eina més adequada per a calcular amb nombres racionals i irracionals (càlcul mental, estimació, calculadora i ordinador, paper i llapis). *Argumentació* de la selecció.
- *Desenvolupament d'estratègies* de càlcul mental i d'estimació de càlculs amb nombres racionals i irracionals i *comparació* amb els resultats obtinguts a través de càlculs exactes.

Canvi i relacions

Comprendre patrons, relacions i funcions

- *Anàlisi* de funcions d'una variable: funció quadràtica i exponencial.
- *Comprensió* de relacions funcionals, *selecció i utilització de diverses formes de representació* i pas de les unes a les altres.
- Utilització de les TICs en la *generació* de gràfics i d'expressions simbòliques de les funcions.

Representar i analitzar situacions i estructures matemàtiques utilitzant símbols algebraics

- *Comprensió* del significat de formes equivalents d'inequacions i relacions.
- *Resolució* d'inequacions amb fluïdesa. *Interpretació* gràfica.

- Ús de l'àlgebra per a la *representació* i *expressió* de relacions matemàtiques.
- Utilització de les TICs com a suport en la *resolució* d'equacions i sistemes d'equacions i *anàlisi del significat* i la raonabilitat dels resultats.
- *Pràctica del càlcul mental* en la resolució d'equacions, en la manipulació d'expressions algebraiques i en l'acceptació dels resultats obtinguts amb mitjans tecnològics.

Utilitzar models matemàtics per a representar i comprendre relacions quantitatives

- *Identificació* de relacions quantitatives en una situació, i *determinació* del tipus de funció que la modelitza.
- Ús d'expressions simbòliques per a la *representació* de relacions que provenen de diferents contextos.
- *Elaboració de conclusions* raonables d'una situació, un cop modelitzada.
- *Interpretació i construcció* de gràfiques de funcions.

Analitzar el canvi en contextos diversos

- *Aproximació numèrica* i *interpretació* de taxes de canvi a partir de dades expressades en forma verbal, numèrica i gràfica.

Espai i forma

Analitzar les característiques i propietats de figures geomètriques de dues i tres dimensions i desenvolupar raonaments sobre relacions geomètriques

- Ús de les relacions trigonomètriques per determinar longituds i mesures d'angles.
- *Resolució de problemes* utilitzant la trigonometria del triangle.
- Ús del *raonament geomètric deductiu* per establir o refutar conjetures en la resolució de problemes.
- Ús de programes de geometria dinàmica com a suport del raonament geomètric.

Localitzar i descriure relacions espacials mitjançant coordenades geomètriques i altres sistemes de representació

- Ús de coordenades cartesianes o altres sistemes, com el de navegació, per analitzar situacions on apareguin relacions trigonomètriques.

Utilitzar la visualització, el raonament matemàtic i la modelització geomètrica per a resoldre problemes

- Ús de models geomètrics per facilitar la comprensió de conceptes i propietats numèrics i algebriacs.
- *Utilització* d'idees geomètriques per resoldre problemes en *contextos d'altres disciplines* com l'art, l'arquitectura i la navegació.

Mesura

Comprendre els atributs mesurables dels objectes, i les unitats, sistemes i processos de mesura

- *Aproximacions racionals* per excés i per defecte d'un nombre irracional i relació entre el nombre de decimals i el grau d'aproximació.
- *Utilització* de la trigonometria i la semblança per obtenir mesures indirectes.

Aplicar tècniques, instruments i fórmules apropiats per a obtenir mesures i fer estimacions raonables

- *Anàlisi* de la precisió, l'exactitud i l'error en situacions de mesura.

Estadística i atzar

Formular preguntes abordables amb dades i recollir, organitzar i presentar dades rellevants per respondre-les

- *Caracterització* dels estudis estadístics ben dissenyats, tria de mostres i aleatorietat a les respostes i als experiments.
- *Distinció* entre dades quantitatives i qualitatives, dades unidimensionals i bidimensionals.
- *Utilització* d'histogrames, diagrames de caixa i núvols de punts.
- Ús del full de càlcul i de les TICs, en general, per la *organització* de les dades, realització de *càlculs* i *generació* dels gràfics més adequats.

Seleccionar i utilitzar mètodes estadístics apropiats per analitzar dades

- *Utilització* de les mesures de centralització i dispersió per a *realitzar comparacions* entre diferents poblacions i característiques.
- *Representació* del núvol de punts, descripció de la seva forma, i càlcul i *interpretació* del coeficient de correlació amb mitjans tècnics.
- *Aplicacions* de l'Estadística a altres ciències (Galton i Pearson, s. XIX)

Desenvolupar i avaluar inferències i prediccions basades en dades

- *Comparació* entre diversos tipus d'estudis estadístics, i determinació del tipus d'inferències que se'n poden derivar de cadascun.
- *Formulació de conjectures* sobre les possibles relacions entre dues característiques d'una mostra, a partir del núvol de punts i de les rectes de regressió aproximades.

Comprendre i aplicar conceptes bàsics de probabilitat

- *Interpretació* de la probabilitat condicionada i dels successos independents.
- *Utilització del vocabulari* adequat per a descriure i quantificar situacions relacionades amb l'atzar.
- *Càlcul* de probabilitats de successos compostos utilitzant taules de contingència i diagrames d'arbre.
- *Utilització* de les TICs com a suport dels *càlculs* i *simulacions*.

Connexions amb altres àrees

- **Ciències de la naturalesa**
 - Càlculs estequiomètrics en química
 - Forces i moviments (funcions lineals, quadràtiques i de proporcionalitat inversa)
 - Els terratrèmols. Escales de mesura
 - Edat de les roques. Mètodes de datació
 - Lleis de l'herència (aspectes de combinatòria i probabilitat; les lleis de Mendel i els primers estudis de genètica)
- **Ciències socials**
 - Elements bàsics d'economia. Producció, productivitat, inflació
 - Estudis estadístics relacionats amb l'economia
- **Educació física**
 - Coneixement de les normes bàsiques de seguretat i prevenció de riscos durant la realització d'activitat física
 - Sistemes de puntuació
- **Educació visual i plàstica**
 - Tècniques d'expressió gràfico-plàstica: descripció objectiva de les formes.
 - Representacions bidimensionals d'obres arquitectòniques
- **Música**
 - Identificació i anàlisi auditiva d'elements en obres i pràctiques musicals diverses
- **Tecnologia**
 - Documents mercantils bàsics. Càlcul del preu d'un producte
 - Resolució de problemes tecnològics

Contextos històrics

Com en el cas de les connexions, es presenta una llista no exhaustiva i per tant ampliable, de possibles aproximacions històriques relacionada amb els continguts del curs:

- Mètodes per a calcular aproximacions d'arrels quadrades (Babilònia, Índia).
- El triangle aritmètic de Pascal i els seus orígens (Xina, Índia i Europa).
- El naixement i primer desenvolupament de la trigonometria.
- La introducció de l'infinit.

criteris d'avaluació

- Resoldre problemes de la vida quotidiana, d'altres matèries i de les pròpies matemàtiques utilitzant símbols i mètodes algebraics, en particular aquells en els que calgui plantejar i resoldre equacions de $1r$ i $2n$ grau, i avaluar altres mètodes de resolució possibles com per exemple l'assaig error o bé el càlcul numèric amb mitjans tecnològics.

- Planificar i utilitzar processos de raonament i estratègies de resolució de problemes, tals com la realització de conjeitures, la justificació de les mateixes i la generalització, i contrastar-ho amb diverses formes de raonament al llarg de la història de les matemàtiques.
- Expressar verbalment amb precisió, raonaments, relacions quantitatives, i informacions que incorporin elements matemàtics, valorant la utilitat i simplicitat del llenguatge matemàtic i la seva evolució al llarg de la història.
- 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.
- Expressar per escrit amb precisió raonaments, conjeitures, relacions quantitatives observades i informacions que incorporin elements matemàtics, simbòlics o gràfics i contrastar-los amb els dels companys.
- Reconèixer models funcionals diversos i models geomètrics en contextos no matemàtics o en d'altres matèries i utilitzar les seves característiques i propietats per a resoldre situacions que apareixen en treballs per projectes realitzats des de la pròpia àrea o de manera interdisciplinària.
- Utilitzar diferents tipus de nombres i operacions, juntament amb les seves propietats, per transformar i intercanviar informació i resoldre problemes relacionats amb la vida diària i amb les altres matèries.
- Identificar relacions quantitatives en una situació i determinar el tipus de funció que pot representar-les i aproximar i interpretar taxes de variació a partir d'una gràfica, de dades numèriques o mitjançant l'estudi dels coeficients de l'expressió algebraica.
- Utilitzar models geomètrics per facilitar la comprensió de conceptes i propietats d'altres àrees de les matemàtiques (per exemple, numèrics i algebrics) i per a la resolució de problemes en contextos d'altres disciplines com l'art i l'arquitectura.
- Utilitzar la trigonometria per obtenir mesures indirectes en la resolució de problemes d'àmbits diversos (per exemple, l'agrimensura i la navegació), i relacionar-ho amb els mitjans tecnològics que actualment s'utilitzen per a fer mesures indirectes (GPS, làser).
- Elaborar i interpretar taules i gràfics estadístics, així com els paràmetres estadístics més usats, en distribucions unidimensionals i bidimensionals, i valorar qualitativament la representativitat de les mostres utilitzades.
- Aplicar els conceptes i tècniques del càlcul de probabilitats per a resoldre diferents situacions i problemes de context natural, social i cultural.