



Orientacions curriculars

Matemàtiques

Educació secundària obligatòria

Proposta per sentits

Índex

Sentit numèric	3
Consideracions generals	3
Seqüenciació i concreció dels sabers	5
Sentit de la mesura	13
Consideracions generals	13
Seqüenciació i concreció dels sabers	15
Sentit espacial	21
Consideracions generals	21
Seqüenciació i concreció dels sabers	23
Sentit algebraic	29
Consideracions generals	29
Seqüenciació i concreció dels sabers	31
Sentit estocàstic	41
Consideracions generals	41
Seqüenciació i concreció dels sabers	44
Sentit socioemocional	50
Consideracions generals	50
Seqüenciació i concreció dels sabers	52

Sentit numèric

Consideracions generals

Segons el currículum: “El sentit numèric es caracteritza per l’aplicació del coneixement sobre numeració i càlcul en diferents contextos, i pel desenvolupament d’habilitats i maneres de pensar basades en la comprensió, la representació i l’ús flexible dels nombres i les operacions.”

El sentit numèric té a veure amb una manera de pensar que condueix a identificar, fàcilment, les connexions que s’estableixen entre les idees i conceptes al voltant dels nombres, tant en l’àmbit educatiu com en altres contextos.

Per desenvolupar el sentit numèric es proposa el treball d’activitats a través de la resolució de problemes. Aquestes han de començar posant en joc els coneixements previs de l’alumnat i fomentar l’ús d’estratègies pròpies en la utilització dels nombres, tot evitant que es limiti a una resolució mecànica. Han d’afavorir l’establiment de connexions, per part de l’alumnat, entre les diferents propietats o relacions dels nombres i les seves operacions, així com l’estimació del resultat d’un càlcul o una valoració d’aquest. L’estimació va molt més enllà d’endevinar un resultat o una mesura. Implica l’ús de raonaments i tècniques que cal desenvolupar com a objecte d’aprenentatge, ja que l’estimació contribueix de manera significativa al desenvolupament del sentit numèric.

El sentit numèric és necessari en totes les àrees de la matemàtica. És l’habilitat de descompondre nombres de forma natural, fer servir conceptes numèrics apropiadament i àgilment, utilitzar les relacions entre les operacions aritmètiques de manera flexible i creativa en la resolució de problemes. A més, inclou comprendre el sistema de numeració decimal posicional, estimar i donar significat als nombres, reconèixer-ne la magnitud i aplicar el raonament proporcional.

Un bon domini dels sabers numèrics, com les operacions combinades i inverses, és indispensable tant en el sentit de la mesura com en el sentit algebraic. El concepte i l’ús dels nombres racionals en diversos contextos estan estretament vinculats als diferents sentits de la matemàtica. Són fonamentals per fer argumentacions i deduccions comprensives en el raonament proporcional. A més, en el sentit algebraic, serveixen com a base per comprendre les relacions entre magnituds i identificar patrons numèrics. També resulten imprescindibles per abordar recomptes i estimacions, claus en el sentit estocàstic i necessaris per a l’aprenentatge de la probabilitat i l’estadística.

La relació entre els sabers que constitueixen el sentit numèric i els processos matemàtics es concreta de la manera següent:

Resolució de problemes. L’ús de diferents estratègies en la utilització dels nombres permet interpretar i resoldre les situacions plantejades a l’aula relacionades amb les matemàtiques mateixes i amb l’entorn.

Raonament i prova. L'argumentació basada en les propietats dels nombres i els raonaments numèrics contribueix a desenvolupar la capacitat general de raonar i argumentar, formular i fer-se preguntes. La resolució d'un repte s'ha de veure com un pas per continuar afrontant noves situacions, cal acceptar l'error com una oportunitat per reflexionar, corregir i aprofundir en l'aprenentatge.

Connexions amb altres parts de la matemàtica. El sentit numèric constitueix la base sobre la qual es connecten i desenvolupen els altres sentits matemàtics. És fonamental per al sentit algebraic, ja que permet comprendre relacions entre magnituds, patrons numèrics i el funcionament de les expressions algebraiques. Al mateix temps, és imprescindible per al sentit de la mesura, en proporcionar les eines per quantificar, comparar, calcular i estimar diferents magnituds. També connecta amb el sentit espacial, atès que permet entendre els conceptes numèrics dins d'un context visual i espacial, enfortint tant la comprensió geomètrica com la numèrica. Finalment, el sentit numèric és clau en el sentit estocàstic, ja que facilita el comptatge, les estimacions i el càlcul de probabilitats.

Connexions amb altres matèries i amb l'entorn. La identificació dels nombres com a model permet aplicar-ne les propietats i representacions simbòliques en diferents contextos, i així obtenir més informació sobre aquest model. Més enllà de l'ús instrumental de les matemàtiques, possibilita una comprensió millor dels conceptes de les altres disciplines.

Comunicació i representació. La comprensió, la representació i l'ús flexible dels nombres i les operacions pròpies del sentit numèric afavoreixen l'expressió d'idees matemàtiques de manera clara i comprensible, amb un vocabulari precís, i faciliten la capacitat de relacionar diferents conceptes.

El sentit numèric comença a desenvolupar-se en la infantesa i continua al llarg de totes les etapes educatives. El coneixement de les operacions elementals i la seva relació, així com la comprensió de la prioritat de les operacions, s'inicien a l'etapa de primària. La seqüenciació dels sabers numèrics proposada al llarg de la secundària està pensada per consolidar conceptes i propietats dels diferents conjunts numèrics; augmenta la generalització i el grau d'abstracció a mesura que s'avança en l'etapa. En finalitzar la secundària obligatòria, és fonamental tenir un bon domini del sentit numèric, ja que serà la base per al raonament matemàtic necessari en etapes posteriors.

Seqüenciació i concreció dels sabers

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
Comptatge - Resolució de problemes i situacions de la vida quotidiana en els quals s'hagin de fer recomptes sistemàtics, utilitzant diferents estratègies (diagrames d'arbre, tècniques de combinatòria, etc.).	Comptatge Resolució de problemes basats en recomptes sistemàtics, organitzant i representant dades mitjançant tècniques visuals i gràfiques. #ALG.PC	Comptatge Resolució de problemes basats en recomptes sistemàtics mitjançant la identificació i selecció d'una estratègia adequada com ara diagrames d'arbre, taules o altres eines visuals. #ALG.PC, #EST.PI	Comptatge Ús de patrons en els recomptes sistemàtics per identificar, organitzar i resoldre problemes en diferents contextos mitjançant eines com diagrames d'arbre, tècniques de combinatòria, o altres estratègies. #ALG.PC, #ALG.PA	Comptatge - Resolució de problemes i situacions de la vida quotidiana en els quals s'hagin de fer recomptes sistemàtics, utilitzant diferents estratègies (diagrames d'arbre, tècniques de combinatòria, etc.).	Comptatge Aplicació de diferents estratègies de comptatge, com ara diagrames d'arbre o tècniques de combinatòria, per resoldre problemes i abordar situacions diverses. #EST.PI
Quantitat - Interpretació de nombres grans i petits, reconeixement i utilització de la notació exponencial i científica. Incloent la lectura d'aquestes quantitats en la calculadora o full de càlcul	Quantitat Ús de diferents tipus de numeració emprats al llarg de la història fins a arribar als nombres indoaràbics. Ús de diferents bases numèriques. Ús de situacions i contextos quotidians per comprendre i treballar amb	Quantitat Significat i ús dels nombres racionals en contextos diversos. Tria de la representació adequada a cada situació (enter, fracció, decimal, percentatge...). #EST.PI, #EST.DI	Quantitat Existència de nombres no racionals. Nombres decimals no exactes ni periòdics. [ESS] Classificació de nombres racionals, relació i transformació entre fracció i decimal (fraccions generatrius).	Quantitat - Expressió d'estimacions en diversos contextos analitzant l'error comès. - Ús dels nombres reals per expressar quantitats en diferents contextos, inclosos els de la vida	Quantitat Aproximació històrica dels nombres irracionals. Ús dels nombres irracionals en diferents contextos. [ESS] Ús de diferents mètodes geomètrics per representar nombres irracionals.

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
- Expressió d'estimacions amb la precisió requerida. - Ús dels nombres enters, fraccions, decimals i arrels per a expressar quantitats en diferents contextos, inclosos els de la vida quotidiana, amb la precisió requerida. - Ús dels nombres indoaràbics, la introducció del zero i els nombres negatius en la història de les matemàtiques. - Ús de les fraccions en l'antiguitat (Egipte, l'Índia i Grècia) i en l'actualitat. - Reconeixement i aplicació de diferents formes de representació de nombres enters, fraccionaris i decimals, inclosa la recta numèrica. - Selecció i utilització de la representació més	nombres naturals i enters. [ESS] Ús de la recta numèrica per representar, comparar, ordenar i operar nombres naturals i enters. Identificació, representació i ús d'una fracció en diferents contextos. [ESS] #EST.DI, #EST.PI Reconeixement de fraccions més petites, iguals i més grans que 1 (fraccions pròpies, unitàries i impròpies). Interpretació i càlcul de la fracció d'un nombre utilitzant gràfics, esquemes, material manipulatiu... Identificació i càlcul de fraccions equivalents.	Representació i ús de les fraccions en diferents civilitzacions (per exemple l'egípcia, l'índia, la grega ...). Construcció geomètrica de nombres racionals mitjançant el teorema de Tales. [AMP] #MES.ME, #ESP.FG Ús de fraccions (com a divisió, com a operador i com a raó) per resoldre problemes en contextos diversos. [ESS] #MES.ME Consolidació de l'ús de l'error absolut i relatiu en l'aproximació amb nombres decimals. #MES.ER Ús de potències de base racional i exponent enter.	#EST.DI Estimació i aproximació per excés i per defecte de nombres racionals amb la precisió requerida. [ESS] #MES.ER Interpretació de nombres molt grans o molt petits. Reconeixement i utilització de la notació exponencial i científica, analitzant-ne l'ordre de magnitud, incloent-hi la lectura d'aquestes quantitats en la calculadora o full de càlcul. #ALG.PC Representació a la recta real d'interval i semirectes. #ALG.ID	quotidiana, amb la precisió requerida - Reconeixement i aplicació de diferents formes de representació de nombres enters, racionals i reals, inclosa la recta numèrica, adequada a cada situació o problema. - Identificació del conjunt numèric que serveix per respondre a diferents necessitats: comptar, mesurar, comparar, etc.	Representació a la recta real dels diferents conjunts numèrics, així com d'interval i semirectes. [ESS], #ALG.ID Estimació i aproximació dels nombres reals per excés i per defecte analitzant els errors absolut i relatiu. #MES.ER Introducció de les potències amb exponent fraccionari i representació amb radicals. [AMP]

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
adequada d'una mateixa quantitat (natural, sencer, decimal o fracció) per a cada situació o problema.	Càlcul de la fracció irreductible. Comparació i ordenació de fraccions. Interpretació de les diferents representacions dels nombres racionals (fracció, representació gràfica, nombre mixt, representació a la recta real, nombre decimal, percentatge). Coneixement i ús de l'error absolut i relatiu en l'aproximació amb nombres decimals. #MES.ER, #ALG.PC Ús de potències de base i exponent natural. [ESS] Ús de la notació científica per interpretar nombres grans. Ús de la calculadora per treballar la notació científica. [AMP] #ALG.PC				

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
Sentit de les operacions - Aplicació d'estratègies de càlcul mental amb nombres naturals, fraccions i decimals. - Reconeixement i aplicació de les operacions amb nombres enters, fraccionaris o decimals útils per resoldre situacions contextualitzades. - Comprensió i utilització de les relacions inverses, entre: l'addició i la sostracció, la multiplicació i la divisió, la potència i les arrels, per simplificar i resoldre problemes. - Interpretació dels efectes de les operacions aritmètiques amb nombres enters, fraccions i expressions decimals.	Sentit de les operacions Aplicació de les operacions amb nombres naturals i enters, així com de les seves propietats (commutativa, associativa, distributiva, etc.), en diferents contextos. [ESS] #ALG.ID, #ESP.VM Comprensió i aplicació de les relacions inverses entre operacions aritmètiques, com la suma i la resta o la multiplicació i la divisió. #ALG.ID, #ESP.VM Comprensió i ús de l'arrel com a operació inversa de la potència. #ESP.VM Aplicació d'estratègies de càlcul mental amb nombres naturals i enters. Aproximació de resultats.	Sentit de les operacions Revisió i consolidació de les relacions inverses entre les operacions aritmètiques. [ESS] #ALG.ID Aplicació de les operacions amb nombre racionals.. [ESS] #ALG.ID Reconeixement, aplicació i interpretació del càlcul amb potències i les seves propietats (amb base entera o racional i exponent natural o zero), en diferents situacions i contextos. Resolució de problemes d'aplicació i interpretació de nombres racionals en diferents contextos. Interpretació i validació dels resultats obtinguts en un problema i en un	Sentit de les operacions Resolució de problemes, amb nombres racionals, en diferents contextos en què s'han d'utilitzar les propietats de les operacions i les relacions entre elles. [ESS] Ús i interpretació del càlcul amb potències i les seves propietats (base entera o racional i exponent enter), aplicat a diversos contextos i situacions. [ESS] Interpretació i validació dels resultats obtinguts en un problema i en un context determinat. Recerca d'alternatives en cas que no siguin coherents. Ús de la notació científica i el seu càlcul per resoldre	Sentit de les operacions - Elecció de les operacions adequades amb nombres reals per resoldre situacions contextualitzades. - Ús de les propietats de les operacions aritmètiques per realitzar càlculs amb nombres reals de manera eficient amb calculadora i, a vegades, manualment, adaptant les estratègies a cada situació. - Reconeixement d'alguns nombres irracionals en situacions de la vida quotidiana. - Evolució històrica de les diferents aproximacions al nombre pi. - Identificació i anàlisi de patrons i regularitats	Sentit de les operacions Resolució d'operacions amb potències d'exponent fraccionari i relació amb el càlcul amb radicals. [AMP] Ús de la calculadora i recursos digitals per resoldre problemes i explorar propietats aritmètiques relacionades amb les arrels i altres nombres irracionals. Ús de les propietats de les potències per introduir el concepte de logaritme. [AMP] Resolució de problemes en què apareguin nombres reals en diferents contextos. Interpretació i validació dels resultats. Recerca d'alternatives en

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
- Ús de les propietats de les operacions aritmètiques (suma, resta, multiplicació i divisió) per realitzar càlculs de manera eficient amb nombres naturals, enters, fraccionaris i decimals tant mentalment com de manera manual, amb calculadora o full de càlcul, adaptant les estratègies a cada situació.	Ús adequat de la calculadora per dur a terme càlculs complexos, verificar resultats i realitzar petites investigacions numèriques. #ALG.PC Aplicació i ús de les operacions amb nombres decimals i fraccions, incloent-hi el càlcul, interpretació gràfica i geomètrica. #ESP.VM Resolució de problemes relacionats amb l'aplicació i la interpretació dels nombres naturals, enters, decimals i fraccions en diversos contextos. [ESS] Resolució de problemes que requereixin l'ús i la representació d'operacions combinades, amb parèntesis o sense. #ALG.PC	context determinat. Recerca d'alternatives en cas que no siguin coherents. Aplicació d'estratègies de càlcul mental amb nombres enters, decimals i fraccions senzilles. Aproximació de resultats. [ESS]	problemes amb nombres molt grans o molt petits en diferents contextos. Aplicació d'estratègies de càlcul mental. Aproximació de resultats.	numèriques en les quals intervinguin nombres reals.	cas que no siguin coherents. Resolució de problemes centrats en la recerca de patrons i regularitats amb nombres reals (creixement de poblacions...).

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
	Interpretació i validació dels resultats obtinguts en un problema i en un context determinat. Recerca d'alternatives en cas que no siguin coherents. #MES.MA, #SOE				
Relacions - Utilització de factors primers, múltiples i divisors per a resoldre problemes, mitjançant estratègies i/o eines diverses, inclòs l'ús de la calculadora. - Comparació i ordenació de fraccions, decimals i percentatges amb eficàcia trobant la seva situació exacta o aproximada en la recta numèrica.	Relacions Adquisició del concepte de múltiple i divisor d'un nombre. [ESS] Identificació de nombres primers i compostos. [ESS] Descomposició d'un nombre en factors primers. #ALG.PC Interpretació i càlcul del mínim comú múltiple i el màxim comú divisor de dos o més nombres. #ALG.PC Resolució de problemes mitjançant l'ús de factors	Relacions Comparació i ordenació de fraccions, decimals i percentatges. Ús de la recta numèrica. #ALG.PC.		Relacions - Comparació i ordenació de nombres reals amb eficàcia trobant la seva situació exacta o aproximada en la recta numèrica. - Ús del triangle aritmètic al llarg de la història per a resoldre problemes.	Relacions Comparació i ordenació de nombres reals a partir de la seva representació exacta o aproximada sobre la recta numèrica. [ESS] Ús del triangle aritmètic per resoldre problemes. #EST.PI Utilització del triangle aritmètic per estudiar les propietats dels nombres combinatoris. [AMP] #EST.PI

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
	primers, múltiples i divisors, emprant estratègies i/o eines diverses, inclosa la calculadora. #ALG.PC				
Raonament proporcional - Identificació de situacions proporcionals i no proporcionals (incloent situacions de proporcionalitat inversa) en problemes de la vida quotidiana. Comprensió i representació de les relacions quantitatives. - Percentatges: comprensió i utilització en la resolució de problemes, inclosos els majors que 100% o menors que 1%. - Desenvolupament i anàlisi de mètodes per resoldre problemes en situacions de	Raonament proporcional Identificació de casos de proporcionalitat directa a partir de diferents situacions i contextos. [ESS] #EST.PI, #MES.ME Ús de les fraccions per treballar problemes de proporcionalitat directa i càlcul de percentatges. [ESS] #ALG.MM, #MES.ME	Raonament proporcional Càlcul de percentatges i de proporcions utilitzant diferents estratègies. [ESS] #EST.PI Relació de la proporcionalitat directa amb la funció lineal. #ALG.RF Resolució de problemes de proporcionalitat directa i repartiments proporcionals directes en diferents situacions i contextos. #MES.MA, #ESP.FG	Raonament proporcional Identificació de situacions directament proporcionals, inversament proporcionals i no proporcionals. [ESS] Resolució de problemes de proporcionalitat directa, inversa i repartiments proporcionals en diferents situacions i contextos. [ESS] #MES.MA, #MES.ME Relació de la proporcionalitat inversa amb la seva funció. #ALG.RF		

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
proporcionalitat directa en diferents contextos (augments i disminucions percentuals, rebaixes i pujades de preus, impostos, canvis de divises, càlculs geomètrics, escales, etc.).					
Educació financera - Interpretació de la informació numèrica en contextos financers senzills. - Mètodes per a la presa de decisions de consum responsable ateses les relacions qualitat-preu i al valor-preu en contextos quotidians.		Educació financera Interpretació de la informació numèrica en contextos financers senzills. Augments i disminucions percentuals de preus. Càlcul de l'IVA, retenció de l'IRPF. [AMP] Utilització del full de càlcul en la resolució de problemes en contextos financers senzills. [AMP] #ALG.PC		Educació financera - Desenvolupament, anàlisi i explicació de mètodes per a la resolució de problemes relacionats amb augments i disminucions percentuals, d'interessos i taxes en contextos financers.	Educació financera Anàlisi i explicació de mètodes per resoldre problemes sobre augments i disminucions percentuals, interessos i taxes en contextos financers reals. #ALG.PC Ús del full de càlcul per simular i avaluar els compromisos financers que es poden assumir en la vida adulta. [AMP] #ALG.PC

Sentit de la mesura

Consideracions generals

El sentit de la mesura es caracteritza per la comprensió i comparació d'atributs dels objectes del món. Es desenvolupa en edats primerenques quan es reconeixen i cal comparar-los. El món de l'infant es va ampliant a mesura que va creixent i, amb aquest canvi, es troba noves necessitats. La comprensió i tria d'unes unitats adequades li permetran fer estimacions, mesures i comparacions per comprendre el seu entorn canviant.

A fi de desenvolupar el conjunt de sabers que constitueixen el sentit de la mesura, es proposa treballar en els diferents cursos, per aquest ordre, els processos associats amb la magnitud, amb el Mesurament i, per finalitzar, amb l'estimació i les relacions. La identificació d'atributs mesurables, així com l'elecció d'unitats patró, permetrà explorar la mesura d'elements, especialment els geomètrics. L'elecció de la unitat i de l'instrument apropiats serà necessària per prendre mesures directes. En moltes situacions, caldrà que l'alumne mostri destresa en l'ús de factors de conversió per dur a terme canvis d'unitats i les operacions necessàries. És important fer emergir una consciència col·lectiva de la conveniència de disposar d'un sistema mètric comú. El coneixement de la història, les necessitats sorgides i els diferents escenaris que s'han esdevingut on la mesura és protagonista dotaran de context alguns problemes, en facilitaràn la comprensió de la resolució i ensenyaran a l'alumnat models aplicables a noves situacions.

Treballar el sentit de la mesura connectant-lo amb la resta de sentits matemàtics i amb altres àrees de coneixement n'accentua la rellevància. Tanmateix, és necessari estudiar-lo, també, per si sol, per mostrar aquells aspectes propis que el fan significatiu. L'estudi de diferents relacions entre magnituds en objectes bidimensionals i tridimensionals i la seva comprensió en són un bon exemple. Es presenta l'oportunitat de descobrir les relacions que donaran peu als teoremes de Tales i Pitàgores, tots dos amb una presència fonamental en el tractament d'aquest sentit des de 2n fins a 4t de secundària. Igual que amb la resta de sentits, la resolució de problemes serà l'eix vertebrador de l'aprenentatge de les matemàtiques: l'obtenció de mesures indirectes, l'estudi d'ampliacions i reduccions de figures i l'aparició de la trigonometria necessitaran aquests dos grans teoremes.

Mesurar comporta, de manera implícita, tenir presents els conceptes de precisió i d'error. El control d'aquest error i la seva acceptació proporcionaran fiabilitat als resultats obtinguts. Abans, però, caldrà establir criteris de validació associats a l'error relatiu (que és independent de la unitat de mesura que s'hagi adoptat). Fer bones estimacions serà de vital importància a l'hora de donar sentit a les mesures preses o calculades. Per estimar eficientment serà imprescindible treballar l'adquisició mental d'unitats patró que permetin fer bones apreciacions de mesura sense necessitat d'emprar instruments.

Finalment, amb el sentit estocàstic, apareix l'estudi de la mesura de la incertesa. Una mesura que no està associada a un atribut amb una unitat específica, sinó al grau de certesa o incertesa que es produeixi un esdeveniment. L'ús de simulacions permetrà reproduir situacions en què aparegui l'atzar. L'estudi de la

frequència relativa d'un nombre molt elevat d'experiments conduirà cap a la descoberta del concepte de probabilitat a través de la regla de Laplace. En cursos posteriors, aquestes simulacions podran anar lligades a esdeveniments més complexos o connectats amb el sentit espacial.

La relació entre els sabers que constitueixen el sentit de la mesura i els processos matemàtics es concreta de la següent manera:

Resolució de problemes. L'elecció adient d'unitats patró ens ha de permetre interpretar i calcular mesures (directes o indirectes). La valoració i argumentació de la idoneïtat dels resultats obtinguts mitjançant el coneixement de l'error absolut i relatiu, si escau, propiciarà la resolució de situacions de la vida quotidiana pròpies de les matemàtiques.

Raonament i demostració. La deducció de relacions entre diferents magnituds i les seves expressions, mitjançant material manipulatiu o tecnològic, a partir del raonament i l'argumentació, proporcionarà nou coneixement matemàtic.

Connexions amb altres parts de la matemàtica. L'ús de la proporcionalitat numèrica i geomètrica en situacions de mesura consolidarà els sabers comuns amb els sentits numèric i espacial. Les simulacions necessàries per mesurar la incertesa requeriran els processos associats al pensament computacional i, per tant, propis del sentit algebraic.

Connexions amb altres matèries i amb l'entorn. El coneixement de diferents contextos no matemàtics en què la mesura és essencial enfortirà les connexions de situacions matemàtiques amb el seu entorn. L'elecció d'instruments de mesura, amb l'evolució de la tecnologia, i l'establiment del sistema internacional d'unitats ens permetran mesurar de manera consensuada el món que ens envolta.

Comunicació i representació. La utilització escaient d'esbossos, escales, desplegaments..., amb l'ajut de programes gràfics, donarà significat i permanència a les idees matemàtiques del sentit de la mesura i facilitarà la resolució de problemes. La tria de bones unitats de mesura ajudarà a comprendre les situacions de mesura plantejades i els resultats obtinguts.

Amb la necessitat de donar continuïtat a la feina feta en cursos anteriors, cal tenir presents els sabers treballats a 5è i 6è de primària. Aquests sabers estan estructurats en el currículum en els mateixos tres grans blocs que a secundària: magnitud, Mesurament i estimacions i relacions. L'elecció i ús de les unitats adequades per mesurar atributs geomètrics i físics, el desenvolupament d'estratègies de comparació de mesures, les seves estimacions i l'avaluació de resultats... són sabers que caldrà recollir i presentar en altres contextos per tal d'enfortir-ne l'aprenentatge. En els dos darrers cursos de secundària s'obren les portes de nous coneixements que tindran continuïtat en estudis posteriors, com són la trigonometria, l'estudi de probabilitats o l'estudi qualitatiu de funcions amb la mesura de la monotonia o la curvatura, per exemple.

Seqüenciació i concreció dels sabers

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
Magnitud - Atributs mesurables dels objectes físics i matemàtics: recerca i relació entre aquests. - Elecció de les unitats i operacions adequades en situacions que impliquin mesura. - Comparació de les unitats pròpies del sistema mètric decimal amb unes altres presents en diferents contextos. - Avaluació de la importància de l'establiment del metre com a mesura universal en el context històric en què es va produir i en el context actual.	Magnitud Identificació d'atributs mesurables en objectes matemàtics o físics, en el nostre entorn. Establiment d'unitats patró de mesura (a partir del propi cos, unitats antropomètriques o d'objectes coneguts propers a l'alumnat) adequades a cada situació. Comparació de les diferents unitats de mesura per a un mateix atribut. Adquisició, per consens, d'una unitat de mesura de referència comuna.	Magnitud Establiment d'unitats de mesura adequades a cada situació per al càlcul de perímetres, àrees i volums. [ESS] Relació entre volum i capacitat d'un objecte per comparar les unitats de mesura corresponents. Ús de factors de conversió que permetin comparar unitats de mesura d'una mateixa magnitud. [ESS] #NUM.RP	Magnitud Ús de factors de conversió que permetin comparar unitats de volum i capacitat, adequades a cada situació. [ESS] #NUM.RP		Magnitud Ús de factors de conversió que permetin comparar unitats de mesura d'angles i l'establiment del radian com a unitat internacional de mesura. [ESS]

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
	Avaluació de la importància de l'establiment del sistema mètric decimal (naixement del metre). Adequació de la unitat de mesura als atributs dels objectes. Elecció d'unitats de mesura adients per poder operar entre elles i, si escau, per generar-ne de derivades (per exemple, $1\text{ m} \times 1\text{ m} = 1\text{ m}^2$). [ESS] #NUM.SO Determinació del grau qualitatiu de certesa o incertesa associat a esdeveniments: segur, molt probable, poc probable, possible, impossible... [ESS] #EST.PI				

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
Mesurament - Selecció i ús d'instruments (analògic o digital) i unitats adequades per mesurar de manera directa diferents magnituds de l'entorn. - Deducció, interpretació i aplicació de les principals estratègies per obtenir longituds, àrees i volums en figures planes i tridimensionals. - Relació entre les aplicacions dels teoremes de Tales i de Pitàgores en els diferents contextos històrics en què s'han utilitzat (Grècia, Índia, Xina). - Ús de representacions planes d'objectes tridimensionals per visualitzar	Mesurament - Selecció i ús d'instruments (analògics o digitals) per mesurar de manera directa diferents magnituds de l'entorn. - Presa de mesures de les magnituds pròpies del curs i de l'entorn proper de l'alumne. - Esbós, representació a escala i afitament d'objectes a fi de calcular distàncies. #NUM.RP - Distinció entre perímetres i àrees de regions planes. - Deducció, interpretació i aplicació de diferents estratègies per obtenir longituds i àrees a través	Mesurament - Selecció i ús d'instruments (analògics o digitals) per mesurar de manera directa diferents magnituds de l'entorn. - Presa de mesures de les magnituds pròpies del curs i de l'entorn proper de l'alumne. - Esbós, representació a escala i afitament d'objectes a fi de fer càlculs relacionats amb la presa de longituds i àrees. - Ús del teorema de Tales per representar a escala objectes plans i deduir mesures per mètodes	Mesurament - Selecció i ús d'instruments (analògics o digitals) i unitats adequats per mesurar de manera directa angles i longituds. - Deducció, interpretació i aplicació de diferents estratègies (desplegament, descomposició en figures més senzilles...) per obtenir longituds o distàncies, àrees i volums a través de material manipulatiu o aplicacions de geometria dinàmica. - Ús de la relació entre les longituds, superfícies o volums de figures semblants per resoldre	Mesurament - Deducció de les mesures dels elements d'un triangle en situacions que es poden modelitzar amb triangles rectangles. - (*) Utilització de les raons trigonomètriques i les seves relacions en la resolució de problemes que es poden modelitzar amb triangles rectangles. - Origen i ús de la trigonometria al llarg de la història i en particular per mesurar la distància Terra-Sol i Terra-Lluna.	Mesurament - Descoberta del radian a través de la proporcionalitat geomètrica. - Selecció i ús d'instruments (analògics o digitals) i unitats adequats per mesurar de manera directa angles i longituds o distàncies en situacions trigonomètriques. - Observació de les raons invariants entre els costats de triangles rectangles semblants: les raons trigonomètriques. - Utilització de les raons trigonomètriques i les

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
i resoldre problemes d'àrees, entre d'altres. - Generació de representacions planes, manualment o digitalment, d'objectes geomètrics plans o tridimensionals, amb característiques donades, com les longituds dels costats, les mesures dels angles, les longituds de les arestes.	de material manipulatiu o aplicacions de geometria dinàmica. #ALG.PC Càlcul de superfícies de regions polygonals per descomposició en figures geomètriques d'àrea coneguda. [ESS] #ALG.PC Mesurament i deducció dels angles relacionats amb polígons. [ESS] #ALG.PC Descoberta de π a través de la raó entre la longitud de la circumferència i el seu diàmetre. #ESP.FG Ús de representacions planes d'objectes generats per ortoedres per visualitzar i resoldre	indirectes. [ESS] #NUM.QU, #ESP.FG Descoberta del teorema de Pitàgores a través d'àrees de quadrats construïts en els costats de triangles rectangles. [ESS] #ESP.FG Ús del teorema de Pitàgores per calcular longituds d'elements de polígons. #ESP.FG Descoberta de l'expressió de l'àrea d'un cercle a través de material manipulatiu o aplicacions de geometria dinàmica. Ús de les relacions entre longituds, perímetres i àrees i càlcul de superfícies de regions polygonals i circulars per resoldre problemes en	problemes. [ESS] #NUM.RP Ús dels teoremes de Tales i Pitàgores en el càlcul de mesures indirectes per resoldre problemes en contextos diversos. [ESS] Distinció entre àrees i volums de cossos geomètrics (piràmides i cons). Representació plana d'objectes tridimensionals (piràmides i cons) en la resolució de problemes.		seves relacions en la resolució de problemes que es poden representar amb triangles rectangles. [ESS] Investigació de l'origen i ús de la trigonometria al llarg de la història. Relació entre les freqüències relatives i les probabilitats d'esdeveniments en experiments aleatoris connectats amb la geometria. #ALG.PC, #EST.PI Mesura de la probabilitat d'esdeveniments en experiments aleatoris, tenint en compte la seva independència o incompatibilitat. [ESS] #EST.PI

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
	problemes d'àrees, entre d'altres. Relació entre les freqüències relatives i les probabilitats d'esdeveniments simples en experiments aleatoris a través de la regla de Laplace. #EST.PI, #ALG.PC	contextos diversos en el pla. Distinció entre àrees i volums de cossos geomètrics (prismes i cilindres). Representació plana d'objectes tridimensionals (prismes i cilindres) en la resolució de problemes. #ESP.FG Relació entre les freqüències relatives i les probabilitats d'esdeveniments compostos en experiments aleatoris a través de la regla de Laplace. #EST.PI, #ALG.PC			

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
Estimació i relacions - Formulació de conjetures sobre mesures o relacions entre les mateixes basades en estimacions. - Presa de decisió justificada del grau de precisió requerida en situacions de mesura. - Valoració de les mesures del radi de la Terra i de les distàncies Terra-Lluna a la Grècia antiga.	Estimació i relacions Estimació de mesures a partir del propi cos, de l'experiència o dels atributs d'altres objectes. [ESS] Coneixement i ús de l'error absolut i relatiu per convenir i adequar la precisió dels resultats en situacions de mesura. [ESS] #NUM.QU Elecció de l'instrument convenient en funció de la magnitud, el grau de precisió i la situació en context. Formulació de conjetures sobre l'anàlisi de la incertesa associada a un fenomen aleatori, basant-nos en l'estimació i l'experimentació. #EST.PI	Estimació i relacions Estimació de mesures de longituds, àrees i volums a partir de l'experiència o dels atributs d'altres objectes. [ESS] Coneixement i ús de l'error absolut i relatiu per convenir i adequar la precisió dels resultats en situacions de mesura. [ESS] #NUM.QU Formulació de conjetures sobre l'anàlisi de la incertesa associada a un fenomen aleatori, basant-nos en l'estimació i l'experimentació. #EST.PI	Estimació i relacions Estimació de mesures de longituds, àrees i volums a partir de l'experiència o dels atributs d'altres objectes. [ESS] Coneixement i ús de l'error absolut i relatiu per convenir i adequar la precisió dels resultats en situacions de mesura. [ESS] #NUM.QU Formulació de conjetures sobre l'anàlisi de la incertesa associada a un fenomen aleatori, basant-nos en l'estimació i l'experimentació. #EST.PI		Estimació i relacions Estimació de longituds i angles a partir de l'experiència o dels atributs d'altres objectes. [ESS] Coneixement i ús de l'error absolut i relatiu per convenir i adequar la precisió dels resultats en situacions de mesura. [ESS] #NUM.QU Formulació de conjetures sobre l'anàlisi de la incertesa associada a un fenomen aleatori, basant-nos en l'estimació i l'experimentació. #EST.PI

Sentit espacial

Consideracions generals

Amb el treball del sentit espacial l'alumnat aprèn a observar i analitzar les formes i figures geomètriques del seu entorn més proper. La representació, l'estudi de propietats, l'establiment de relacions o la classificació són elements clau de l'ensenyament i aprenentatge de la geometria a secundària.

A part de contribuir a desenvolupar el raonament espacial, l'estudi de la geometria ajuda l'alumnat a millorar la visualització de conceptes, la resolució de problemes, el raonament deductiu, l'argumentació lògica, l'establiment de conjectures i el pensament crític.

A secundària, l'alumnat comença a formalitzar el treball fet a primària mitjançant generalitzacions i inicia les demostracions matemàtiques. A fi de desenvolupar el treball geomètric a l'aula, cal integrar activitats que permetin viure en primera persona la construcció de coneixement matemàtic a partir de l'experimentació, la descoberta, la conceptualització i la formalització. Per aconseguir-ho, és útil emprar material manipulable i programari de geometria dinàmica, i donar presència geomètrica als contextos reals que sorgeixen a classe. També és necessari incorporar més geometria i raonament quan es treballen sabers dels altres sentits del currículum, és a dir, establir connexions.

Cal destacar la forta connexió del sentit espacial amb el sentit algebraic. Al llarg de l'etapa, l'alumnat representa geomètricament idees algebraiques (models visuals) i representa algebraicament idees geomètriques (com ara les equacions per representar una recta al pla). Interpretar tant geomètricament com algebraicament algunes de les idees essencials de les matemàtiques (per exemple, la relació pitagòrica) aporta comprensió i dona significat al treball matemàtic.

És evident la connexió amb el sentit de la mesura, però també s'estableixen connexions amb la numeració (models visuals per treballar fraccions o percentatges, entre d'altres) i amb el sentit estocàstic (gràfics estadístics o càlcul de probabilitats amb monedes de Buffon, per exemple).

La relació entre els sabers que constitueixen el sentit espacial i els processos matemàtics es concreta de la següent manera:

Resolució de problemes. La visualització, el raonament espacial i l'ús de models geomètrics propicien la resolució de situacions relacionades amb l'entorn i dintre la matemàtica mateixa.

Raonament i demostració. La geometria proporciona un bon context per treballar el raonament i la demostració matemàtics: permet visualitzar la situació en què es treballa i en facilita la comprensió i resolució formulant i comprovant conjectures, i classificant i definint objectes geomètrics.

Connexió amb altres parts de la matemàtica. Les representacions geomètriques ens permeten connectar amb altres parts de la matemàtica. Els models visuals faciliten la comprensió del treball algebraic i numèric.

Connexió amb altres matèries i amb l'entorn. La geometria també pot connectar amb altres matèries i amb l'entorn. La natura, l'art i les ciències ens donen peu a observar i explorar conceptes i patrons geomètrics, i a adonar-nos de la bellesa i utilitat d'aquesta branca de les matemàtiques.

Comunicació i representació. L'estudi del sentit espacial ens permet treballar amb diferents representacions d'idees geomètriques i comunicar-les matemàticament.

Per donar continuïtat al treball fet als cursos anteriors, és important conèixer els sabers treballats a 5è i 6è de primària. L'estudi de les formes geomètriques de dues i tres dimensions, la classificació de formes geomètriques, el disseny i interpretació de plànols, la identificació de figures transformades a partir de translacions, girs i simetries, i el raonament, la modelització i visualització geomètrica per trobar i aplicar estratègies a fi de resoldre diferents situacions són sabers que s'hauran de continuar desenvolupant i treballant amb més profunditat.

A 4t d'ESO s'inicia el treball de la geometria analítica, amb continuïtat en estudis posteriors: vectors, objectes geomètrics al pla i a l'espai representats amb coordenades cartesianes.

Seqüenciació i concreció dels sabers

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
Formes geomètriques de dues i tres dimensions - Descripció i classificació de formes geomètriques planes i tridimensionals en funció de les seves propietats o característiques. - Reconeixement de les relacions geomètriques com la congruència, la semblança i la relació pitagòrica en figures planes i tridimensionals. - Construcció de formes geomètriques amb diferents eines: materials manipulables, instruments de dibuix, programes de geometria	Formes geomètriques de dues i tres dimensions Estudi dels diferents tipus d'angles i relacions entre ells: agut, recte, obtús, pla reflex i complet. Angles complementaris i suplementaris. Estudi de les propietats dels polígons. Classificació de polígons. #ALG.PC Construcció de polígons regulars. Estudi dels triangles: classificació segons costats i angles, suma d'angles interiors i desigualtat triangular. Rectes i punts notables	Formes geomètriques de dues i tres dimensions Reconeixement i estudi de figures semblants al pla i a l'espai. Raó de semblança. Comprensió i aplicació del teorema de Tales en diferents contextos. Posició de Tales. [ESS] #NUM.RP, #MES.ME, #ALG.MM, #ALG.ID, #ALG.RF #NUM.QU Descoberta, conceptualització i demostració geomètrica del teorema de Pitàgores. [ESS] #MES.ME, #ESP.VM Resolució de problemes que impliquin el teorema de Pitàgores. #MES.ME		Formes geomètriques de dues i tres dimensions - Elaboració de conjetures i reconeixement de propietats geomètriques de figures planes i tridimensionals a través de la recerca amb programes de geometria dinàmica. - Ús de propietats geomètriques de figures planes i tridimensionals que modelitzen situacions de la vida quotidiana.	Formes geomètriques de dues i tres dimensions Aplicació de les propietats geomètriques de figures planes i de tres dimensions en la resolució de problemes. Ús de la geometria dinàmica per a la recerca de la solució, si s'escau.

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
dinàmica, realitat augmentada, etc. - Construcció de figures geomètriques en diferents contextos històrics, en particular a la Grècia antiga (Euclides).	d'un triangle. [ESS] #ALG.PC Classificació de quadrilàters segons costats i angles, suma d'angles interiors. [ESS] #ALG.PC Estudi de la circumferència i del cercle: centre, radi, diàmetre, longitud, el nombre pi, arc, corda i sector circular. [ESS] #MES.ME, #EST.DI	Estudi de les propietats i els elements de cossos geomètrics. Classificació de poliedres i cossos rodons. [ESS] Estudi i visualització de cossos geomètrics a través dels seus desenvolupaments plans. #MES.ME			
Localització i sistemes de representació - Localització i descripció de relacions espacials: coordenades geomètriques i altres sistemes de representació.		Localització i sistemes de representació Localització en el pla mitjançant coordenades cartesianes. Origen històric. [ESS] #ALG.RF		Localització i sistemes de representació - Ús de nocions bàsiques de geometria analítica per a la representació de figures	Localització i sistemes de representació Comprensió del concepte i característiques (mòdul, direcció i sentit) dels vectors com a desplaçament entre dos punts. [ESS]

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
				geomètriques de dues dimensions i l'anàlisi de les seves propietats. - Origen i evolució històrica de l'ús de les coordenades cartesianes. - (*) Reconeixement de diferents expressions algebraïques d'una recta i selecció de l'expressió més adequada en funció de la situació a resoldre.	Càlcul de les components d'un vector. Determinació del mòdul d'un vector a partir de les components. Ús dels vectors, les seves propietats i les operacions entre ells per resoldre problemes geomètrics senzills. [ESS] Estudi de les diferents equacions d'una recta. [AMP] #ALG.ID, #ALG.RF Determinació dels elements determinants d'una recta (punts, vector director, pendent, angle respecte a l'eix d'abscisses...) donada la seva equació. [AMP] Estudi de la posició relativa de dues rectes i determinació del paral·lelisme, la perpendicularitat i el punt

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
					de tall, si escau. [AMP] #ALG.ID, #ALG.RF Selecció de l'equació de la recta més adequada en funció de la situació a resoldre. [AMP]
Moviments i transformacions - Anàlisi de transformacions elementals com a girs, translacions i simetries en situacions diverses utilitzant eines tecnològiques i/o manipulatives.			Moviments i transformacions Comprensió i estudi del concepte de translació, gir, simetria. Estudi dels elements que defineixen cadascun dels moviments. [ESS] Estudi de recobriments en el pla. Ús de materials manipulatius i de programes de geometria dinàmica per generar transformacions geomètriques. #ALG.PC	Moviments i transformacions - Anàlisi de transformacions elementals incloent homotècies en situacions diverses utilitzant eines tecnològiques i/o manipulatives (*) o mitjançant l'ús de la geometria analítica.	Moviments i transformacions Estudi de les característiques principals de les homotècies: centre i raó.

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
Visualització i modelització geomètrica - Ús de models geomètrics per representar i explicar relacions numèriques i algebraiques en situacions diverses. - Reconeixement de connexions entre el sentit espacial amb els altres sentits (numèric, algebraic...) i amb altres disciplines (art, ciència, vida diària).	Visualització i modelització geomètrica Interpretació d'una multiplicació com l'àrea d'un rectangle: ús del model de caixa per a operacions amb nombres. [ESS] #NUM.SO Interpretació d'elevat al quadrat com l'àrea d'un quadrat. #NUM.SO Interpretació d'elevat al cub com el volum d'un cub. #NUM.SO Interpretació de l'arrel quadrada com la cerca del costat d'un quadrat amb l'àrea donada. #NUM.SO Interpretació de l'arrel cúbica com la cerca del	Visualització i modelització geomètrica Visualització de les funcions constant, lineal i afí com una recta amb unes característiques concretes. [ESS] #ALG.RF Visualització del teorema de Pitàgores com la relació entre les àrees dels quadrats construïts sobre els costats d'un triangle rectangle. #ESP.FG , #ALG.PC Reconeixement de connexions entre el sentit espacial, la resta de sentits i altres àrees de coneixement properes a l'alumnat. [ESS]	Visualització i modelització geomètrica Interpretació d'una multiplicació com l'àrea d'un rectangle: ús del model de caixa per a resoldre equacions de segon grau, per factoritzar expressions algebraiques i visualitzar les identitats notables. #ALG.ID Visualització de solucions d'equacions o de sistemes d'equacions en representacions gràfiques en eixos cartesianes. #ALG.ID Visualització geomètrica dels nombres triangulars, altres nombres figurats i altres patrons senzills. #ALG.PA	Visualització i modelització geomètrica - Generació de models geomètrics per representar i explicar relacions numèriques i algebraiques en situacions diverses, incloent-hi les quotidianes.	Visualització i modelització geomètrica Visualització de les funcions com a rectes, paràboles, hipèrboles i altres tipus de corbes amb unes característiques concretes. #ALG.RF Visualització dels zeros d'una funció o arrels d'un polinomi com a punts de tall amb l'eix d'abscisses. #ALG.ID , #ALG.RF Visualització de la regió solució en inequacions i sistemes d'inequacions lineals. #ALG.ID Reconeixement de connexions entre el sentit espacial, la resta de sentits i altres àrees de

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
	costat d'un cub amb el volum donat. #NUM.SO Visualització de la multiplicació de fraccions com un rectangle amb base i altura que són fraccions de la base i l'altura d'un rectangle inicial més gros. #NUM.SO Ús de models geomètrics per explicar relacions aritmètiques de nombres naturals. #NUM.SO Reconeixement de connexions entre el sentit espacial, la resta de sentits i altres àrees de coneixement properes a l'alumnat. [ESS]		Visualització d'una funció quadràtica i d'una funció de proporcionalitat inversa com una paràbola o una hipèrbola respectivament amb unes característiques concretes. #ALG.RF Reconeixement de connexions entre el sentit espacial, la resta de sentits i altres àrees de coneixement properes a l'alumnat. [ESS]		coneixement properes a l'alumnat. [ESS]

Sentit algebraic

Consideracions generals

El sentit algebraic aglutina un conjunt de blocs de sabers especialment important dins de les matemàtiques de l'educació secundària, ja que inclou l'aprenentatge d'un llenguatge nou (l'àlgebra), amb tot el que això implica, el desenvolupament del qual és rellevant per aprofundir en els processos i en gran part de les competències presents en el currículum de matemàtiques.

Per desenvolupar el conjunt de sabers que constitueixen el sentit algebraic en els diferents cursos, es proposa introduir el llenguatge algebraic partint dels coneixements aritmètics i geomètrics dels alumnes, tenint molt en compte les dificultats que suposa el treball amb un nou llenguatge. També és rellevant ajudar l'alumnat a donar significat al conjunt de símbols que apareixen en les expressions algebraiques i que representen incògnites, variables, paràmetres, operacions, així com identitats, equacions, inequacions i funcions. D'altra banda, cal mostrar que l'àlgebra és un llenguatge útil en situacions diferents, en particular per expressar generalitzacions de propietats, caracteritzar patrons i resoldre problemes. Pel que fa a l'aprenentatge de la resolució d'equacions, inequacions i sistemes i les seves aplicacions, creiem que cal emmarcar-lo en un ambient de resolució de problemes i allunyar-se de l'aplicació mecànica de receptes i de la pràctica reproductiva de procediments opacs. També forma part d'aquest sentit el pensament computacional, que té característiques pròpies, diferents de les dels altres blocs de sabers, però que permet un ampli ventall de connexions internes que poden representar bones oportunitats didàctiques. Al final d'aquest apartat hi dediquem una atenció especial.

La relació entre els sabers que constitueixen el sentit algebraic i els processos matemàtics es concreta de la manera següent:

Resolució de problemes. La possibilitat d'expressar nombres desconeguts, incògnites i, a partir d'unes relacions conegudes i mitjançant l'ús de determinats procediments, desvelar el valor d'aquestes incògnites. La resolució de problemes també té una relació molt directa amb el bloc de pensament computacional.

Raonament i demostració. La manipulació de símbols algebraics, i també de dibuixos i gràfics, ens permet descobrir noves relacions, buscar equivalències entre expressions aparentment diferents i trobar justificacions generals.

Connexió amb altres parts de la matemàtica. L'àlgebra es relaciona amb la majoria dels sentits, però segurament és amb el sentit numèric i l'espacial, juntament amb el de la mesura, on trobem un major nombre de connexions. El bloc de sabers de pensament computacional també presenta riques connexions amb sabers d'altres blocs i sentits.

Connexió amb altres matèries i amb l'entorn. L'àlgebra com a eina per resoldre problemes, tant de la matemàtica mateixa com en altres contextos, es connecta amb moltes disciplines, especialment les científiques. I dins del sentit algebraic, el bloc de funcions és especialment ric per les seves connexions amb les lleis científiques. També el pensament computacional, en particular el desenvolupament de programes informàtics, permet establir connexions amb camps molt diversos.

Comunicació i representació. L'àlgebra aporta un llenguatge per expressar de manera general i interpretar sintèticament propietats i relacions numèriques o relacions entre variables per mitjà de fórmules de diferents tipus. Des d'una perspectiva més àmplia, és interessant projectar la idea que el llenguatge i les tècniques algebraiques són emprats en tots els àmbits científics i tecnològics.

Com en qualsevol altre sentit, és molt important tenir en compte l'horitzó matemàtic, tant d'allò que ja s'ha treballat com del treball a desenvolupar en el futur en altres etapes educatives. En relació amb els sabers de primària, cal tenir en compte el coneixement de les operacions elementals i llur relació, així com el coneixement de la prioritat de les operacions i l'ús de parèntesis. També el significat dels símbols aritmètics i de les operacions en els diferents conjunts numèrics. Pel que fa a l'horitzó futur, el coneixement de l'àlgebra resulta indispensable per a l'alumnat que farà matemàtiques al batxillerat, però també si accedeix a mòduls professionals i al món laboral, com a eina per resoldre problemes, per caracteritzar els fenòmens de canvi, per argumentar i per expressar generalitzacions.

L'especificació i seqüenciació dels sabers del bloc de pensament computacional s'ha dut a terme atenent a diversos criteris. Primerament, s'han contextualitzat al màxim dins de les matemàtiques, establint connexions significatives amb altres blocs del sentit algebraic, amb altres sentits i amb processos com la resolució de problemes, per facilitar així la integració del pensament computacional en el treball matemàtic. Els sabers que s'hi han inclòs es classifiquen en quatre categories: les habilitats generals de pensament computacional (descomposició, patrons, abstracció i algorismes), la construcció d'algorismes executables per persones o ordinadors, l'ús d'eines computacionals en matemàtiques i la gestió socioemocional. S'ha intentat donar acollida a tres opcions de treball diferents però compatibles: el treball sense eines digitals ("pensament computacional desendollat"), la creació de programes en diversos llenguatges de programació i l'ús d'aplicacions de robòtica i dispositius mòbils.

Seqüenciació i concreció dels sabers

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
Patrons - Patrons: identificació i comprensió, determinant la regla de formació de col·leccions numèriques o gràfiques. - Fórmules i termes generals: obtenció mitjançant l'observació de pautes i regularitats senzilles i la seva generalització. - Identificació de la successió de Fibonacci i la proporció àuria a la natura.	Patrons Observació i determinació de la regla de formació d'un patró numèric o geomètric. Observació de regularitats en diferents contextos matemàtics que permetin extreure conclusions o descobrir propietats.	Patrons Observació i determinació de la regla de formació d'un patró numèric o geomètric. Càlcul del terme general. [ESS] Observació de regularitats en diferents contextos matemàtics que permetin extreure conclusions o descobrir propietats.	Patrons Estudi de diferents tipus de successions, com per exemple, les aritmètiques, les geomètriques o la de Fibonacci. Càlcul del terme general. [ESS] #ALG.VA Observació de regularitats en diferents contextos matemàtics que permetin extreure conclusions o descobrir propietats. #NUM.CO, #ESP.VM	Patrons - Comprensió i anàlisi de patrons, determinant la regla de formació de diverses col·leccions numèriques o gràfiques.	Patrons Observació de regularitats en diferents contextos matemàtics que permetin extreure conclusions o descobrir propietats. #ALG.RF
Model matemàtic - Modelització i resolució de problemes contextualitzats, també de	Model matemàtic Ús de la proporcionalitat numèrica com a model matemàtic de situacions	Model matemàtic Ús de les equacions de primer grau com a models	Model matemàtic Ús de les equacions de segon grau com a models	Model matemàtic - Modelització i resolució de problemes contextualitzats, també de	Model matemàtic Representació abstracta i simplificada de la realitat utilitzant el llenguatge i

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
la vida quotidiana, secundant-se en representacions matemàtiques i en el llenguatge algebraic. - Obtenció de conclusions raonables sobre una situació de la vida quotidiana una vegada modelitzada.	contextualitzades. #NUM.RP Anàlisi de les solucions d'un problema, presa de decisions en conseqüència i formulació de prediccions, si escau. [ESS]	matemàtics de situacions contextualitzades. #ALG.ID Ús de la proporcionalitat geomètrica com a model matemàtic de situacions contextualitzades relacionades amb el teorema de Tales. [ESS] #ESP.FG Ús de les funcions com a models matemàtics. #ALG.RF, #ALG.PC Ús de recursos digitals o interactius per buscar la funció que modelitzi millor un context. Anàlisi de les solucions d'un problema, presa de decisions en conseqüència i formulació de prediccions, si escau. [ESS]	matemàtics de situacions contextualitzades. #ALG.ID Ús dels sistemes d'equacions com a models matemàtics de situacions contextualitzades. #ALG.ID Ús de les funcions com a models matemàtics. #ALG.RF, #ALG.PC Ús de recursos digitals o interactius per buscar la funció que modelitzi millor un context. Anàlisi de les solucions d'un problema, presa de decisions en conseqüència i formulació de prediccions, si s'escau. [ESS]	la vida quotidiana, secundant-se en representacions matemàtiques i en el llenguatge algebraic, fent ús de diferents tipus de funcions. - Obtenció i anàlisi de conclusions raonables d'una situació de la vida quotidiana una vegada modelitzada.	eines de les matemàtiques. #ALG.PC Ús de les equacions, els sistemes i les inequacions com a models matemàtics de situacions contextualitzades. #ALG.ID Cerca de la funció que modelitzi una situació (contextualitzada o no) que segueixi un model lineal, quadràtic, exponencial, de proporcionalitat inversa... [ESS] #ALG.RF, #EST.IN Ús de recursos digitals o interactius per buscar la funció que modelitzi millor un context. Anàlisi de les solucions d'un problema, presa de decisions en conseqüència i formulació de prediccions, si escau. [ESS]

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
Variable - Comprensió del concepte de variable en les seves diferents naturaleses.	Variable Expressió de quantitats indeterminades. Incògnites en equacions. [ESS] #ALG.ID Variables en el context del pensament computacional. [AMP] #ALG.PC Variables estadístiques quantitatives i qualitatives. [ESS] #EST.DI, #EST.IN	Variable Variables en l'expressió de relacions funcionals. [ESS] #ALG.RF Distinció entre incògnites en equacions i variables en funcions. #ALG.ID, #ALG.RF Variables en el context estadístic. #EST.DI, #EST.IN	Variable Variables que intervenen en la definició del terme general d'una successió. #ALG.PA, #ALG.RF Variables estadístiques discretes i contínues. #EST.DI, #EST.IN	Variable - Utilització dels diferents usos de variables associant expressions simbòliques al context del problema. - Evolució històrica del concepte de variable i de l'ús de l'àlgebra simbòlica com a llenguatge de la ciència.	Variable Paràmetres en l'expressió algebraica de funcions. [AMP] #ALG.ID, #ALG.RF Ús de variables en situacions contextualitzades. #SOE Variables en distribucions estadístiques bidimensionals. #EST.DI, #EST.IN Evolució històrica del concepte de variable i de l'àlgebra simbòlica com a llenguatge de la ciència. [AMP] #SOE
Igualtat i desigualtat - Ús de l'àlgebra simbòlica per representar relacions lineals i quadràtiques en	Igualtat i desigualtat Expressions que contenen quantitats indeterminades en contextos matemàtics o	Igualtat i desigualtat Transformació d'expressions algebraiques	Igualtat i desigualtat Distinció entre identitats i equacions. Identitats notables i factorització	Igualtat i desigualtat - Ús de l'àlgebra simbòlica per representar relacions funcionals en contextos	Igualtat i desigualtat Diferents significats del signe igual (comparació,

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
situacions contextualitzades, també de la vida quotidiana. - Anàlisi dels diferents mètodes de resolució d'equacions al llarg de la història, en particular els mètodes geomètrics d'Al-Khwarizmi. - Identificació i aplicació de l'equivalència d'expressions algebraïques en la resolució de problemes basats en relacions lineals i quadràtiques. - Cerca de solucions en equacions o sistemes lineals i equacions quadràtiques, tant de manera manual com utilitzant la tecnologia.	de la vida quotidiana. Valor numèric d'aquestes expressions. Transformació d'expressions simbòliques. #NUM.SO Condicions que expressen igualtats on hi ha alguna quantitat desconeguda que es vol trobar, emprant paraules o símbols matemàtics. Concepte d'equació, d'incògnita i de solució. #ALG.VA Resolució d'equacions senzilles per tempteig a fi de descobrir la relació amb les operacions inverses. #NUM.SO Transformació de les equacions en equivalents	per generar-ne d'equivalents. #NUM.SO Resolució d'equacions senzilles aplicant, amb sentit, les operacions inverses en els dos membres de la igualtat. [ESS] #NUM.SO Resolució de problemes d'equacions de primer grau contextualitzats. [ESS] #ALG.MM Expressió amb paraules de condicions de desigualtat i traducció a llenguatge matemàtic. Introducció a la idea d'inequació. [AMP] Igualtats per expressar funcions constants, lineals i afins en situacions contextualitzades. Distinció entre funcions i equacions.	d'expressions algebraïques. #NUM.SO #ESP.VM Equacions quadràtiques senzilles i incompletes. Resolució d'equacions de segon grau per mètodes geomètrics. #ESP.VM Equacions quadràtiques completes. Nombre de solucions reals d'una equació de segon grau segons el discriminant. [AMP] #ALG.RF Resolució de problemes senzills d'equacions quadràtiques contextualitzats. [ESS] #ALG.MM Problemes en context per introduir sistemes d'equacions lineals. Significat d'un sistema de	diversos, també de la vida quotidiana. - Utilització i generació de formes equivalents d'expressions algebraïques en la resolució d'inequacions lineals.	definició, assignació, transformació...). Revisió i consolidació de la resolució d'equacions de segon grau. Idea de polinomi. Factorització i arrels de polinomis. [AMP] #ESP.VM Resolució d'equacions racionals, irracionals, exponencials i trigonomètriques senzilles. Comprovació i discussió, si escau, de les solucions. [AMP] Resolució de problemes d'equacions en situacions contextualitzades. [ESS] #ALG.MM Resolució algebraica i gràfica en el pla de sistemes de dues

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
	com a procediment de resolució. Comprovació de solucions. Traducció d'enunciats de problemes a una equació senzilla, resolució i comprovació en el context del problema. [ESS]	#ALG.MM, #ALG.VA, #ALG.RF	dues equacions lineals amb dues incògnites i de la seva solució. #ALG.MM #ALG.RF Resolució i significat geomètric d'un sistema de dues equacions lineals amb dues incògnites. #ESP.VM Resolució de problemes contextualitzats a través de sistemes de dues equacions lineals amb dues incògnites. [ESS] Expressió de les solucions d'inequacions senzilles amb una incògnita a través d'interval·ls i semirectes. [AMP] #NUM.QU Igualtats per expressar funcions senzilles (constants, lineals, afins, quadràtiques i de proporcionalitat inversa) en situacions		equacions lineals. Classificació en sistemes compatibles-determinats, compatibles-indeterminats o incompatibles. #ESP.LS Concepte d'inequació, d'incògnita i de solució. Analogies i diferències amb les equacions. Resolució d'inequacions amb una incògnita. #NUM.QU Solució geomètrica d'una inequació lineal amb dues incògnites. Regió solució. #ESP.VM Solució geomètrica d'un sistema d'inequacions lineals amb dues incògnites. Regió solució. [AMP] #ESP.VM

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
			contextualitzades. [ESS] #ALG.MM #ALG.RF Relació entre les solucions d'equacions (de primer i segon grau) i els zeros de les funcions (lineals, afins i quadràtiques) corresponents, utilitzant tecnologia. #ALG.RF		Igualtats per expressar funcions dependents d'un paràmetre. [AMP] #ALG.VA, #ALG.RF
Relacions i funcions - Aplicació i comparació de les diferents formes de representació d'una relació. - Identificació i ús de funcions, lineals o no lineals i comparació de les seves propietats a partir de taules, gràfiques o expressions algebraiques. - Identificació de relacions quantitatives en situacions		Relacions i funcions Identificació d'una funció com a relació entre dues variables i estudi de la relació de dependència entre elles. #ALG.VA Relació entre les diferents maneres de representar una funció (verbal, taula, gràfic i expressió algebraica). #ESP.LS Estudi i aplicació en contextos de les funcions	Relacions i funcions Identificació d'una funció com a relació entre dues variables i estudi de la relació de dependència entre elles. [ESS] #ALG.VA Relació entre les diferents maneres de representar una funció (verbal, taula, gràfic i expressió algebraica). Estudi i aplicació en contextos de la funció de	Relacions i funcions - Identificació i ús de la forma de representació més adequada de funcions elementals en la resolució de situacions contextualitzades, incloent la vida quotidiana - Identificació de relacions quantitatives en situacions contextualitzades, incloent la vida quotidiana i determinació dels tipus de	Relacions i funcions Revisió del concepte i propietats de les funcions polinòmiques (constants, lineals o de proporcionalitat directa, afins i quadràtiques) i de proporcionalitat inversa. #ESP.VM, #ALG.MM, #EST.IN Estudi i aplicació en contextos de la funció exponencial i les seves

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
contextualitzades, incloent la vida quotidiana i determinació dels tipus de funcions que les modelitzen (lineals i quadràtiques). - Deducció de la informació rellevant d'una funció mitjançant l'ús de diferents representacions simbòliques.		constant, lineal o de proporcionalitat directa i afí. Representació i estudi de les seves característiques: pendent i ordenada a l'origen. [ESS] #NUM.RP, #ESP.FG, #ESP.VM, #ALG.MM Ús de recursos digitals i interactius per representar taules i gràfics. Extracció d'informació d'una funció donada gràficament, mitjançant una taula, una expressió algebraica i verbalment. [ESS] #ALG.ID	proporcionalitat inversa: representació i característiques, i comparació amb les funcions estudiades anteriorment. [ESS] #NUM.RP, #ESP.VM, #ALG.MM Estudi i aplicació en contextos de la funció quadràtica i les seves característiques: representació, efecte del coeficient del terme quadràtic en la forma de la paràbola, incidència del terme independent en el gràfic, relació entre els punts de tall i les solucions de l'equació de 2n grau i estudi de la simetria i del vèrtex. [ESS] #ESP.VM, #ALG.MM, #ALG.ID Anàlisi de les propietats de diferents tipus de funcions	funcions que les modelitzen (proporcionalitat inversa i exponencial) - Interpretació de diferents característiques del canvi mitjançant la representació gràfica de les relacions funcionals estudiades.	característiques: representació, estudi de la relació entre la gràfica i el valor de la base en l'expressió algebraica de la funció exponencial. #ESP.VM, #ALG.MM, #EST.IN Estudi de l'efecte dels paràmetres en diferents tipus de funcions estudiades. #ESP.LS, #ALG.PA, #ALG.VA Estudi i aplicació en contextos de les funcions definides a trossos i les seves característiques. [AMP] #ESP.VM, #ALG.MM Anàlisi de les propietats de diferents tipus de funcions a partir de la seva gràfica: creixement i decreixement, màxims i mínims, domini i

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
			a partir de la seva gràfica: creixement i decreixement, màxims i mínims, domini i recorregut, simetries... Ús de recursos digitals i interactius per representar taules i gràfics. Extracció d'informació d'una funció donada gràficament, mitjançant una taula, una expressió algebraica i verbalment. #ALG.ID		recorregut, simetries, continuïtat... Ús de recursos digitals i interactius per representar taules i gràfics. #ALG.PC Extracció d'informació d'una funció donada gràficament, mitjançant una taula, una expressió algebraica i verbalment. #ALG.ID
Pensament computacional - Identificació i ús d'estratègies quan s'interpreten, modifiquen o creen algorismes de programació per blocs i/o programació textuals que incorporen: diferenciació entre processos	Pensament computacional Descomposició de problemes en parts més petites com a estratègia de resolució. [ESS] #MES.ME Reconeixement de patrons en processos seqüencials. #NUM.RE	Pensament computacional Selecció dels aspectes essencials per descriure i analitzar una situació matemàtica, progressant cap a l'abstracció i l'establiment d'un model matemàtic. [ESS] , #ALG.MM	Pensament computacional Abstracció a fi d'identificar els aspectes més rellevants d'una situació matemàtica i avançar cap a la seva modelització. #ALG.MM Creació d'algorismes que utilitzin grups iteratius niats per resoldre	Pensament computacional - Identificació i anàlisi d'estratègies (seqüències de passos ordenats, esquemes, simulacions, patrons repetitius, bucles, instruccions niades i condicionals, representacions	Pensament computacional Reconeixement de patrons: regularitats o similitud en dades i en processos. #EST.PI Avançar en la utilització de grafs com a eina de modelització en la resolució de problemes.

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
seqüencials i paral·lels; comprensió de les instruccions de bucle, condicionals i instruccions niades; comprensió de la gestió de dades amb variables; ús d'operadors lògics i d'esdeveniments. - Formulació de qüestions susceptibles de ser analitzades utilitzant programes i altres eines.	Classificació i ordenació d'objectes com forma d'abstracció. [ESS] #ESP.FG Utilització d'esquemes (quadres, fletxes, diagrames de flux, diagrames de Venn...) per analitzar i descriure situacions matemàtiques. #NUM.RE, #NUM.CO Comprensió i creació d'algorismes per resoldre problemes explorant, descobrint, consolidant o aplicant idees matemàtiques a través de seqüències ordenades d'instruccions que puguin ser executades per una persona o per un ordinador. [AMP] #NUM.SO, #EST.PI, #MES.ME, #ALG.VA Ús adequat de la	Utilització de diagrames en arbre per analitzar i descriure situacions matemàtiques. #NUM.CO, #EST.PI Comprensió i creació d'algorismes per resoldre problemes a través de seqüències ordenades d'instruccions que puguin ser executades per una persona o per un ordinador, en particular que continguin instruccions condicionals i blocs iteratius. #EST.PI, #MES.ME Operadors de comparació (=, ≠, <, >, ≥, ≤) com a generadors d'expressions lògiques i operadors lògics (i, o, no). Aplicació en instruccions condicionals. [AMP] #NUM.RE	problemes aritmètics o estocàstics. [AMP] #NUM.CO, #EST.PI Selecció, determinació i ús reflexiu i eficient de les eines computacionals adequades per analitzar i resoldre problemes. [ESS] #NUM.QU, #EST.DI, #ALG.IN Ús adequat de programes de geometria dinàmica per treballar els moviments i les transformacions geomètriques. #ESP.MT Processos de testatge, depuració d'errors i de millora successiva d'algorismes, considerant, de manera sistemàtica, tots els casos possibles. #SOE	computacionals, programació per blocs, robòtica educativa...) per a la interpretació, modificació i creació d'algorismes - Identificació i anàlisi d'estratègies quan s'interpreten, modifiquen o creen algorismes de programació per blocs i/o programació textuals que incorporen: diferenciació entre processos seqüencials i paral·lels; comprensió de les instruccions de bucle, condicionals i instruccions niades; comprensió de la gestió de dades amb variables; ús d'operadors lògics i d'esdeveniments. - Formulació i anàlisi de problemes de la vida quotidiana utilitzant	[AMP] #ALG.MM Resolució de problemes contextualitzats que posen en joc habilitats de pensament computacional. [ESS] #NUM.EF, #NUM.RE #EST.DI Creació, testatge, depuració i millora d'algorismes per resoldre problemes que puguin ser executats per una persona o per un ordinador, en particular per simular experiments aleatoris per al càlcul aproximat de probabilitats. #EST.PI Idea de recursivitat aplicada a la matemàtica. [AMP] Presència i ús de funcions matemàtiques en calculadores, programes de

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
	calculadora: oportunitat, definició prèvia de seqüències d'operacions, execució acurada, avaluació de possibles errades. #NUM.SO, #NUM.RE, #NUM.QU Introducció al maneig de programes de geometria dinàmica. #MES.ME Autoconfiança, persistència, adaptabilitat, flexibilitat, creativitat, col·laboració i gestió constructiva de l'error. #SOE	Ús adequat del full de càlcul en contextos matemàtics, per exemple financers i estadístics. #NUM.EF #EST.DI Reconeixement d'una fórmula en un full de càlcul com a patró de computació en aplicar-la a diferents caselles. [AMP] #EST.DI Ús adequat de programes de geometria dinàmica per treballar construccions en el pla. #ESP.FG Autoconfiança, persistència, adaptabilitat, flexibilitat, creativitat, col·laboració i gestió constructiva de l'error. #SOE	Autoconfiança, persistència, adaptabilitat, flexibilitat, creativitat, col·laboració i gestió constructiva de l'error. #SOE	programes i eines adequades.	geometria dinàmica, fulls de càlcul, llenguatges de programació... #ALG.RF Autoconfiança, persistència, adaptabilitat, flexibilitat, creativitat, col·laboració i gestió constructiva de l'error. #SOE

Sentit estocàstic

Consideracions generals

D'acord amb el currículum, el sentit estocàstic comprèn l'anàlisi i la interpretació de dades, l'elaboració de conjectures i la presa de decisions a partir de la informació estadística, la seva valoració crítica i la comprensió i comunicació de fenòmens aleatoris en una àmplia varietat de situacions quotidianes.

Cal entendre l'estadística com la part de la matemàtica que serveix per obtenir informació sobre un conjunt d'elements que són objecte d'estudi amb la finalitat de treure conclusions i prendre decisions. S'ha de comprendre que les generalitzacions sobre una població a partir d'una mostra només són vàlides si aquesta és representativa i cal entendre que un bon mostreig tendeix a produir dades representatives que permeten validar les inferències.

Resulta de vital importància treballar l'estadística en situacions no estrictament matemàtiques, per donar l'oportunitat de dissenyar investigacions amb l'objectiu d'identificar els elements i les condicions que ha de complir un bon estudi estadístic que ens permeti modelar la situació. L'estadística ens permet visualitzar com esdeveniments que aparentment semblen diferents en realitat segueixen el mateix model matemàtic.

En el desenvolupament de l'alfabetització estadística es requereix la capacitat d'interpretar i avaluar críticament la informació presentada en forma de gràfic o resum numèric. L'alumnat s'ha de convertir en consumidor crític dels resultats estadístics publicats en els mitjans de comunicació i reconèixer si els resultats aportats corresponen a l'estudi i l'anàlisi de dades. La comprensió gràfica inclou la valoració de les fonts de les quals s'han extret les dades representades, les dades mateixes aportades pel gràfic, les escales utilitzades i la informació addicional que s'hi inclogui. Per a l'anàlisi de dades, són importants les comparacions i l'ús dels conceptes matemàtics i les prediccions més enllà de les dades, en què juga un paper fonamental el coneixement i l'experiència personal de l'alumnat en el context que s'està treballant.

Les dades aportades en un estudi estadístic es recullen, es mostren, es resumeixen, s'examinen i s'interpreten per descobrir-hi patrons i desviacions. Les dades quantitatives es poden descriure a partir dels trets més importants. D'aquesta manera, una distribució de dades es podria descriure com a simètrica, esbiaixada, plana o en forma de campana, i per entendre la variabilitat ho podem fer a partir del càlcul i la interpretació de les mesures de centralització i dispersió. D'altra banda, es poden comparar diverses distribucions de forma numèrica o visual. Per descriure una distribució, cal anar més enllà del simple coneixement de la centralització i la dispersió. Les estadístiques que es comparen, els diagrames que s'utilitzen i el significat dels resultats d'una comparació depenen directament de la pregunta d'investigació i de les accions que cal emprendre.

Així mateix, amb el sentit estocàstic, apareix l'estudi de la mesura de la incertesa, la qual cosa implica la capacitat de dissenyar i dur a terme experiments aleatoris. A fi de desenvolupar el sentit estocàstic es proposa l'anàlisi del funcionament de l'atzar i el concepte d'incertesa, utilitzant, interpretant i comunicant les idees relacionades amb la probabilitat per gestionar les situacions i activitats que impliquin aleatorietat o risc en el món real. Caldrà reflexionar sobre el paper de la probabilitat en el món natural, definir-la i interpretar-la posant atenció en els mites o idees preconcebudes que sovint porta associada, analitzant situacions aleatòries que poden ser complexes i de vegades poc intuïtives.

Els processos aleatoris es poden descriure mitjançant el model matemàtic que ens proporciona la teoria de la probabilitat: l'espai mostral format pels esdeveniments elementals als quals s'assigna una probabilitat, i a partir de les quals podem trobar la probabilitat de la resta d'esdeveniments. Interpretar aquestes probabilitats exigeix entendre la independència i la probabilitat condicionada, que es poden estudiar mitjançant l'anàlisi de diferents tipus de representacions numèriques o gràfiques.

Finalment, en el tractament de dades juga un paper fonamental l'ús i selecció de les tecnologies a fi de gestionar i mostrar informació, visualitzar i estructurar idees o processos matemàtics, així com l'ús i creació, mitjançant algun llenguatge de programació, de simulacions per validar, generalitzar i particularitzar contextos de la vida real relacionats amb l'estadística i l'atzar.

La relació entre els sabers que constitueixen el sentit estocàstic i els processos matemàtics es concreta de la manera següent:

Resolució de problemes. Disseny d'investigacions per resoldre un repte o una situació quotidiana basant-se en la recollida experimental de dades, incloent-hi situacions en què l'aleatorietat tingui un paper rellevant, argumentant la idoneïtat de les solucions trobades.

Raonament i prova. Prediccions de les possibles solucions del repte plantejat a partir del raonament previ a la realització de l'experiment. Validació dels resultats obtinguts verificant que es compleixin les condicions del repte plantejat inicialment.

Connexions amb altres parts de la matemàtica. Mesura de la incertesa a través del càlcul de probabilitats tenint en compte la proporcionalitat. En estadística podem trobar la connexió amb el sentit numèric en trobar els paràmetres estadístics.

Connexions amb altres matèries i amb l'entorn. Tots els paràmetres estadístics, tant de centralització com de dispersió, s'utilitzen per treure conclusions en els experiments científics, així com a les ciències socials i a les ciències de la salut. També es poden fer simulacions experimentals desenvolupant programes informàtics. Així mateix, tots els jocs d'atzar es fonamenten en la probabilitat.

Comunicació i representació. L'estadística permet representar, amb dades, taules i gràfics estadístics, situacions matemàtiques i de la vida quotidiana que facilitin visualitzar i analitzar la informació i, en conseqüència, treure conclusions i prendre decisions de manera fonamentada. D'altra banda, la interpretació de les representacions de dades a través de gràfics estadístics per part de tots els ciutadans ha d'ajudar a activar el pensament crític.

Com en qualsevol altre sentit, és molt important tenir en compte l'horitzó matemàtic, tant d'allò que ja s'ha treballat com del que s'ha de desenvolupar en el futur en altres etapes educatives. En relació amb els sabers de primària, cal tenir en compte el treball previ de reconeixement i formulació de preguntes en situacions properes que es resolguin amb la recollida de dades, la representació, l'ur càlcul de freqüències i paràmetres estadístics i la interpretació posterior. També la descripció de successos aleatoris i la discussió del grau de probabilitat, així com l'ús de tècniques de recompte per al càlcul posterior de probabilitats. Pel que fa a l'horitzó futur, el coneixement de l'estadística resulta indispensable per a l'alumnat que faci matemàtiques al batxillerat, però també per al que accedeixi a cicles formatius i al món laboral, com a eina per analitzar dades, buscant regularitats i fent prediccions, per donar resposta a problemes interpretant l'evidència de les dades.

Finalment, cal destacar que en un món cada cop més globalitzat, l'evolució dels mitjans de comunicació i el protagonisme que adquireixen les xarxes socials està desenvolupant el creixement de notícies enganyoses (*fake news*) o notícies poc corroborades. Les competències estadístiques han de jugar un paper essencial en el desenvolupament dels ciutadans per construir un pensament crític sobre la realitat, la presa de decisions i el consum responsable.

L'especificació i seqüenciació dels sabers del sentit estocàstic s'ha realitzat atenent dos àmbits: el treball de l'estadística i el treball de probabilitat; s'han establert connexions significatives amb altres blocs del sentit algebraic i del sentit numèric, i amb processos com la resolució de problemes, així es facilita el vincle amb altres matèries i el món natural. Els sabers que s'hi han inclòs es classifiquen en tres blocs: la distribució, la inferència i la predictibilitat i incertesa.

Seqüenciació i concreció dels sabers

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
Distribució - Anàlisi i interpretació de taules i gràfics estadístics de variables qualitatives, quantitatives discretes i quantitatives contínues. - Recollida i organització de dades de situacions contextualitzades, incloent la vida quotidiana, que involucren una sola variable. - Generació de representacions gràfiques adequades mitjançant diferents tecnologies (calculadora, full de càlcul, apps...) per esbrinar com es distribueixen les dades, interpretar-les i obtenir conclusions raonades.	Distribució Anàlisi i interpretació de taules i gràfics estadístics simples (gràfics de punts, diagrames de barres, poligonals i sectorials). [ESS] Interpretació i reconeixement dels conceptes bàsics d'estadística: població i individu, mostra, variables estadístiques quantitatives i qualitatives discretes, freqüència absoluta i freqüència relativa. [ESS] , #NUM.QU, #ALG.VA Recollida i organització de dades quantitatives i qualitatives basades en observacions, dades públiques, enquestes,	Distribució Anàlisi i interpretació de taules i gràfics estadístics. Interpretació i reconeixement dels conceptes bàsics d'estadística: població i individu, mostra i variables estadístiques discretes, freqüència absoluta i freqüència relativa. #NUM.QU, #ALG.VA Recollida i organització de dades quantitatives i qualitatives basades en observacions, enquestes, experiments i simulacions. #EST.IN Confecció de taules de freqüències (absolutes i relatives, ordinàries i acumulades) a partir	Distribució Anàlisi i interpretació de taules i gràfics estadístics. Identificació i reconeixement de variables quantitatives discretes i contínues, en contextos diversos. #ALG.VA Estudi i tractament de dades corresponents a variables discretes i contínues i en cas que sigui necessari, organització d'aquestes en classes, utilitzant la marca de classe com a representant. #EST.IN, #ALG.VA Confecció de taules de freqüència de variables contínues: determinació del rang, nombre i amplitud	Distribució - Anàlisi i interpretació de taules i gràfics estadístics de dues variables qualitatives, quantitatives discretes i quantitatives contínues. - Recollida i organització de dades de situacions contextualitzades, incloent de la vida quotidiana que involucrin dues variables. - Generació de representacions gràfiques mitjançant l'ús de mitjans tecnològics adequats per a interpretar la informació estadística i obtenir conclusions raonades. - Comparació de distribucions de dades	Distribució Anàlisi i interpretació de taules i gràfics estadístics de distribucions estadístiques unidimensionals o bidimensionals amb variables qualitatives, quantitatives discretes i quantitatives contínues. [ESS] #ALG.VA Recollida i organització en taules de contingència de dades bidimensionals. #EST.IN Representació de distribucions bidimensionals mitjançant núvols de punts. Recta de regressió; concepte i interpretació. Coeficient de

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
- Mesures de centralització i dispersió: interpretació i càlcul. - Comparació de dos conjunts de dades ateses les mesures de centralització i dispersió. - Reconeixement que les mesures de dispersió descriuen la variabilitat de les dades. - Càlcul, amb suport tecnològic, i interpretació de les mesures de centralització i dispersió en situacions reals.	experimentos i simulacions. #EST.IN Confecció de taules de freqüències (absolutes i relatives) donat un conjunt de dades. #NUM.QU Representació inicialment manual d'un conjunt de dades donades a través de gràfics estadístics (gràfics de punts, de barres i de sectors, diagrames de tija i fulla...). #ESP.FG Comprensió, càlcul i interpretació de paràmetres estadístics de centralització (mitjana, mediana i moda) donat un conjunt de dades.	d'unes dades o d'una gràfica. [ESS], #EST.IN Representació d'un conjunt de dades donades amb gràfics estadístics (gràfics de punts, de barres i de sectors, gràfics de Pareto, pictogrames...) manualment o fent servir eines de tractament de dades. [ESS], #ALG.PC Utilització i interpretació de dades i gràfics estadístics i valoració de la idoneïtat de cada tipus de representació. Càlcul i interpretació dels paràmetres estadístics de centralització (mitjana, mediana i moda) donat un conjunt de dades o una taula de freqüències. Comprensió de les mesures de dispersió.	d'intervals i marca de classe. #NUM.QU Representació d'un conjunt de dades donades amb gràfics estadístics (mitjançant histogrames, polígons de freqüències i diagrames de caixa...). #ALG.PC Selecció de les eines digitals més adequades per al tractament i la representació de dades estadístiques. #ALG.PC Càlcul i interpretació dels paràmetres estadístics de centralització de variables contínues i discretes (mitjana, moda, mediana i quartil). [ESS] Càlcul i interpretació dels paràmetres estadístics de dispersió de variables contínues i discretes (rang,	atenent mesures de posició i dispersió.	correlació lineal: concepte i utilitat com a eina d'anàlisi. Identificació, representació i ajust de funcions de regressió no lineals (polinòmica, exponencial, logarítmica...). [AMP] Ús de mitjans adequats per al tractament i estudi de distribucions bidimensionals. #ALG.PC Càlcul i interpretació de paràmetres estadístics de centralització i dispersió. Comparació de distribucions de dades atenent mesures de posició i dispersió.

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
		Càlcul i interpretació dels paràmetres de dispersió bàsics (màxim, mínim i rang).	variància i desviació típica). [ESS] Càlcul i interpretació del coeficient de variació per comparar i interpretar diferents distribucions de dades.		
Inferència - Formulació de preguntes adequades per conèixer les característiques d'interès d'una població. - Presentació de dades rellevants per donar resposta a qüestions plantejades en recerques estadístiques. - Obtenció de conclusions raonables a partir dels resultats obtinguts amb la finalitat d'emetre judicis i prendre decisions adequades.	Inferència Disseny d'investigacions i enquestes per donar resposta a una pregunta, repte científic o situació quotidiana. Concreció de les variables estadístiques quantitatives i qualitatives discretes a estudiar. [ESS] #ALG.VA Elecció de mostres significatives d'una població a fi de realitzar un estudi estadístic. Formulació de preguntes senzilles no esbiaixades	Inferència Disseny d'investigacions i enquestes per donar resposta a una pregunta, repte científic o situació quotidiana. [ESS] Concreció de les variables estadístiques quantitatives i qualitatives discretes a estudiar. #ALG.VA Elecció de mostres significatives d'una població a fi de dur a terme un estudi estadístic. Formulació de les preguntes adequades per	Inferència Disseny d'investigacions per donar resposta a una pregunta, repte científic o situació quotidiana. [ESS] Reconeixement en contextos no matemàtics i d'altres matèries de situacions en què desenvolupar un estudi estadístic. [ESS] Tipus de mostreig: simple, aleatori sistemàtic i aleatori estratificat. [AMP] Elecció de mostres significatives d'una	Inferència - Disseny d'estudis estadístics reflexionant sobre les diferents etapes del procés estadístic. - Presentació i interpretació de dades rellevants en recerques estadístiques mitjançant la utilització de mètodes estadístics i eines digitals adequades. - Interpretació de la relació entre dues variables, valorant gràficament amb eines tecnològiques la	Inferència Disseny d'estudis estadístics i capacitat de proposar millores en la recollida, representació i anàlisi de les dades. [ESS], #EST.DI, #EST.PI Ús de tècniques i eines digitals per presentar, analitzar i treure conclusions dels resultats d'un estudi estadístic. Interpretació dels paràmetres de la regressió lineal i prediccions.

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
- Ús de dades estadístiques al llarg de la història en la construcció de censos de població. - Usos de dades estadístiques en la medicina actual (covid 19) i en la història, el cas de Florence Nightingale.	que puguin donar resposta a les qüestions plantejades. [ESS] Recollida, depuració i organització de dades rellevants. [ESS] #EST.DI Interpretació i anàlisi de les dades de l'estudi estadístic plantejat per obtenir conclusions o recomanacions. Elaboració d'un informe en què s'expliqui la metodologia emprada en l'estudi estadístic plantejat, amb els resultats i conclusions.	conèixer les característiques d'una població. Recollida, depuració i organització de dades rellevants. #EST.DI Interpretació i anàlisi de les dades de l'estudi estadístic plantejat per obtenir conclusions o recomanacions. [ESS] Elaboració d'un informe en què s'expliqui la metodologia emprada en l'estudi estadístic plantejat, amb els resultats i conclusions.	població a fi de dur a terme un estudi estadístic. Formulació de les preguntes adequades per conèixer les característiques d'una població. Recollida i organització de la informació. #EST.DI, #ALG.PC Anàlisi dels resultats per identificar patrons i tendències. Interpretació i relació dels resultats obtinguts amb els objectius de l'estudi. Reflexió sobre l'ús ètic de les dades estadístiques i la responsabilitat en la interpretació i presentació de dades. #SOE Elaboració d'un informe en què s'expliqui la metodologia emprada en	pertinència d'una regressió lineal. - Evolució històrica de l'aplicació de l'estadística a les ciències socials.	Interpretació dels paràmetres de les diferents funcions de regressió no lineal a través de programes informàtics i prediccions. [AMP] #ALG.RF, #ALG.MM Anàlisi de la relació entre dues variables, causalitat, correlació i regressió. #ALG.VA Anàlisis dels resultats per proposar i comunicar recomanacions pràctiques o implicacions dintre del context d'estudi. [ESS] Investigació de l'aportació de l'estadística al camp de les ciències socials al llarg de la història. Reflexió sobre l'ús ètic de les dades estadístiques i la responsabilitat en la interpretació i presentació de dades. #SOE

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
			l'estudi estadístic plantejat, amb els resultats i conclusions.		Elaboració d'un informe en què s'expliqui la metodologia emprada en l'estudi estadístic plantejat, amb els resultats i conclusions. [ESS]
Predictibilitat i incertesa - Identificació de fenòmens deterministes i aleatoris. - Interpretació de la probabilitat com a mesura associada a la incertesa d'experiments aleatoris. - Planificació i realització d'experiències senzilles per analitzar el comportament de fenòmens aleatoris. - Assignació de la probabilitat a partir de l'experimentació i el concepte de freqüència relativa.	Predictibilitat i incertesa Identificació de fenòmens deterministes i de fenòmens aleatoris. [ESS] Reconeixement dels esdeveniments elementals d'un experiment aleatori i del seu corresponent espai mostral. [ESS] Assignació de graus qualitius de probabilitat a un esdeveniment aleatori: probable, improbable, impossible i segur. [ESS] #MES.MA Identificació i predicció de les probabilitats d'un	Predictibilitat i incertesa Predicció i anàlisi dels resultats d'un experiment aleatori a partir de la informació obtinguda de manera empírica o teòrica. [ESS] Utilització de recursos digitals (fulls de càlcul, calculadores, programes de geometria dinàmica, entorns de programació...) per a la simulació i càlcul de probabilitats. #ALG.PC Vinculació entre el concepte de proporcionalitat i el càlcul	Predictibilitat i incertesa Reconeixement d'esdeveniments dependents i independents, compatibles i incompatibles. [ESS] Reconeixement d'esdeveniments no equiprobables. [ESS] Utilització de recursos digitals (fulls de càlcul, calculadores, programes de geometria dinàmica, entorns de programació...) per a la simulació i càlcul de probabilitats. #ALG.PC Càlcul de probabilitats en casos donats utilitzant	Predictibilitat i incertesa - Planificació i realització d'experiments simples i compostos per a estudiar el comportament de fenòmens aleatoris. - Aplicació del càlcul de probabilitats per a prendre decisions fonamentades en diferents contextos, aplicant la regla de Laplace i tècniques de recompte en experiments simples i compostos.	Predictibilitat i incertesa Disseny i implementació d'experiments simples i compostos per estudiar el comportament de fenòmens aleatoris. [ESS], #ALG.PC, #EST.IN Càlcul de probabilitats en esdeveniments dependents i independents, compatibles i incompatibles. Probabilitat condicionada. #MES.ME Càlcul de probabilitats en casos donats utilitzant combinatòria. [ESS],

Sabers del currículum 1r, 2n i 3r curs	Proposta 1r curs	Proposta 2n curs	Proposta 3r curs	Sabers del currículum 4t curs	Proposta 4t curs
- Anàlisi de l'origen de la teoria de la probabilitat (Fermat i Pascal) en el context dels jocs d'atzar. - Assignació de probabilitats mitjançant la regla de Laplace.	esdeveniment en experiments senzills. Vinculació entre el concepte de proporcionalitat i el càlcul de probabilitats. #NUM.RP Utilització de la regla de Laplace per a casos equiprobables. #NUM.QU, #MES.ME Realització reiterada d'experiments amb l'objectiu del càlcul de probabilitats aplicant el concepte de freqüència relativa i la llei dels grans nombres. #SOE, #ALG.PC	de probabilitats. [ESS] #NUM.RP Representació en diagrames d'arbre i organització de les dades en taules de contingència. #NUM.CO, #ALG.PC Càlcul de probabilitats de la composició d'esdeveniments equiprobables. [ESS] #NUM.CO, #MES.ME Utilització del treball experimental per al càlcul aproximat de probabilitats aplicant la llei dels grans nombres. #ALG.PC Valoració de l'aportació dels jocs d'atzar en l'evolució i desenvolupament de la teoria de probabilitat. #SOE	tècniques de recompte. #NUM.CO Coneixement i valoració de l'origen de la teoria de probabilitat com, per exemple, les cartes de Fermat i Laplace (cartes 1654) Interpretació racional i equilibrada de situacions en què intervé l'atzar. #SOE		#NUM.RE, #MES.ME, #NUM.CO Utilització de nombres aleatoris en càlculs de probabilitats. Simulacions. #ALG.PC Aplicació del càlcul de probabilitats per prendre decisions fonamentades en diferents contextos, com per exemple, els riscos que comporten els jocs d'atzar. #SOE

Sentit socioemocional

Consideracions generals

Segons el currículum, el sentit socioemocional integra destreses que haurien de permetre a l'alumnat autogestionar les seves emocions, consolidar actituds més eficients cap al treball matemàtic i conformar un sistema de creences que, en particular, erradiqui determinats mites preconcebuts, tant sobre les matemàtiques i el seu aprenentatge com sobre falses limitacions innates o per motius de gènere. Així, tot plegat els ha d'ajudar tant a establir i aconseguir metes com a augmentar la seva capacitat de prendre decisions responsables i informades i participar de manera activa en la seva formació.

El sentit socioemocional està relacionat amb les competències específiques 8 i 9 i ha d'estar present en tota l'educació matemàtica.

La competència 8 se centra en el desenvolupament d'habilitats personals com l'autoregulació, per gestionar emocions, aprendre dels errors i veure la incertesa com una oportunitat per gaudir aprenent matemàtiques. Aquesta competència està molt relacionada amb el primer bloc de sabers que compon aquest sentit: "Creences, actituds i emocions".

D'altra banda, la competència 9 se centra en el desenvolupament de destreses socials com la cooperació, a fi de participar activament en equips inclusius, reconèixer la diversitat i valorar les aportacions d'altres per compartir i construir coneixement matemàtic de manera col·lectiva. Aquesta competència està molt relacionada amb el segon bloc de sabers que compon aquest sentit: "Treball en equip i presa de decisions".

L'aprenentatge socioemocional emergeix com una necessitat important en els sistemes educatius. En aquest context, l'educació matemàtica pot contribuir significativament a la formació socioemocional de l'alumnat i, a la inversa, atendre els aspectes socioemocionals (tant la gestió socioemocional per part del professorat a l'aula, com l'adquisició d'habilitats socioemocionals per part de l'alumnat) pot millorar l'aprenentatge matemàtic.

La destresa socioemocional i la seva gestió permeten abordar els diferents aspectes de l'aprenentatge, minimitzant barreres i bloquejos. Identificar i gestionar les emocions, així com les idees preconcebudes o els prejudicis respecte al treball matemàtic, pot ajudar l'alumnat a assolir èxits personals en el desenvolupament dels diversos processos matemàtics, la resolució de problemes, el raonament, l'establiment de connexions i la comunicació i representació:

Resolució de problemes. Resoldre problemes matemàtics desafiadors, entenent que la utilització de diverses estratègies per gestionar l'estrès contribueix a augmentar l'eficàcia pròpia en la resolució del problema i a desenvolupar la resiliència personal.

Raonament i prova. Aquest procés exigeix cura i rigor, contribueix a desenvolupar la capacitat d'anàlisi crítica de l'alumnat i evita que s'arribi a conclusions precipitades o errònies. En matemàtiques, els errors són inevitables i cal considerar-los part de l'aprenentatge. Acceptar i analitzar els errors fomenta una mentalitat de creixement, en què l'alumnat pot aprendre que l'error és part necessària del seu procés de formació.

Connexions amb altres parts de la matemàtica. Veure les idees des de diferents perspectives pot contribuir a enriquir la comprensió matemàtica, fomentar la creativitat i desenvolupar una mentalitat flexible. El reconeixement de connexions tant explícites com subtils pot ajudar a apreciar i respectar la diversitat d'enfocaments possibles en matemàtiques.

Connexions amb altres matèries i amb l'entorn. Fer connexions entre les matemàtiques i els contextos quotidians pot contribuir a desenvolupar la capacitat de prendre decisions informades i fomentar el pensament crític.

Comunicació i representació. Expressar clarament els pensaments propis amb autoconfiança i amb respecte, escoltar activament i valorar els arguments d'altres companys i companyes, gestionar les pròpies emocions i comprendre les emocions d'altres persones contribueix a crear relacions positives i facilita el treball matemàtic col·laboratiu i inclusiu.

El sentit socioemocional està constantment present en l'educació matemàtica; els sabers que s'estableixen en el currículum s'han de tenir en compte al llarg de tots els cursos de manera sostinguda. Per aquesta raó, s'ha optat per fer una proposta de concreció d'aquests sabers que sigui transversal als quatre cursos de l'ESO. Tanmateix, la transversalitat de la proposta és compatible amb el fet de posar l'accent en uns sabers o altres, segons el moment, la mena d'activitat que es faci, l'alumnat, el curs, etc. Cal subratllar alguns aspectes que matisen aquesta transversalitat, ja que se situen en moments concrets:

- A primer curs d'ESO cal posar èmfasi en els aspectes socioemocionals que fan referència a la transició entre primària i secundària per tal d'assegurar un acolliment amable; així, per exemple, l'atenció i suport socioemocionals del professorat haurien d'afavorir que l'alumnat identifiqués i sobretot valorés el fet que cadascun d'ells i elles està avesat a diferents preparacions prèvies, diferents maneres de treball matemàtic i que, en conseqüència, hi ha diversos estils d'aprenentatge, diferents idees preconcebudes entorn de les matemàtiques... I tot plegat amb la finalitat que aquesta valoració els condueixi a prendre consciència de les creences sobre les habilitats matemàtiques pròpies i sigui el punt de partida per a reflexions de millora individual. Convé fer possible una transició plàcida i serena.
- Les incorporacions de persones nouvingudes en qualsevol moment de l'ESO també comporten una atenció socioemocional en l'aprenentatge i ensenyament de les matemàtiques per assegurar un acolliment suau i serè. Podríem fer les mateixes consideracions que en el cas de primer curs.
- Adaptacions a perfils concrets d'alumnes. El sentit socioemocional, per definició, va molt lligat a aspectes individuals que són diferents per a cada persona. Convé intentar adaptar el treball entorn dels sabers propis d'aquest sentit a les necessitats, actituds, habilitats, creences prèvies, potencialitats i emocions de cada alumne/a particular.
- A 4t curs de l'ESO serà important donar suport, també des de les matemàtiques, a una adequada orientació de cada alumne/a per enfocar els seus estudis postobligatoris o les seves activitats laborals.

Els sabers que es detallen a continuació són aspectes importants per al desenvolupament del sentit socioemocional en matemàtiques, estan molt interrelacionats entre ells i necessàriament s'han de treballar de manera conjunta i integrada en l'educació matemàtica.

Seqüenciació i concreció dels sabers

Sabers del currículum	Proposta transversal als quatre cursos de l'ESO
Creences, actituds i emocions - Desenvolupament de la curiositat, la iniciativa, la perseverança i la resiliència cap a l'aprenentatge de les matemàtiques. - Gestió de les emocions que intervenen en l'aprenentatge com l'autoconsciència i l'autoregulació. - Desenvolupament de la flexibilitat cognitiva per acceptar un canvi d'estratègia quan sigui necessari i transformar l'error en una oportunitat d'aprenentatge i al seu torn, interpretar cada problema resolt com una oportunitat per generar noves preguntes.	Creences, actituds i emocions Curiositat i interès envers el coneixement matemàtic. Implicació i iniciativa en activitats matemàtiques, siguin escolars o organitzades per entitats externes. Consciència de l'aprenentatge matemàtic que es va fent i de com es va aprenent. Autoconfiança en les pròpies possibilitats respecte al treball matemàtic i perseverança i resiliència en el seu aprenentatge. Convicció que tothom pot reeixir en el treball matemàtic, s'ha de superar qualsevol idea limitadora, independentment del context sociocultural i personal; cal tenir en compte especialment la perspectiva de gènere. Constància en la resolució de problemes, cal establir i millorar estratègies de manera creativa i flexible, així com valorar els resultats en el seu context. Consciència que en la resolució d'un problema emergeixen emocions diverses, gratificants o angoixants, la gestió de les quals és rellevant per assolir la solució. Satisfacció per l'èxit en la resolució de reptes matemàtics, cal interpretar-lo com una oportunitat per generar noves preguntes. Acceptació de l'error en l'aprenentatge de les matemàtiques, s'ha de veure com una oportunitat per aprendre més, en comptes d'un obstacle. Assumpció del fet que el raonament és un component imprescindible en les matemàtiques. Valoració de la importància d'utilitzar correctament les representacions i el llenguatge matemàtic per a una bona comunicació. Interès per establir connexions entre conceptes matemàtics, amb altres disciplines i per analitzar i comprendre el món amb una mirada matemàtica.

Sabers del currículum	Proposta transversal als quatre cursos de l'ESO
	Apreciació de l'interès dels processos de modelització com a forma atractiva d'enllaçar les matemàtiques amb la realitat sobre la qual es vol actuar. Gaudi del plaer de resoldre reptes propis de la matemàtica recreativa. Valoració d'aportacions matemàtiques realitzades per persones, dones i homes, en llocs diversos i en diferents moments de la història. Percepció de la matemàtica com una part crucial del patrimoni cultural de la humanitat, tant per la seva funció instrumental com per l'harmonia, bellesa i potència del seu cos de coneixement.
Treball en equip i presa de decisions - Assumpció de responsabilitats i participació activa per optimitzar el treball en equip. - Selecció de tècniques cooperatives per compartir i construir coneixement de manera col·lectiva. - Ús d'estratègies de gestió i presa de decisions adequades per a resoldre situacions pròpies del treball en equip.	Treball en equip i presa de decisions Actitud positiva per participar en el treball matemàtic en equip, s'ha de mostrar interès a connectar, raonar i comunicar idees matemàtiques de manera clara i precisa, i a escoltar i valorar amb respecte les idees de les altres persones. Responsabilitat en el treball en equip i implicació en la presa de decisions conjuntes: compromís amb l'organització, voluntat per arribar a acords, i compliment de les tasques matemàtiques i de la planificació establerta. Consciència que, en el treball matemàtic en equip, tothom pot fer aportacions valuoses, i superar així idees preconcebudes limitants sobre les capacitats pròpies o alienes, com ara estereotips referents al gènere o a suposades habilitats matemàtiques innates. Actitud empàtica dins de l'equip, per ajudar a identificar i superar dificultats matemàtiques, i contribuir a l'èxit col·lectiu i a l'aprenentatge compartit. Valoració i selecció de tècniques i entorns virtuals com a eines per compartir i construir coneixement matemàtic en equip.