



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Educació i Universitat
Direcció General de Planificació,
Ordenació i Centres

MATEMÀTIQUES (Batxillerat)

Finalitat de l'assignatura

Els estudis de batxillerat han d'aportar els fonaments formatius que conjuguin, a més del propi desenvolupament cultural, les necessitats de les diverses sortides en finalitzar aquests estudis: la universitat, els estudis professionals o el món laboral. És per això que les matemàtiques són especialment rellevants, i la seva finalitat primordial ha de ser generar capacitats per entendre, aprendre i abordar noves situacions més que dotar els alumnes de continguts estàtics o basats en la repetició. D'altra banda, les matemàtiques han d'afavorir la interpretació raonada i amb esperit crític dels aspectes de la informació rebuda de l'entorn que són analitzables des d'un punt de vista matemàtic.

La matèria de matemàtiques de la modalitat de ciències ha de donar especial importància a la interrelació i a la seva utilitat amb altres àrees i disciplines de l'àmbit científic i tecnològic. No s'ha d'oblidar que els alumnes provenen de l'educació secundària obligatòria i que es troben amb un llenguatge més formal i amb raonaments en què es qüestiona d'una manera més seriosa la validesa de les observacions i dels raonaments intuïtius. Així doncs, aquesta transició ha de ser progressiva, per afavorir els processos d'assimilació i maduració cognitiva necessaris per a un aprenentatge significatiu. En aquest sentit, s'ha de fomentar amb activitats adients la comunicació dels alumnes, amb l'objectiu d'anar assolint el grau desitjable de precisió en el llenguatge i de rigor en els raonaments. No s'ha de confondre la formalitat i el rigor amb un abandonament de la intuïció i dels raonaments intuïtius i inductius, necessaris per elaborar, comprendre i comprovar conjectures prèvies en qualsevol procés de demostració deductiva.

Estructura del currículum

En la modalitat de ciències, la matèria de matemàtiques està dividida en dos cursos i rep el nom de matemàtiques I i matemàtiques II. La superació de matemàtiques II està condicionada a la corresponent superació de matemàtiques I.

Els continguts, els criteris d'avaluació i els estàndards d'aprenentatge s'han distribuït entorn de blocs que permeten identificar els principals àmbits que



comprenen l'aprenentatge de les matemàtiques en l'etapa del batxillerat. Aquesta distribució no implica una organització tancada; ha de permetre organitzar de diferents maneres els elements del currículum i adoptar la metodologia més adequada a les característiques dels diversos elements.

El primer bloc, "Processos, mètodes i actituds en matemàtiques", és comú als dos cursos, s'ha de desenvolupar de manera simultània i transversal a la resta de blocs i és l'eix vertebrador de la matèria; s'articula sobre processos bàsics i imprescindibles en el quefer matemàtic: la resolució de problemes i els projectes d'investigació, les actituds adequades per desenvolupar el treball científic i la utilització de mitjans tecnològics.

La resta d'elements s'ha distribuït en quatre blocs: "Nombres i àlgebra", "Anàlisi", "Geometria" i "Estadística i probabilitat".

El segon bloc, "Nombres i àlgebra", estableix al primer curs un aprofundiment en l'estudi dels nombres reals i introdueix l'estudi dels nombres complexos; s'estudien els logaritmes i s'avança en la resolució d'equacions i sistemes lineals i no lineals. Al segon curs s'introdueix l'estudi de les matrius i determinants i la manera com s'apliquen en la discussió i la resolució de sistemes lineals, així com en la resolució de problemes.

En el tercer bloc, "Anàlisi", al primer curs s'estudien les principals funcions reals de variable real, s'utilitzen els conceptes de *límit*, *continuitat* i *derivada*, i s'apliquen a la representació gràfica de funcions i a la resolució de problemes. Al segon curs s'aprofundeix en l'estudi de la continuïtat i la derivabilitat de les funcions i dels principals teoremes relacionats; s'inicia el càlcul de primitives i s'aplica el concepte d'*integral definida* al càlcul d'àrees i a la resolució de problemes.

En el quart bloc, "Geometria", al primer curs s'estudia la trigonometria i les seves aplicacions, els vectors en el pla i la seva aplicació en l'estudi de la recta i dels llocs geomètrics en el pla. Al segon curs s'estudien els vectors en l'espai tridimensional i les seves aplicacions en la resolució de problemes mètrics.

El cinquè bloc, "Estadística i probabilitat", destina el primer curs a l'estudi de l'estadística descriptiva bidimensional fins a la regressió lineal, analitzant les dades i interpretant els resultats. En el segon curs s'estudia l'àlgebra d'esdeveniments i



l'assignació de probabilitats, així com les variables aleatòries binomial i normal i la seva aplicació en els diferents àmbits.

Orientacions metodològiques

Partint dels fets concrets fins a aconseguir arribar a altres de més abstractes, l'ensenyament i l'aprenentatge de la matèria de matemàtiques permeten als alumnes adquirir els coneixements matemàtics, familiaritzar-se amb el context en què s'apliquen i desenvolupar procediments per resoldre problemes. Els nous coneixements que s'han d'adquirir han de tenir suport en els que ja s'han assolit: els contextos s'han de seleccionar amb l'objectiu que els alumnes s'aproximin al coneixement de manera intuïtiva mitjançant situacions properes, que vagin adquirint cada vegada més complexitat, i ampliar progressivament l'aplicació a problemes relacionats amb fenòmens naturals i socials i a altres contextos menys propers a la seva realitat immediata.

Al llarg de les diferents etapes educatives, els alumnes han de progressar en l'adquisició de les habilitats de pensament matemàtic, en concret en la capacitat d'analitzar i investigar, interpretar i comunicar de forma matemàtica diversos fenòmens i problemes en diferents contextos, així com en la de proporcionar solucions pràctiques; també han de desenvolupar actituds positives cap al coneixement matemàtic, tant per a l'enriquiment personal com per a la valoració del seu paper en el progrés de la humanitat.

Si es fa l'èmfasi en el desenvolupament de la competència matemàtica, és a dir, si es vol aconseguir que els alumnes emprin adequadament els seus coneixements per resoldre situacions reals en diferents contextos (personal, laboral, social i científic), aquestes situacions s'han de treballar a l'aula. Per aconseguir-ho és important donar sentit i context als continguts, evitar l'abús d'exercicis mecànics, emprar una varietat de recursos i fonts i plantejar qüestions obertes, problemes amb més d'una solució (o sense solució), on s'hagi d'analitzar quina és la informació útil, i que es puguin abordar des de més d'una perspectiva.

D'altra banda, la investigació de situacions problemàtiques i l'elaboració de projectes són activitats que posen de manifest el grau de competència adquirida i fomenta el seu desenvolupament, perquè la competència matemàtica adquireix realitat i sentit en la mesura que els elements i els raonaments matemàtics són emprats per afrontar les situacions quotidianes que els requereixen.



És convenient que, en la mesura que sigui possible, els alumnes no rebin passivament els continguts matemàtics com una cosa ja feta i tancada, sinó que els descobreixin i trobin les seves relacions per construir el seu propi coneixement. És molt important el paper de guia que desenvolupa el docent, no com a mer transmissor, sinó proposant, supervisant i redirigint les activitats per propiciar aquest procés de redescobriments que fan els alumnes. Seguint aquesta línia, és aconsellable millorar la visió de la resolució de problemes com una aplicació dels continguts apresos i complementar-la amb el plantejament de situacions problemàtiques que estiguin dirigides a la introducció i el treball de nous continguts.

La utilització d'episodis de la història de les matemàtiques, a més de ser un recurs per abordar alguns continguts d'una manera més amena, afavoreix una visió de les matemàtiques com una ciència viva i en evolució, i mostra també la part humana de la creació científica.

Les eines tecnològiques, com la calculadora i el programari de càlcul (numèric i simbòlic) o de geometria dinàmica, han de ser incorporades a l'aula com a elements indispensables per aprendre les matemàtiques. Aquestes eines s'han d'utilitzar per comprendre conceptes i resoldre problemes complexos, així com per processar càlculs pesats, a fi que sigui més important arribar a conclusions i analitzar-les que el simple fet de fer càlculs amb més o menys precisió. Durant l'aprenentatge, els alumnes hauran de reconèixer la conveniència d'emprar aquestes eines en situacions diverses. A més, usar-les afavoreix l'autonomia dels alumnes, així com la iniciativa personal.

La introducció dels recursos virtuals a l'aula reforça els avantatges de treballar amb recursos manipulatius, l'ús dels quals en aquesta etapa es redueix en relació amb l'educació secundària obligatòria. A la xarxa hi ha recursos disponibles per treballar la manipulació virtual a través de miniaplicacions i simulacions virtuals. Tots aquests recursos estimulen les capacitats d'observació, manipulació, raonament, anàlisi i investigació. Un altre tipus de recurs virtual és el programari interactiu dissenyat per treballar procediments que requereixen una certa habilitat o pràctica, que són autocorrectius i que permeten un tractament individualitzat de cert tipus de tasques. Amb aquest programari es pot fer un tractament adequat de la diversitat i permet el reforç i l'ampliació de continguts i procediments.



Tot i que els continguts s'organitzen per blocs, no s'han d'agafar com a unitats didàctiques ni organitzar-los necessàriament en l'ordre que apareixen. És important que els alumnes tinguin una visió de conjunt de les matemàtiques, coherent amb les múltiples connexions que hi ha entre les diferents branques que la integren. Per aconseguir-ho és convenient, sempre que sigui possible, plantejar situacions que permetin treballar continguts de diferents blocs. D'aquesta manera s'assoleix, també, un aprofundiment més gran en la comprensió de la matèria.

D'altra banda, les matemàtiques estan molt relacionades amb altres disciplines; són la ciència que elabora els models o eines que aquestes fan servir. Per fer palesa aquesta relació i que els alumnes no percebin les diferents matèries com a compartiments separats, seria bo treballar alguns continguts de manera interdisciplinària.

Quant a l'avaluació, és important tenir present que la funció principal ha de ser la millora de l'aprenentatge per assegurar que tots els estudiants assoleixen el nivell màxim atenent les seves capacitats.

L'avaluació ha de formar part del procés de manera que tinguí caràcter continu i formatiu, que permeti prendre decisions en relació amb el progrés de l'aprenentatge i fer arribar les ajudes a temps, sense esperar al final del període d'avaluació.

L'avaluació dels alumnes s'hauria de fer amb una varietat àmplia d'instruments i no tan sols amb proves escrites. Totes les activitats que es duen a terme a l'aula ens faciliten la recollida d'informació per avaluar el progrés i les dificultats. En aquesta etapa és convenient ampliar els instruments de recollida d'informació amb treballs d'investigació i d'elaboració en contextos de la realitat, així com acadèmics i científics. Perquè aquesta avaluació sigui efectiva, s'ha de planificar i avaluar amb ajuda de rúbriques, de manera que no quedi reduïda a una observació informal o anecdòtica.

L'avaluació inicial, tan important abans d'abordar uns continguts, hauria de consistir en un recull d'informacions, no en una qualificació numèrica, relativa als coneixements previs requerits per assegurar un bon aprenentatge del que s'ha programat. Es pot fer mitjançant la revisió d'informacions del curs anterior, quan sigui possible, juntament amb l'execució d'alguna tasca inicial complementària, oral o escrita.



El procés d'avaluació hauria de ser obert i compartit amb els estudiants, que els animi a participar-hi, amb tasques que permetin l'autoavaluació i també la coavaluació (entesa com una revisió col·laborativa entre iguals), que els faci conscients dels seus coneixements i fortalezes tant com de les seves dificultats, que entenguin com millorar. Per això, els professors haurien de fer explícits els objectius, els criteris d'avaluació i els estàndards d'aprenentatge de manera que els estudiants percebin l'avaluació com una peça important en la millora del seu aprenentatge, per augmentar les estratègies de control i, en definitiva, l'autoregulació.

Els professors haurien de reflexionar sobre l'avaluació proposada i la informació recollida, de manera que els facilitin la millora en la seva pràctica docent al llarg del procés d'ensenyament: programació, metodologia, recursos, amb els indicadors acordats en les programacions dels departaments.

Pel que fa a l'avaluació final, sumatòria, s'haurien de fer servir instruments que prevegin l'execució de tasques complexes, ben graduades en dificultat, així com els millors treballs d'investigació o projectes fets per cada alumne.

Contribució de l'assignatura al desenvolupament de les competències

La matèria de matemàtiques contribueix especialment al desenvolupament de la competència matemàtica, reconeguda per la Unió Europea com una competència clau. Aquesta s'entén com l'habilitat per desenvolupar i aplicar el raonament matemàtic amb l'objectiu de resoldre diversos problemes en situacions quotidianes; en concret, seguint la classificació del marc teòric de PISA, engloba les capacitats següents: comunicar, matematitzar, representar, raonar i argumentar, idear estratègies per resoldre problemes, emprar eines matemàtiques i utilitzar el llenguatge simbòlic, formal i tècnic i les operacions. A més, el desenvolupament matemàtic ajuda a adquirir la resta de competències.

Per tant, les matemàtiques dins el currículum afavoreixen el progrés en l'adquisició de la competència matemàtica a partir del coneixement dels continguts i el seu ampli conjunt de procediments de càlcul, anàlisi, mesura i estimació dels fenòmens de la realitat i de les seves relacions, com a instrument imprescindible en el desenvolupament dels individus i component essencial de comprensió, la modelització i la transformació dels fenòmens de la realitat. D'altra banda, les matemàtiques contribueixen a la formació intel·lectual dels alumnes, la qual cosa els permetrà millorar tant en l'àmbit personal com en el social.



Convé assenyalar que no totes les maneres d'ensenyar matemàtiques contribueixen igualment a adquirir la competència matemàtica: l'èmfasi en la funcionalitat dels aprenentatges, la seva utilitat per comprendre el món que ens envolta o la mateixa selecció d'estratègies per resoldre un problema determinen la possibilitat real d'aplicar les matemàtiques en diferents camps de coneixement o en diferents situacions de la vida quotidiana.

La resolució de problemes i els projectes d'investigació constitueixen eixos fonamentals en el procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques. L'habilitat de formular, plantejar, interpretar i resoldre problemes és una de les capacitats essencials de l'activitat matemàtica, perquè permet a les persones emprar els processos cognitius per abordar i resoldre situacions multidisciplinàries reals, fet que resulta de màxim interès per al desenvolupament de la creativitat i el pensament lògic. Per tant, les tècniques heurístiques que desenvolupa la resolució de problemes constitueixen models generals de tractament de la informació i de raonament i consoliden l'adquisició de destreses involucrades en la competència d'aprendre a aprendre, com ara l'autonomia, la perseverança, la sistematització, la reflexió crítica i l'habilitat per comunicar amb eficàcia els resultats del propi treball.

La incorporació d'eines tecnològiques com a recurs didàctic per aprendre i per resoldre problemes contribueix a millorar la competència digital dels alumnes, de la mateixa manera que la utilització dels llenguatges gràfic i estadístic ajuda a interpretar millor la realitat expressada pels mitjans de comunicació. No és menys important la interacció entre els diferents tipus de llenguatge: natural, numèric, gràfic, geomètric i algebraic com a forma de lligar el tractament de la informació amb l'experiència dels alumnes.

D'altra banda, les matemàtiques contribueixen a la competència de consciència i expressions culturals, perquè el mateix coneixement matemàtic és expressió universal de la cultura; en particular, la geometria és part integral de l'expressió artística de la humanitat, que ofereix mitjans per descriure i comprendre el món que ens envolta i per apreciar la bellesa de les estructures que ha creat.

La matèria també contribueix a la competència en comunicació lingüística, quan es llegeixen de forma comprensiva els enunciats i s'expressen tant oralment com per escrit els processos duits a terme i els raonaments seguits, la qual cosa ajuda a formalitzar el pensament. El mateix llenguatge matemàtic és, per ell mateix, un



vehicle de comunicació d'idees que destaca per la precisió en els termes i per la gran capacitat per transmetre conjectures gràcies a un lèxic propi de caràcter sintètic, simbòlic i abstracte.

En els processos de resolució i investigació s'involucren altres competències, com per exemple el sentit d'iniciativa i esperit emprenedor, quan s'estableix un pla de feina en revisió i modificació contínua a mesura que es va resolent el problema; i les competències socials i cíviques, quan s'implica una actitud oberta enfront d'opinions i resolucions diferents.

Objectius específics

1. Aprofundir en l'adquisició d'habilitats de pensament matemàtic, com analitzar i investigar, interpretar, formular i comunicar de manera matemàtica, usant les representacions adequades, fenòmens i problemes en diferents contextos que facin palesa la interconnectivitat de les diferents parts de les matemàtiques, així com la seva relació amb altres disciplines.
2. Identificar la possibilitat de matematització de situacions problemàtiques de la realitat, plantejar i resoldre el problema mitjançant l'ús de les eines i els models matemàtics adients, i interpretar les solucions en el context original.
3. Desenvolupar, en la forma d'afrontar els problemes de la vida quotidiana, actituds i maneres inherents a l'activitat matemàtica, com la feina sistemàtica, la constància, la reflexió sobre les decisions preses i els errors comesos o la capacitat de canviar el punt de vista.
4. Desenvolupar una actitud positiva davant la resolució de problemes i les situacions desconegudes, augmentar l'autoestima i la confiança en les pròpies capacitats, i superar bloqueigs i inseguretats.
5. Emprar les eines tecnològiques adequades tant per fer diferents tipus de càlculs, representacions i simulacions, com per cercar, analitzar i seleccionar informació, elaborar documents propis i exposar-los o compartir-los, si és el cas, ja sigui per resoldre situacions problemàtiques o per al mateix procés d'aprenentatge.
6. Adquirir i millorar tècniques de resolució de problemes, des de la lectura comprensiva de l'enunciat i les estratègies de resolució fins a la revisió del procés seguit, i incorporar al llenguatge les formes d'expressió que permetin explicar raonadament aquest procés de manera clara i precisa.
7. Planificar processos d'investigació, practicar les estratègies de la investigació científica per dur-los endavant, com l'experimentació, l'aplicació de la inducció i la deducció, la formulació i l'acceptació o el rebuig de conjectures o la comprovació de



resultats, i elaborar l'informe científic corresponent amb el rigor i la precisió adequats.

8. Conèixer diferents tipus de raonaments i mètodes de demostració, com la inducció, la deducció, l'analogia, la reducció a l'absurd o els contraexemples, i mostrar una actitud oberta i crítica davant qualsevol argumentació.

9. Emprar diferents tipus de nombres i les eines algebraiques adequades per recollir, transformar i intercanviar informació, fer estimacions raonables, i plantejar i resoldre problemes en contextos reals, un cop traduïdes les situacions expressades en llenguatge usual al llenguatge algebraic o al gràfic.

10. Identificar, analitzar i representar diferents tipus de funcions donades mitjançant enunciats, gràfiques, taules o expressions algebraiques, que descriuïn situacions reals, i conèixer i usar diverses eines com els límits, les derivades, les integrals, les raons trigonomètriques i els vectors i les seves operacions per resoldre problemes o estudiar fenòmens naturals, socials, geomètrics o tecnològics.

11. Descriure i comparar conjunts de dades procedents de contextos científics o de l'entorn, interpretar la possible relació entre ells mitjançant els paràmetres i les eines estadístiques corresponents, i interpretar amb actitud crítica informacions estadístiques dels mitjans de comunicació, la publicitat i altres àmbits.

12. Reconèixer situacions d'incertesa i fenòmens que es poden modelitzar mitjançant les distribucions binomial i normal, i valorar i usar la probabilitat com a mesura d'aquesta incertesa i per superar prejudicis habitualment associats a algunes d'aquestes situacions.

13. Incorporar al vocabulari propi elements del llenguatge matemàtic per expressar-se oralment i per escrit en contextos en què és necessària una comunicació científica correcta.

Continguts, criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluables

MATEMÀTIQUES I

BLOC 1. PROCESSOS, MÈTODES I ACTITUDS EN MATEMÀTIQUES
Continguts
Planificació del procés de resolució de problemes. Estratègies i procediments posats en pràctica: relació amb altres problemes coneguts, modificació de variables, suposar el problema resolt. Solucions i/o resultats obtinguts: coherència de les solucions amb la situació, revisió sistemàtica del procés, altres formes de resolució, problemes semblants, generalitzacions i particularitzacions interessants.



Iniciació a la demostració en matemàtiques: mètodes, raonaments, llenguatges.
Mètodes de demostració: reducció a l'absurd, mètode d'inducció, contraexemples, raonaments encadenats.

Raonament deductiu i inductiu.

Llenguatge gràfic, algebraic, altres formes de representació d'arguments.

Elaboració i presentació oral i/o escrita d'informes científics sobre el procés seguit en la resolució d'un problema o en la demostració d'un resultat matemàtic.

Realització d'investigacions matemàtiques a partir de contextos de la realitat o contextos del món de les matemàtiques.

Elaboració i presentació d'un informe científic sobre el procés, resultats i conclusions del procés d'investigació desenvolupat.

Pràctica dels processos de matematització i modelització, en contextos de la realitat i en contextos matemàtics.

Confiança en les pròpies capacitats per desenvolupar actituds adequades i afrontar les dificultats pròpies del treball científic.

Utilització de mitjans tecnològics en el procés d'aprenentatge per:

a) Recollir dades de forma ordenada i organitzar-les.

b) Elaborar i crear representacions gràfiques de dades numèriques, funcionals o estadístiques.

c) Facilitar la comprensió de propietats geomètriques o funcionals i la realització de càlculs de tipus numèric, algebraic o estadístic.

d) Dissenyar simulacions i elaborar prediccions sobre situacions matemàtiques diverses.

e) Elaborar informes i documents sobre els processos duits a terme i els resultats i conclusions obtinguts.

f) Comunicar i compartir, en entorns apropiats, la informació i les idees matemàtiques.

Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluables

1. Expressar verbalment, de forma raonada el procés seguit en la resolució d'un problema.

1.1. Expressa verbalment, de forma raonada, el procés seguit en la resolució d'un problema, amb el rigor i la precisió adequats.

2. Utilitzar processos de raonament i estratègies de resolució de problemes, fent els càlculs necessaris i comprovant les solucions obtingudes.

2.1. Analitza i comprèn l'enunciat dels problemes (dades, relacions entre les dades, condicions, hipòtesi, coneixements matemàtics necessaris.)

2.2. Valora la informació d'un enunciat i la relaciona amb el nombre de solucions del problema.



- 2.3. *Fa estimacions i elabora conjectures sobre els resultats dels problemes que s'han de resoldre, i en valora la utilitat i l'eficàcia.*
- 2.4. *Utilitza estratègies heurístiques i processos de raonament en la resolució de problemes.*
- 2.5. *Reflexiona sobre el procés de resolució de problemes.*
3. Realitzar demostracions senzilles de propietats o teoremes relatius a continguts algebraics, geomètrics, funcionals, estadístics i probabilístics.
- 3.1. *Utilitza diferents mètodes de demostració en funció del context matemàtic.*
- 3.2. *Reflexiona sobre el procés de demostració (estructura, mètode, llenguatge i símbols, passes clau).*
4. Elaborar un informe científic escrit que serveixi per comunicar les idees matemàtiques sorgides en la resolució d'un problema o en una demostració, amb el rigor i la precisió adequats.
- 4.1. *Usa el llenguatge, la notació i els símbols matemàtics adequats al context i a la situació.*
- 4.2. *Utilitza arguments, justificacions, explicacions i raonaments explícits i coherents.*
- 4.3. *Emptra les eines tecnològiques adequades al tipus de problema, situació a resoldre o propietat o teorema a demostrar, tant en la recerca de resultats com per a la millora de l'eficàcia en la comunicació de les idees matemàtiques.*
5. Planificar adequadament el procés d'investigació, tenint en compte el context en el qual es desenvolupa i el problema d'investigació plantejat.
- 5.1. *Coneix l'estructura del procés d'elaboració d'una investigació matemàtica: problema d'investigació, estat de la qüestió, objectius, hipòtesi, metodologia, resultats, conclusions.*
- 5.2. *Planifica adequadament el procés d'investigació, tenint en compte el context en el qual es desenvolupa i el problema d'investigació plantejat.*
- 5.3. *Aprofundeix en la resolució d'alguns problemes, plantejant noves preguntes, generalitzant la situació o els resultats.*
6. Practicar estratègies per a la generació d'investigacions matemàtiques, a partir de: a) la resolució d'un problema i l'aprofundiment posterior; b) la generalització de propietats i lleis matemàtiques, i c) l'aprofundiment en algun moment de la història de les matemàtiques; concretant tot això en contextos numèrics, algebraics, geomètrics, funcionals, estadístics o probabilístics.
- 6.1. *Generalitza i demostra propietats de contextos matemàtics numèrics, algebraics, geomètrics, funcionals, estadístics o probabilístics.*
- 6.2. *Busca connexions entre contextos de la realitat i del món de les matemàtiques (la història de la humanitat i la història de les matemàtiques; art i matemàtiques; tecnologies i matemàtiques, ciències experimentals i matemàtiques, economia i matemàtiques) i entre contextos matemàtics (numèrics i geomètrics, geomètrics i funcionals, geomètrics i probabilístics, discrets i continus, finits i infinits).*
7. Elaborar un informe científic escrit que reculli el procés d'investigació realitzat,



amb el rigor i la precisió adequats.

7.1. *Consulta les fonts d'informació adequades al problema d'investigació.*

7.2. *Usa el llenguatge, la notació i els símbols matemàtics adequats al context del problema d'investigació.*

7.3. *Utilitza arguments, justificacions, explicacions i raonaments explícits i coherents.*

7.4. *Empra les eines tecnològiques adequades al tipus de problema d'investigació.*

7.5. *Transmet certesa i seguretat en la comunicació de les idees, així com domini del tema d'investigació.*

7.6. *Reflexiona sobre el procés d'investigació i elabora conclusions sobre el nivell de: a) resolució del problema d'investigació i b) consecució d'objectius. Així mateix, planteja possibles continuacions de la investigació; analitza els punts forts i febles del procés i fa explícites les seves impressions personals sobre l'experiència.*

8. Desenvolupar processos de matematització en contextos de la realitat quotidiana (numèrics, geomètrics, funcionals, estadístics o probabilístics) a partir de la identificació de problemes en situacions problemàtiques de la realitat.

8.1. *Identifica situacions problemàtiques de la realitat, susceptibles de contenir problemes d'interès.*

8.2. *Estableix connexions entre un problema del món real i el món matemàtic identificant els problemes matemàtics subjacents i els coneixements matemàtics necessaris.*

8.3. *Usa, elabora o construeix models matemàtics adequats que permetin la resolució de problemes dins el camp de les matemàtiques.*

8.4. *Interpreta la solució matemàtica del problema en el context de la realitat.*

8.5. *Fa simulacions i prediccions, en el context real, per valorar l'adequació i les limitacions dels models i proposa millores que n'augmentin l'eficàcia.*

9. Valorar la modelització matemàtica com un recurs per resoldre problemes de la realitat quotidiana i avaluar l'eficàcia i les limitacions dels models emprats o construïts.

9.1. *Reflexiona sobre el procés i obté conclusions sobre aquest i sobre els resultats.*

10. Desenvolupar i conrear les actituds personals inherents a la tasca matemàtica.

10.1. *Desenvolupa actituds adequades per al treball en matemàtiques: esforç, perseverança, flexibilitat per acceptar la crítica raonada, convivència amb la incertesa, tolerància de la frustració, autoanàlisi continu, autocrítica constant.*

10.2. *Es planteja la resolució de reptes i problemes amb la precisió, la cura i l'interès adequats al nivell educatiu i a la dificultat de la situació.*

10.3. *Desenvolupa actituds de curiositat i indagació, i hàbits de plantejar preguntes i cercar respostes adequades; revisar de forma crítica els resultats trobats.*

11. Superar bloqueigs i inseguretats davant la resolució de situacions desconegudes.



11.1. Pren decisions en els processos de resolució de problemes, d'investigació i de matematització o de modelització, i en valora les conseqüències i la conveniència per la senzillesa i la utilitat.

12. Reflexionar sobre les decisions preses, valorant la seva eficàcia i aprendre'n per a situacions futures similars.

12.1. Reflexiona sobre els processos desenvolupats, pren consciència de les seves estructures; valora la potència, senzillesa i bellesa dels mètodes i idees utilitzats; aprèn per a situacions futures similars.

13. Emprar les eines tecnològiques adequades, de forma autònoma, fent càlculs numèrics, algebraics o estadístics, elaborant representacions gràfiques, recreant situacions matemàtiques mitjançant simulacions o analitzant amb sentit crític situacions diverses que ajudin a comprendre conceptes matemàtics o a resoldre problemes.

13.1. Selecciona eines tecnològiques adequades i les utilitza per dur a terme càlculs numèrics, algebraics o estadístics quan la dificultat d'aquests impedeix o no aconsella fer-los manualment

13.2. Empra mitjans tecnològics per fer representacions gràfiques de funcions amb expressions algebraiques complexes i n'extreu informació qualitativa i quantitativa.

13.3. Dissenya representacions gràfiques per explicar el procés seguit en la resolució de problemes, mitjançant la utilització de mitjans tecnològics.

13.4. Recrea entorns i objectes geomètrics amb eines tecnològiques interactives per mostrar, analitzar i comprendre propietats geomètriques.

14. Fer servir les tecnologies de la informació i la comunicació de manera habitual en el procés d'aprenentatge, cercant, analitzant i seleccionant informació rellevant a Internet o a altres fonts, elaborant documents propis, fent-ne exposicions i argumentacions i compartint-los en entorns apropiats per facilitar la interacció.

14.1. Elabora documents digitals propis (text, presentació, imatge, vídeo, so...), com a resultat del procés de recerca, anàlisi i selecció d'informació rellevant, amb l'eina tecnològica adequada i els comparteix per discutir-los o difondre'ls.

14.2. Empra els recursos creats per fonamentar l'exposició oral dels continguts treballats a l'aula.

14.3. Usa adequadament els mitjans tecnològics per estructurar i millorar el seu procés d'aprenentatge recollint la informació de les activitats, analitzant punts forts i febles del seu procés acadèmic i establint pautes de millora.

BLOC 2. NOMBRES I ÀLGEBRA

Continguts

Nombres reals: necessitat del seu estudi per a la comprensió de la realitat. Valor absolut. Desigualtats. Distàncies en la recta real. Intervals i entorns. Aproximació i errors. Notació científica.



Nombres complexos. Forma binomial i polar. Representacions gràfiques. Operacions elementals. Fórmula de Moivre.
Successions numèriques: terme general, monotonia i acotació. El nombre e. Logaritmes decimals i neperians. Equacions logarítmiques i exponencials. Plantejament i resolució de problemes de la vida quotidiana mitjançant equacions i inequacions. Interpretació gràfica.
Resolució d'equacions no algebraiques senzilles.
Mètode de Gauss per a la resolució i interpretació de sistemes d'equacions lineals.

criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable

1. Utilitzar els nombres reals, les seves operacions i propietats, per recollir, transformar i intercanviar informació, estimant, valorant i representant els resultats en contextos de resolució de problemes.
 - 1.1. *Reconeix els diferents tipus de nombres (reals i complexos) i els utilitza per representar i interpretar adequadament informació quantitativa.*
 - 1.2. *Realitza operacions numèriques amb eficàcia, emprant càlcul mental, algorismes de llapis i paper, calculadora o eines informàtiques.*
 - 1.3. *Utilitza la notació numèrica més adequada a cada context i justifica la seva idoneïtat.*
 - 1.4. *Obté fites d'error i estimacions en els càlculs aproximats que realitza valorant i justificant la necessitat d'estratègies adequades per minimitzar-les.*
 - 1.5. *Coneix i aplica el concepte de valor absolut per calcular distàncies i tractar desigualtats.*
 - 1.6. *Resol problemes en què intervenen nombres reals i la seva representació i interpretació en la recta real.*
2. Conèixer els nombres complexos com a extensió dels nombres reals, utilitzant-los per obtenir solucions d'algunes equacions algebraiques.
 - 2.1. *Valora els nombres complexos com a ampliació del concepte de nombre real i els utilitza per obtenir la solució d'equacions de segon grau amb coeficients reals sense solució real.*
 - 2.2. *Opera amb nombres complexos, i els representa gràficament, i utilitza la fórmula de Moivre en el cas de les potències.*
3. Valorar les aplicacions del nombre e i dels logaritmes utilitzant les seves propietats en la resolució de problemes extrets de contextos reals.
 - 3.1. *Aplica correctament les propietats per calcular logaritmes senzills en funció d'altres coneguts.*
 - 3.2. *Resol problemes associats a fenòmens físics, biològics o econòmics mitjançant l'ús de logaritmes i les seves propietats.*
4. Analitzar, representar i resoldre problemes plantejats en contextos reals, utilitzant recursos algebraics (equacions, inequacions i sistemes) i interpretant críticament els resultats.
 - 4.1. *Formula algebraicament les restriccions indicades en una situació de la vida real, estudia i*



classifica un sistema d'equacions lineals plantejat (com a màxim de tres equacions i tres incògnites), el resol mitjançant el mètode de Gauss, en els casos que sigui possible, i l'aplica per resoldre problemes.

4.2. Resol problemes en els quals es necessiti el plantejament i resolució d'equacions (algebraiques i no algebraiques) i inequacions (primer i segon grau), i interpreta els resultats en el context del problema.

BLOC 3. ANÀLISI

Continguts

Funcions reals de variable real.

Funcions bàsiques: polinòmiques, racionals senzilles, valor absolut, arrel, trigonomètriques i les seves inverses, exponencials, logarítmiques i funcions definides a trossos.

Operacions i composició de funcions. Funció inversa. Funcions d'oferta i demanda.

Concepte de límit d'una funció en un punt i en l'infinit. Càlcul de límits. Límits laterals. Indeterminacions.

Continuïtat d'una funció. Estudi de discontinuïtats.

Derivada d'una funció en un punt. Interpretació geomètrica de la derivada de la funció en un punt. Recta tangent i normal.

Funció derivada. Càlcul de funcions derivades. Regla de la cadena.

Representació gràfica de funcions.

Críteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge evaluables

1. Identificar funcions elementals, donades a través d'enunciats, taules o expressions algebraiques, que descriguin una situació real, i analitzar, qualitativament i quantitativament, les seves propietats, per representar-les gràficament i extreure informació pràctica que ajudi a interpretar el fenomen de què es deriven.

1.1. Reconeix analíticament i gràficament les funcions reals de variable real elementals.

1.2. Selecciona de manera adequada i raonada eixos, unitats, domini i escales, i reconeix i identifica els errors d'interpretació derivats d'una mala elecció.

1.3. Interpreta les propietats globals i locals de les funcions, comprovant els resultats amb l'ajuda de mitjans tecnològics en activitats abstractes i problemes contextualitzats.

1.4. Extrau i identifica informacions derivades de l'estudi i anàlisi de funcions en contextos reals.

2. Utilitzar els conceptes de límit i continuïtat d'una funció i aplicar-los en el càlcul de límits i l'estudi de la continuïtat d'una funció en un punt o un interval.

2.1. Comprèn el concepte de límit, fa les operacions elementals per calcular-lo, i aplica els processos per resoldre indeterminacions.



- 2.2. *Determina la continuïtat d'una funció en un punt a partir de l'estudi del seu límit i del valor de la funció, per extreure conclusions en situacions reals.*
- 2.3. *Coneix les propietats de les funcions contínues, i representa la funció en un entorn dels punts de discontinuïtat.*
3. Aplicar el concepte de *derivada* d'una funció en un punt, la seva interpretació geomètrica i el càlcul de derivades a l'estudi de fenòmens naturals, socials o tecnològics i a la resolució de problemes geomètrics.
- 3.1. *Calcula la derivada d'una funció usant els mètodes adequats i l'empra per estudiar situacions reals i resoldre problemes.*
- 3.2. *Deriva funcions que són composició de diverses funcions elementals mitjançant la regla de la cadena.*
- 3.3. *Determina el valor de paràmetres perquè es verifiquin les condicions de continuïtat i derivabilitat d'una funció en un punt.*
4. Estudiar i representar gràficament funcions obtenint informació a partir de les seves propietats i extraient informació sobre el seu comportament local o global.
- 4.1. *Representa gràficament funcions, després d'un estudi complet de les seves característiques mitjançant les eines bàsiques de l'anàlisi.*
- 4.2. *Utilitza mitjans tecnològics adequats per representar i analitzar el comportament local i global de les funcions.*

BLOC 4. GEOMETRIA

Continguts

Mesura d'un angle en radians.

Raons trigonomètriques d'un angle qualsevol. Raons trigonomètriques dels angles suma i diferència d'altres dos, doble i meitat. Fórmules de transformacions trigonomètriques.

Teoremes. Resolució d'equacions trigonomètriques senzilles.

Resolució de triangles. Resolució de problemes geomètrics diversos.

Vectors lliures en el pla. Operacions geomètriques.

Producte escalar. Mòdul d'un vector. Angle de dos vectors.

Bases ortogonals i ortonormals.

Geometria mètrica plana. Equacions de la recta. Posicions relatives de rectes.

Distàncies i angles. Resolució de problemes.

Llocs geomètrics en el pla.

Còniques. Circumferència, el·lipse, hipèrbola i paràbola. Equació i elements.

Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluables

1. Reconèixer i treballar amb els angles en radians tractant amb facilitat les raons trigonomètriques d'un angle, del seu doble i meitat, així com les transformacions trigonomètriques usals.



- 1.1. Coneix les raons trigonomètriques d'un angle, el seu doble i meitat, així com les de l'angle suma i diferència d'uns altres dos.
2. Utilitzar els teoremes del sinus, cosinus i tangent i les fórmules trigonomètriques usuals per resoldre equacions trigonomètriques, així com aplicar-les en la resolució de triangles directament o com a conseqüència de la resolució de problemes geomètrics del món natural, geomètric o tecnològic.
 - 2.1. Resol problemes geomètrics del món natural, geomètric o tecnològic, utilitzant els teoremes del sinus, del cosinus i de la tangent i les fórmules trigonomètriques usuals.
3. Fer servir l'operació del producte escalar i les seves conseqüències. Entendre els conceptes de *base ortogonal* i *ortonormal*. Distingir i manejar-se amb precisió en el pla euclidià i en el pla mètric, utilitzant en ambdós casos les seves eines i propietats.
 - 3.1. Empra amb assiduitat les conseqüències de la definició de producte escalar per normalitzar vectors, calcular el cosinus d'un angle, estudiar l'ortogonalitat de dos vectors o la projecció d'un vector sobre un altre.
 - 3.2. Calcula l'expressió analítica del producte escalar, del mòdul i del cosinus de l'angle.
4. Interpretar analíticament diferents situacions de la geometria plana elemental, obtenint les equacions de rectes i utilitzar-les, per resoldre problemes d'incidència i càlcul de distàncies.
 - 4.1. Calcula distàncies entre punts i d'un punt a una recta, així com angles entre dues rectes.
 - 4.2. Obté l'equació d'una recta en les seves diverses formes, identificant en cada cas els seus elements característics.
 - 4.3. Reconeix i diferencia analíticament les posicions relatives de les rectes.
5. Tractar el concepte de *lloc geomètric* en el pla. Identificar les formes corresponents a alguns llocs geomètrics usuals, estudiant les seves equacions reduïdes i analitzant les seves propietats mètriques.
 - 5.1. Coneix el significat de *lloc geomètric*, identificant els llocs més usuals en geometria plana així com les seves característiques.
 - 5.2. Fa investigacions utilitzant programes informàtics específics en els quals cal seleccionar, estudiar posicions relatives i fer interseccions entre rectes i les diferents còniques estudiades.

BLOC 5. ESTADÍSTICA I PROBABILITAT

Continguts

Estadística descriptiva bidimensional:
Taules de contingència.
Distribució conjunta i distribucions marginals.
Mitjanes i desviacions típiques marginals.
Distribucions condicionades.
Independència de variables estadístiques.
Estudi de la dependència de dues variables estadístiques. Representació gràfica:



Núvol de punts.

Dependència lineal de dues variables estadístiques. Covariància i correlació: Càlcul i interpretació del coeficient de correlació lineal.

Regressió lineal. Estimació. Prediccions estadístiques i fiabilitat de les mateixes.

criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluables

1. Descriure i comparar conjunts de dades de distribucions bidimensionals, amb variables discretes o contínues, procedents de contextos relacionats amb el món científic i obtenir els paràmetres estadístics més usuals, mitjançant els mitjans més adequats (llapis i paper, calculadora, full de càlcul) i valorant la dependència entre les variables.

1.1. Elabora taules bidimensionals de freqüències a partir de les dades d'un estudi estadístic, amb variables discretes i contínues.

1.2. Calcula i interpreta els paràmetres estadístics més usuals en variables bidimensionals.

1.3. Calcula les distribucions marginals i diferents distribucions condicionades a partir d'una taula de contingència, així com els seus paràmetres (mitjana, variància i desviació típica).

1.4. Decideix si dues variables estadístiques són o no dependents a partir de les seves distribucions condicionades i marginals.

1.5. Usa adequadament mitjans tecnològics per organitzar i analitzar dades des del punt de vista estadístic, calcular paràmetres i generar gràfics estadístics.

2. Interpretar la possible relació entre dues variables i quantificar la relació lineal entre elles mitjançant el coeficient de correlació, valorant la pertinència d'ajustar una recta de regressió i, en el seu cas, la conveniència de realitzar prediccions, avaluant la fiabilitat de les mateixes en un context de resolució de problemes relacionats amb fenòmens científics.

2.1. Distingeix la dependència funcional de la dependència estadística i estima si dues variables són o no estadísticament dependents mitjançant la representació del núvol de punts.

2.2. Quantifica el grau i sentit de la dependència lineal entre dues variables mitjançant el càlcul i interpretació del coeficient de correlació lineal.

2.3. Calcula les rectes de regressió de dues variables i obté prediccions a partir d'elles.

2.4. Avalua la fiabilitat de les prediccions obtingudes a partir de la recta de regressió mitjançant el coeficient de correlació lineal.

3. Utilitzar el vocabulari adequat per a la descripció de situacions relacionades amb l'estadística, analitzant un conjunt de dades o interpretant de forma crítica informacions estadístiques presents en els mitjans de comunicació, la publicitat i altres àmbits, detectant possibles errors i manipulacions tant en la presentació de les dades com de les conclusions.

3.1. Descriu situacions relacionades amb l'estadística utilitzant un vocabulari adequat.



MATEMÀTIQUES II

BLOC 1. PROCESSOS, MÈTODES I ACTITUDS EN MATEMÀTIQUES

Continguts

Planificació del procés de resolució de problemes.
Estratègies i procediments posats en pràctica: relació amb altres problemes coneguts, modificació de variables, suposar el problema resolt.
Solucions i/o resultats obtinguts: coherència de les solucions amb la situació, revisió sistemàtica del procés, altres formes de resolució, problemes semblants, generalitzacions i particularitzacions interessants.
Iniciació a la demostració en matemàtiques: mètodes, raonaments, llenguatges.
Mètodes de demostració: reducció a l'absurd, mètode d'inducció, contraexemples, raonaments encadenats.
Raonament deductiu i inductiu.
Llenguatge gràfic, algebraic, altres formes de representació d'arguments.
Elaboració i presentació oral i/o escrita d'informes científics sobre el procés seguit en la resolució d'un problema o en la demostració d'un resultat matemàtic.
Realització d'investigacions matemàtiques a partir de contextos de la realitat o contextos del món de les matemàtiques.
Elaboració i presentació d'un informe científic sobre el procés, resultats i conclusions del procés d'investigació desenvolupat.
Pràctica dels processos de matematització i modelització, en contextos de la realitat i en contextos matemàtics.
Confiança en les pròpies capacitats per desenvolupar actituds adequades i afrontar les dificultats pròpies del treball científic.
Utilització de mitjans tecnològics en el procés d'aprenentatge per:

- Recollir dades de forma ordenada i organitzar-les.
- Elaborar i crear representacions gràfiques de dades numèriques, funcionals o estadístiques.
- Facilitar la comprensió de propietats geomètriques o funcionals i la realització de càlculs de tipus numèric, algebraic o estadístic.
- Dissenyar simulacions i elaborar prediccions sobre situacions matemàtiques diverses.
- Elaborar informes i documents sobre els processos duits a terme i els resultats i conclusions obtinguts.
- Comunicar i compartir, en entorns apropiats, la informació i les idees matemàtiques.

criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluables



1. Expressar verbalment, de forma raonada el procés seguit en la resolució d'un problema.
 - 1.1. *Expressa verbalment, de forma raonada, el procés seguit en la resolució d'un problema, amb el rigor i la precisió adequats.*
2. Utilitzar processos de raonament i estratègies de resolució de problemes, fent els càlculs necessaris i comprovant les solucions obtingudes.
 - 2.1. *Analitza i comprèn l'enunciat dels problemes (dades, relacions entre les dades, condicions, hipòtesis, coneixements matemàtics necessaris.)*
 - 2.2. *Valora la informació d'un enunciat i la relaciona amb el nombre de solucions del problema.*
 - 2.3. *Fa estimacions i elabora conjectures sobre els resultats dels problemes que s'han de resoldre, i en valora la utilitat i l'eficàcia.*
 - 2.4. *Utilitza estratègies heurístiques i processos de raonament en la resolució de problemes.*
 - 2.5. *Reflexiona sobre el procés de resolució de problemes.*
3. Realitzar demostracions senzilles de propietats o teoremes relatius a continguts algebraics, geomètrics, funcionals, estadístics i probabilístics.
 - 3.1. *Utilitza diferents mètodes de demostració en funció del context matemàtic.*
 - 3.2. *Reflexiona sobre el procés de demostració (estructura, mètode, llenguatge i símbols, passes clau).*
4. Elaborar un informe científic escrit que serveixi per comunicar les idees matemàtiques sorgides en la resolució d'un problema o en una demostració, amb el rigor i la precisió adequats.
 - 4.1. *Usa el llenguatge, la notació i els símbols matemàtics adequats al context i a la situació.*
 - 4.2. *Utilitza arguments, justificacions, explicacions i raonaments explícits i coherents.*
 - 4.3. *Empra les eines tecnològiques adequades al tipus de problema, situació a resoldre o propietat o teorema a demostrar, tant en la recerca de resultats com per a la millora de l'eficàcia en la comunicació de les idees matemàtiques.*
5. Planificar adequadament el procés d'investigació, tenint en compte el context en el qual es desenvolupa i el problema d'investigació plantejat.
 - 5.1. *Coneix l'estructura del procés d'elaboració d'una investigació matemàtica: problema d'investigació, estat de la qüestió, objectius, hipòtesis, metodologia, resultats, conclusions.*
 - 5.2. *Planifica adequadament el procés d'investigació, tenint en compte el context en el qual es desenvolupa i el problema d'investigació plantejat.*
 - 5.3. *Aprofundeix en la resolució d'alguns problemes, plantejant noves preguntes, generalitzant la situació o els resultats.*
6. Practicar estratègies per a la generació d'investigacions matemàtiques, a partir de: a) la resolució d'un problema i l'aprofundiment posterior; b) la generalització de propietats i lleis matemàtiques, i c) l'aprofundiment en algun moment de la



història de les matemàtiques; concretant tot això en contextos numèrics, algebraics, geomètrics, funcionals, estadístics o probabilístics.

6.1. *Generalitza i demostra propietats de contextos matemàtics numèrics, algebraics, geomètrics, funcionals, estadístics o probabilístics.*

6.2. *Busca connexions entre contextos de la realitat i del món de les matemàtiques (la història de la humanitat i la història de les matemàtiques; art i matemàtiques; tecnologies i matemàtiques, ciències experimentals i matemàtiques, economia i matemàtiques) i entre contextos matemàtics (numèrics i geomètrics, geomètrics i funcionals, geomètrics i probabilístics, discrets i continus, finits i infinits).*

7. Elaborar un informe científic escrit que reculli el procés d'investigació realitzat, amb el rigor i la precisió adequats.

7.1. *Consulta les fonts d'informació adequades al problema d'investigació.*

7.2. *Usa el llenguatge, la notació i els símbols matemàtics adequats al context del problema d'investigació.*

7.3. *Utilitza arguments, justificacions, explicacions i raonaments explícits i coherents.*

7.4. *Empra les eines tecnològiques adequades al tipus de problema d'investigació.*

7.5. *Transmet certesa i seguretat en la comunicació de les idees, així com domini del tema d'investigació.*

7.6. *Reflexiona sobre el procés d'investigació i elabora conclusions sobre el nivell de: a) resolució del problema d'investigació i b) consecució d'objectius. Així mateix, planteja possibles continuacions de la investigació; analitza els punts forts i febles del procés i fa explícites les seves impressions personals sobre l'experiència.*

8. Desenvolupar processos de matematització en contextos de la realitat quotidiana (numèrics, geomètrics, funcionals, estadístics o probabilístics) a partir de la identificació de problemes en situacions problemàtiques de la realitat.

8.1. *Identifica situacions problemàtiques de la realitat, susceptibles de contenir problemes d'interès.*

8.2. *Estableix connexions entre un problema del món real i el món matemàtic identificant els problemes matemàtics subjacents i els coneixements matemàtics necessaris.*

8.3. *Usa, elabora o construeix models matemàtics adequats que permetin la resolució de problemes dins el camp de les matemàtiques.*

8.4. *Interpreta la solució matemàtica del problema en el context de la realitat.*

8.5. *Fa simulacions i prediccions, en el context real, per valorar l'adequació i les limitacions dels models i proposa millores que n'augmentin l'eficàcia.*

9. Valorar la modelització matemàtica com un recurs per resoldre problemes de la realitat quotidiana i avaluar l'eficàcia i les limitacions dels models emprats o construïts.

9.1. *Reflexiona sobre el procés i obté conclusions sobre aquest i sobre els resultats.*



10. Desenvolupar i conrear les actituds personals inherents a la tasca matemàtica.
- 10.1. *Desenvolupa actituds adequades per al treball en matemàtiques: esforç, perseverança, flexibilitat per acceptar la crítica raonada, convivència amb la incertesa, tolerància de la frustració, autoanàlisi continu, autocrítica constant.*
- 10.2. *Es planteja la resolució de reptes i problemes amb la precisió, la cura i l'interès adequats al nivell educatiu i a la dificultat de la situació.*
- 10.3. *Desenvolupa actituds de curiositat i indagació, i hàbits de plantejar preguntes i cercar respostes adequades; revisar de forma crítica els resultats trobats.*
11. Superar bloqueigs i inseguretats davant la resolució de situacions desconegudes.
- 11.1. *Pren decisions en els processos de resolució de problemes, d'investigació i de matematització o de modelització, i en valora les conseqüències i la conveniència per la senzillesa i la utilitat.*
12. Reflexionar sobre les decisions preses, valorant la seva eficàcia i aprendre'n per a situacions futures similars.
- 12.1. *Reflexiona sobre els processos desenvolupats, pren consciència de les seves estructures; valora la potència, senzillesa i bellesa dels mètodes i idees utilitzats; aprèn per a situacions futures similars.*
13. Emprar les eines tecnològiques adequades, de forma autònoma, fent càlculs numèrics, algebraics o estadístics, elaborant representacions gràfiques, recreant situacions matemàtiques mitjançant simulacions o analitzant amb sentit crític situacions diverses que ajudin a comprendre conceptes matemàtics o a resoldre problemes.
- 13.1. *Selecciona eines tecnològiques adequades i les utilitza per dur a terme càlculs numèrics, algebraics o estadístics quan la dificultat d'aquests impedeix o no aconsella fer-los manualment*
- 13.2. *Empra mitjans tecnològics per fer representacions gràfiques de funcions amb expressions algebraiques complexes i n'extreu informació qualitativa i quantitativa.*
- 13.3. *Dissenya representacions gràfiques per explicar el procés seguit en la resolució de problemes, mitjançant la utilització de mitjans tecnològics.*
- 13.4. *Recrea entorns i objectes geomètrics amb eines tecnològiques interactives per mostrar, analitzar i comprendre propietats geomètriques.*
14. Fer servir les tecnologies de la informació i la comunicació de manera habitual en el procés d'aprenentatge, cercant, analitzant i seleccionant informació rellevant a Internet o a altres fonts, elaborant documents propis, fent-ne exposicions i argumentacions i compartint-los en entorns apropiats per facilitar la interacció.
- 14.1. *Elabora documents digitals propis (text, presentació, imatge, vídeo, so...), com a resultat del procés de recerca, anàlisi i selecció d'informació rellevant, amb l'eina tecnològica adequada i els comparteix per discutir-los o difondre'ls.*



14.2. *Empra els recursos creats per fonamentar l'exposició oral dels continguts treballats a l'aula.*

14.3. *Usa adequadament els mitjans tecnològics per estructurar i millorar el seu procés d'aprenentatge recollint la informació de les activitats, analitzant punts forts i febles del seu procés acadèmic i establint pautes de millora.*

BLOC 2. NOMBRES I ÀLGEBRA

Continguts

Estudi de les matrius com a eina per tractar i operar amb dades estructurades en taules i grafs.

Classificació de matrius. Operacions.

Aplicació de les operacions amb matrius i de les seves propietats en la resolució de problemes extrets de contextos reals.

Determinants. Propietats elementals.

Rang d'una matriu.

Matriu inversa.

Representació matricial d'un sistema: discussió i resolució de sistemes d'equacions lineals. Mètode de Gauss. Regla de Cramer. Aplicació a la resolució de problemes.

Críteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable

1. Utilitzar el llenguatge matricial i les operacions amb matrius per descriure i interpretar dades i relacions en la resolució de problemes diversos.

1.1. *Utilitza el llenguatge matricial per representar dades facilitades mitjançant taules o grafs i per representar sistemes d'equacions lineals, tant de forma manual com amb el suport de mitjans tecnològics adequats.*

1.2. *Realitza operacions amb matrius i aplica les propietats d'aquestes operacions adequadament, de forma manual o amb el suport de mitjans tecnològics.*

1.3. *Determina el rang d'una matriu, fins a ordre 4, aplicant el mètode de Gauss o determinants.*

1.4. *Determina les condicions perquè una matriu tingui inversa i la calcula emprant el mètode més adequat.*

2. Transcriure problemes expressats en llenguatge usual al llenguatge algebraic i resoldre'ls utilitzant tècniques algebraiques determinades (matrius, determinants i sistemes d'equacions), interpretant críticament el significat de les solucions.

2.1. *Resol problemes susceptibles de ser representats matricialment i interpreta els resultats obtinguts.*

2.2. *Formula algebraicament les restriccions indicades en una situació de la vida real, estudia i classifica el sistema d'equacions lineals plantejat, el resol en els casos que sigui possible, i l'aplica per resoldre problemes.*

BLOC 3. ANÀLISI



Continguts

Límit d'una funció en un punt i en l'infinit. Continuitat d'una funció. Tipus de discontinuïtat. Teorema de Bolzano.

Funció derivada. Teoremes de Rolle i del valor mitjà. La regla de L'Hôpital. Aplicació al càlcul de límits.

Aplicacions de la derivada: problemes d'optimització.

Primitiva d'una funció. La integral indefinida. Tècniques elementals per al càlcul de primitives.

La integral definida. Teoremes del valor mitjà i fonamental del càlcul integral. Aplicació al càlcul d'àrees de regions planes.

criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable

1. Estudiar la continuïtat d'una funció en un punt o en un interval, aplicant els resultats que se'n deriven.

1.1. Coneix les propietats de les funcions contínues, i representa la funció en un entorn dels punts de discontinuïtat.

1.2. Aplica els conceptes de límit i derivada, així com els teoremes relacionats, a la resolució de problemes.

2. Aplicar el concepte de *derivada* d'una funció en un punt, la seva interpretació geomètrica i el càlcul de derivades a l'estudi de fenòmens naturals, socials o tecnològics i a la resolució de problemes geomètrics, de càlcul de límits i d'optimització.

2.1. Aplica la regla de L'Hôpital per resoldre indeterminacions en el càlcul de límits.

2.2. Planteja problemes d'optimització relacionats amb la geometria o amb les ciències experimentals i socials, els resol i interpreta el resultat obtingut dins el context.

3. Calcular integrals de funcions senzilles aplicant les tècniques bàsiques per al càlcul de primitives.

3.1. Aplica els mètodes bàsics per al càlcul de primitives de funcions.

4. Aplicar el càlcul d'integrals definides en la mesura d'àrees de regions planes limitades per rectes i corbes senzilles que siguin fàcilment representables i, en general, a la resolució de problemes.

4.1. Calcula l'àrea de recintes limitats per rectes i corbes senzilles o per dues corbes.

4.2. Utilitza els mitjans tecnològics per representar i resoldre problemes d'àrees de recintes limitats per funcions conegudes.

BLOC 4. GEOMETRIA

Continguts

Vectors en l'espai tridimensional. Producte escalar, vectorial i mixt. Significat geomètric.

Equacions de la recta i el pla en l'espai.



Posicions relatives (incidència, paral·lelisme i perpendicularitat entre rectes i plans.
Propietats mètriques (càlcul d'angles, distàncies, àrees i volums).

criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluables

1. Resoldre problemes geomètrics espacials, utilitzant vectors.
 - 1.1. *Realitza operacions elementals amb vectors, fent servir correctament els conceptes de base i de dependència i independència lineal.*
2. Resoldre problemes d'incidència, paral·lelisme i perpendicularitat entre rectes i plans utilitzant les diferents equacions de la recta i del pla en l'espai.
 - 2.1. *Expressa l'equació de la recta de les seves diferents formes, passant d'una a l'altra correctament, identificant en cada cas els seus elements característics, i resolent els problemes afins entre rectes.*
 - 2.2. *Obté l'equació del pla en les seves diferents formes, passant d'una a l'altra correctament.*
 - 2.3. *Analitza la posició relativa de plans i rectes en l'espai, aplicant mètodes matricials i algebraics.*
 - 2.4. *Obté les equacions de rectes i plans en diferents situacions.*
3. Utilitzar els diferents productes entre vectors per calcular angles, distàncies, àrees i volums, calculant el seu valor i tenint en compte el seu significat geomètric.
 - 3.1. *Fa servir el producte escalar i vectorial de dos vectors, significat geomètric, expressió analítica i propietats.*
 - 3.2. *Coneix el producte mixt de tres vectors, el seu significat geomètric, la seva expressió analítica i propietats.*
 - 3.3. *Determina angles, distàncies, àrees i volums utilitzant els productes escalar, vectorial i mixt, aplicant-los en cada cas a la resolució de problemes geomètrics.*
 - 3.4. *Realitza investigacions utilitzant programes informàtics específics per seleccionar i estudiar situacions noves de la geometria relatives a objectes com l'esfera.*

BLOC 5. ESTADÍSTICA I PROBABILITAT

Continguts

Esdeveniments. Assignació de probabilitats a esdeveniments mitjançant la regla de Laplace i a partir de la seva freqüència relativa. Axiomàtica de Kolmogorov.
Aplicació de la combinatòria al càlcul de probabilitats.
Experiments simples i compostos. Probabilitat condicionada. Dependència i independència d'esdeveniments.
Teoremes de la probabilitat total i de Bayes. Probabilitats inicials i finals i versemblança d'un esdeveniment.
Variables aleatòries discretes. Distribució de probabilitat. Mitjana, variància i desviació típica.
Distribució binomial. Caracterització i identificació del model. Càlcul de probabilitats.



Distribució normal. Tipificació de la distribució normal. Assignació de probabilitats en una distribució normal.
Càlcul de probabilitats mitjançant l'aproximació de la distribució binomial per la normal.

criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable

1. Assignar probabilitats a esdeveniments aleatoris en experiments simples i compostos (utilitzant la regla de Laplace en combinació amb diferents tècniques de recompte i l'axiomàtica de la probabilitat), així com a esdeveniments aleatoris condicionats (Teorema de Bayes), en contextos relacionats amb el món real.

1.1. Calcula la probabilitat d'esdeveniments en experiments simples i compostos mitjançant la regla de Laplace, les fórmules derivades de l'axiomàtica de Kolmogorov i diferents tècniques de recompte.

1.2. Calcula probabilitats a partir dels esdeveniments que constitueixen una partició de l'espai mostral.

1.3. Calcula la probabilitat final d'un esdeveniment aplicant la fórmula de Bayes.

2. Identificar els fenòmens que poden modelitzar-se mitjançant les distribucions de probabilitat binomial i normal calculant els seus paràmetres i determinant la probabilitat de diferents esdeveniments associats.

2.1. Identifica fenòmens que poden modelitzar-se mitjançant la distribució binomial, obté els seus paràmetres i calcula la seva mitjana i desviació típica.

2.2. Calcula probabilitats associades a una distribució binomial a partir de la seva funció de probabilitat, de la taula de la distribució o mitjançant calculadora, full de càlcul o una altra eina tecnològica.

2.3. Coneix les característiques i els paràmetres de la distribució normal i valora la seva importància al món científic.

2.4. Calcula probabilitats d'esdeveniments associats a fenòmens que poden modelitzar-se mitjançant la distribució normal a partir de la taula de la distribució o mitjançant calculadora, full de càlcul o una altra eina tecnològica.

2.5. Calcula probabilitats d'esdeveniments associats a fenòmens que poden modelitzar-se mitjançant la distribució binomial a partir de la seva aproximació per la normal valorant si es donen les condicions necessàries perquè sigui vàlida.

3. Utilitzar el vocabulari adequat per a la descripció de situacions relacionades amb l'atzar i l'estadística, analitzant un conjunt de dades o interpretant de forma crítica informacions estadístiques presents en els mitjans de comunicació, en especial els relacionats amb les ciències i altres àmbits, detectant possibles errors i manipulacions tant en la presentació de les dades com de les conclusions.

3.1. Utilitza un vocabulari adequat per descriure situacions relacionades amb l'atzar.