

La constant ampliació del rang d'aplicacions de les matemàtiques, que han demostrat ser eficaces per a descriure, analitzar i comprendre les pautes que subjauen en un nombre creixent de fenòmens socials, fa convenient que els estudiants de la modalitat d'Humanitats i Ciències Socials adquirisquen la formació suficient per a comprendre determinats mètodes matemàtics i dominar les destreses necessàries per a la seua aplicació.

Les matemàtiques proporcionen el llenguatge adequat per a descriure científicament certs aspectes de la realitat i disposen de mètodes que permeten analitzar-los i comprendre'ls amb profunditat. En conseqüència, les matemàtiques resulten tindre un caràcter instrumental que es tradueix en la seua profusa utilització per a representar, sintetitzar i comunicar (per mitjà de gràfiques, taules i models abstractes) la informació quantitativa rellevant de molts dels fenòmens estudiats per les ciències socials. La utilització de les matemàtiques es dona en gran mesura en les ciències relacionades amb el món de l'economia, bé siga perquè són més directament quantificables, bé perquè el seu desenrotllament històric ha anat sobretot en eixa direcció.

Per a la utilització efectiva de les matemàtiques, tan importants com els propis continguts conceptuals són els procediments, habilitats, hàbits, estructures i actituds que caracteritzen l'activitat matemàtica: el disseny d'estratègies d'actuació; la presa de decisions sobre els conceptes i tècniques que s'utilitzaran; l'explicitació de les hipòtesis que s'admeten; la formulació, comprovació i refutació de conjectures; la busca de regularitats; l'aplicació d'algoritmes concrets; l'execució de càlculs i la comprensió, interpretació i comunicació dels resultats. Precisament eixa particular manera de fer de les matemàtiques conté valors formatius molt generals que contribueixen a crear hàbits, estructures mentals i actituds que transcendixen les mateixes matemàtiques per a formar part d'una concepció àmplia i científica de la realitat.

Les Matemàtiques de Batxillerat, en qualsevol de les seues modalitats, han d'aconseguir dos grans objectius. D'una banda, hauran de proporcionar als estudiants una maduresa intel·lectual i un conjunt de coneixements i ferramentes que els permeten moure's amb seguretat i amb res-

ponsabilitat en l'entorn social una vegada acabats els seus estudis de secundària. D'una altra, hauran de garantir una adequada preparació, perquè estos mateixos estudiants puguin accedir a estudis posteriors de formació professional de grau superior o universitaris.

Pareix obvi assenyalar que en el disseny del currículum de les Matemàtiques de qualsevol modalitat de Batxillerat cal tindre en compte ambdós objectius, però, que només des del segon és possible matisar les característiques singulars dels seus continguts.

En conseqüència, els continguts de les Matemàtiques Aplicades a les Ciències Socials s'han dissenyat atorgant un paper predominant als procediments i les tècniques instrumentals orientats a la resolució de problemes i activitats relacionades amb el món de l'economia, de la informació i, en general, amb tots aquells fenòmens que es deriven de la realitat social.

D'altra banda, determinades característiques com el rigor formal, l'abstracció o els processos deductius que estructuraven i definixen el mètode matemàtic no poden estar absents de les Matemàtiques de Batxillerat, siga quin siga el seu nivell i modalitat. En este cas, els atributs anteriorment assenyalats hauran d'aplicar-se amb la suficient prevenció i de forma escalonada al llarg dels dos cursos de l'etapa, respectant, en qualsevol cas, les característiques procedimentals assignades a cada un d'ells.

En un món en què el progrés tecnològic avança a passos de gegant liderant i facilitant el desenrotllament de les modernes societats del nostre temps, l'accés a les anomenades noves tecnologies constituïx una necessitat per a qualsevol ciutadà que desitge estar ben informat i és indispensable per a tots els professionals que treballen en assumptes econòmics o socials, en qualsevol de les seues modalitats.

Les matemàtiques que, com en tots els altres àmbits de la ciència i de la tecnologia, subjauen com a font impulsora i aglutinant del desenrotllament econòmic i sociològic, en tot el que estos tenen de component científica, no poden quedar alienes al fenomen anteriorment ressenyat. Per això, és important que entre els continguts de matemàtiques s'incloga l'ús adequat i raonat de determinats recursos tecnològics, com les calculadores o els programes informàtics, que, d'una banda, facilitaran l'execució i la comprensió de determinats processos estrictament matemàtics i, d'una altra, possibilitaran una presa de contacte amb el món de la tecnologia des d'una òptica educativa, revelant la utilitat pràctica d'estos recursos a l'hora de resoldre nombroses situacions problemàtiques relacionades amb la realitat social i la vida quotidiana.

Finalment, pareix innecessari ressaltar que els processos que s'involucren en la resolució de problemes entesa com un procés obert d'indagació, formulació de preguntes interessants i busca creativa de resultats, conté totes les característiques pròpies de l'activitat matemàtica, ajudant, com cap altres, a desenrotllar la capacitat de raonar dels alumnes al mateix temps que els proveïxen d'actituds i hàbits propis del quefer matemàtic. I en conseqüència ha d'estar present contínuament de forma transversal en el desenrotllament del currículum de les Matemàtiques Aplicades a les Ciències Socials en els dos cursos del Batxillerat.

Els continguts de les assignatures Matemàtiques I i Matemàtiques II s'exposen agrupats en nuclis.

Objectius generals

El desenrotllament d'esta matèria contribuirà a fer que l'alumnat adquireisca les capacitats següents:

1. Comprendre la forma d'organització dels coneixements pròpia de les matemàtiques: establiment de definicions precises, demostració de les propietats relacionades amb els conceptes definits i justificació dels procediments, tècniques i fórmules que simplifiquen la resolució de problemes.
2. Aplicar adaptant els coneixements matemàtics adquirits a situacions diverses que puguen presentar-se en fenòmens i processos propis de les ciències humanes i socials.
3. Utilitzar i contrastar estratègies diverses per a la resolució de problemes, de manera que els permeta enfrontar-se a situacions noves amb autonomia, eficàcia i creativitat.
4. Utilitzar els coneixements matemàtics adquirits per a interpretar críticament els missatges, dades i informacions que apareixen en els mitjans de comunicació i altres àmbits sobre qüestions econòmiques i socials de l'actualitat.
5. Elaborar juís i formar criteris propis sobre fenòmens socials i econòmics per mitjà d'actituds pròpies de l'activitat matemàtica com són la visió crítica, la necessitat de verificació, la justificació de les afirmacions, la valoració de la precisió, el gust pel rigor, la necessitat de qüestionar les apreciacions intuïtives. I l'obertura a noves idees.
6. Establir relacions entre les matemàtiques i l'entorn social, cultural i econòmic, apreciand el seu lloc com a part de la nostra cultura.
7. Servir-se dels mitjans tecnològics que es troben a la seua disposició, fent-ne un ús racional i descobrint les enormes possibilitats que ens oferixen.
8. Aprofitar els canals d'informació facilitats per les noves tecnologies, seleccionant allò que puga ser més útil per a resoldre els problemes plantejats.
9. Expressar-se oralment, per escrit i gràficament en situacions susceptibles de ser tractades matemàticament, per mitjà de l'adquisició i el maneig d'un vocabulari específic de notacions i termes matemàtics.
10. Apreciar la utilitat i les limitacions dels recursos mecànics de càlcul, així com la necessitat de sotmetre a revisió crítica els resultats obtinguts per estos procediments.
11. Utilitzar el discurs racional per a plantejar encertadament els problemes, justificar procediments, adquirir cert rigor en el pensament científic, encadenar coherentment els arguments i detectar incorreccions lògiques.

Nuclis de continguts

MATEMÀTIQUES APLICADES A LES CIÈNCIES SOCIALS I

I. Resolució de problemes.

Alhora que es resolen els problemes que permeten plantejar els conceptes i les tècniques matemàtiques que es proposen en els altres nuclis de continguts, resulta útil reflexionar sobre els procediments i mètodes emprats. L'explicitació de les distintes fases que ha suposat la resolució d'un problema i la sistematització de les estratègies heurístiques utilitzades amb èxit, constituïx una ajuda i una guia per a actuar davant de noves situacions problemàtiques i per a revisar críticament els problemes ja resolts. En conseqüència, este nucli té un caràcter transversal i els seus continguts seran tinguts en compte exclusivament en connexió amb el desenrotllament de la resta dels continguts.

Els continguts d'este nucli són:

- Fases en la resolució de problemes: formulació, elaboració de conjectures, disseny i execució de l'estratègia d'actuació, interpretació dels possibles resultats.
- Algunes estratègies d'actuació: simplificació, analogia, particularització, generalització, inducció, raonament per reducció a l'absurd, anàlisi de les possibilitats, etc.

II. Àlgebra.

Els continguts d'este nucli són:

- Nombres racionals i irracionals. La recta real. Intervals.
- Polinomis. Operacions elementals. Regla de Ruffini. Fraccions algebraiques: operacions i descomposició en fraccions simples.
- Resolució algebraica d'equacions de primer i segon grau.
- Interpretació i resolució gràfica i algebraica de sistemes lineals d'equacions amb dos incògnites.
- Interpretació i resolució gràfica d'inequacions lineals amb una o dos incògnites.

III. Anàlisi.

Els continguts d'este nucli són:

- Funcions reals de variable real. Propietats de les funcions i la seua interpretació gràfica: domini, recorregut, continuïtat, creixement i decreixement, extrems relatius.
- Identificació i utilització de taules i gràfiques dels models funcionals apropiats per a descriure i interpretar matemàticament diversos fenòmens propis de les ciències humanes i socials.

- Obtenció de valors desconeguts en funcions donades per la seua taula: la interpolació lineal. Problemes d'aplicació.
- Estudi gràfic i analític de les funcions polinòmiques de primer i segon grau i de les funcions de proporcionalitat inversa. Identificació i interpretació de funcions exponencials, logarítmiques i periòdiques senzilles amb l'ajuda de la calculadora i/o programes informàtics.
- Idea intuïtiva de límit funcional. Aplicació a l'estudi de discontinuïtats.
- Taxa de variació mitjana. Interpretació geomètrica. Derivada d'una funció en un punt. Iniciació al càlcul de derivades.

IV. Estadística.

Els continguts d'este nucli són:

- Terminologia i conceptes bàsics de l'estadística:
Individu, població, mostra, variable estadística.
Organització de les dades: gràfics i taules de freqüències.
Distribució de freqüències.
Paràmetres estadístics. Significat i càlcul.
- Estadística bidimensional. Elaboració i interpretació de taules de freqüències de doble entrada i núvols de punts.
- Càlcul i interpretació dels paràmetres estadístics bidimensionals usuals.
- Coeficient de correlació lineal. Interpretació i càlcul.
- Regressió lineal. Rectes de regressió. Utilització de les rectes de regressió per a interpolar. Prediccions estadístiques.

V. Probabilitat.

Els continguts d'este nucli són:

- Mesura de la incertesa. Assignació de probabilitats. Lleis de la probabilitat. Experiències aleatòries compostes. Taules de contingència i diagrames en arbre. Probabilitat condicionada. Probabilitat total. Probabilitat a *posteriori*.
- Distribucions de probabilitat binomial i normal. Utilització de taules de la distribució binomial i de la distribució normal en la resolució de problemes que requerisquen càlculs probabilístics.

Criteris d'avaluació

1. Utilitzar els nombres racionals i irracionals, les seues notacions, operacions i procediments associats, per a presentar i intercanviar informació i resoldre problemes i situacions extrets de la realitat social i de la vida quotidiana.

Es pretén avaluar la capacitat dels estudiants per a utilitzar adequadament els nombres i les seues operacions i de recórrer a la notació numèrica més convenient per a expressar els resultats d'estimacions, càlculs i problemes.

2. **Transcriure problemes al llenguatge algebraic, utilitzar les tècniques matemàtiques apropiades en cada cas per a resoldre'ls, presentar adequadament les solucions obtingudes i interpretar-les en els seus contextos.**

Es pretén avaluar el grau de destresa aconseguit en la resolució de problemes en general, preferiblement plantejats en contextos o situacions pròpies de les ciències socials, i específicament d'aquells problemes que puguen requerir un plantejament i una resolució algebraica. Es valorarà també la capacitat de justificar l'estratègia dissenyada per a resoldre el problema, la correcció dels raonaments, l'elecció dels tipus de nombres adequats per a expressar la solució i la interpretació dels resultats obtinguts en coherència amb el context o situació plantejada.

3. **Reconèixer les famílies de funcions més freqüents en els fenòmens econòmics i socials, relacionar les seues gràfiques amb fenòmens que s'ajusten a estes i interpretar, quantitativament i qualitativament, les situacions presentades per mitjà de relacions funcionals expressades en forma de taules numèriques, gràfiques o expressions algebraiques.**

Es pretén avaluar la capacitat de descriure i interpretar el comportament global de fenòmens funcionals característics de les ciències humanes i socials quan la relació entre les variables d'interés és presentada indistintament en forma de descripció verbal, de taula numèrica, de gràfica o d'expressió algebraica. Es contrastarà així mateix la destresa aconseguida en la traducció global entre les quatre formes de representació funcional i l'habilitat per a identificar i distingir els models funcionals més simples atenent les seues característiques globals.

4. **Utilitzar les taules i gràfiques com a instrument per a l'estudi de situacions empíriques relacionades amb fenòmens socials i analitzar funcions que no s'ajusten a cap fórmula algebraica i que propicien la utilització de mètodes numèrics per a l'obtenció de valors no coneguts.**

Es pretén avaluar l'habilitat aconseguida en el maneig de dades numèriques provinents de situacions empíriques en què la relació entre les variables no vinga expressada analíticament. Eixa habilitat es manifestarà en la utilització de les tècniques numèriques adequades per a l'obtenció d'informacions quantitatives suplementàries sobre la situació, en l'elecció raonada d'una família funcional apropiada per a ajustar a un model matemàtic la situació i en l'execució dels càlculs necessaris per a estimar els paràmetres del model triat.

5. **Elaborar i interpretar informes sobre situacions reals, susceptibles de ser presentades en forma de gràfiques o a través d'expressions polinòmiques o racionals senzilles, que exigis-**

quen tindre en compte intervals de creixement i decreixement, continuïtat, màxims i mínims i tendències d'evolució d'una situació.

Es pretén avaluar la capacitat d'analitzar gràficament les propietats locals de les funcions i l'habilitat aconseguida per a utilitzar la dita anàlisi en la interpretació del context a què es referisca la gràfica funcional.

6. Interpretar el grau de correlació existent entre les variables d'una distribució estadística bidimensional i obtenir les rectes de regressió per a fer prediccions estadístiques en un context de resolució de problemes relacionats amb fenòmens econòmics o socials.

Es pretén valorar la destresa aconseguida en l'anàlisi qualitativa de la informació gràfica subministrada per núvols de punts i la capacitat de discutir si raonablement es pot suposar una relació funcional o una relació estocàstica entre les variables representades. Es pretén comprovar la comprensió del coeficient de correlació com a mesura del grau de relació lineal existent entre dos variables i la capacitat per a associar valors concrets dels paràmetres de les rectes de regressió a conjunts de dades o a núvols de punts corresponents. S'avaluarà també la desimboltura aconseguida en la utilització de les rectes de regressió com a model matemàtic que permet realitzar interpolacions i extrapolacions.

7. Utilitzar tècniques estadístiques elementals per a prendre decisions davant de situacions que s'ajusten a una distribució de probabilitat binomial o normal, determinant les probabilitats d'un o diversos successos, sense necessitat de càlculs combinatoris.

Es pretén avaluar la capacitat d'assenyalar l'existència de successos la idea de la qual està subjecta a incertesa, valorant la destresa adquirida per a mesurar-ne i interpretar-ne coherentment la versemblança, recurrent, si correspon, a l'ús de taules de les distribucions binomial i normal, preferentment en contextos socials o econòmics.

8. Organitzar i codificar informacions; seleccionar, comparar i valorar estratègies; enfrontar-se a situacions noves amb eficàcia i utilitzar les ferramentes matemàtiques adquirides.

Es pretén avaluar la destresa aconseguida en la reflexió logicodeductiva, els tipus d'argumentació propis de les matemàtiques, la resolució de problemes i la realització d'investigacions.

MATEMÀTIQUES APLICADES A LES CIÈNCIES SOCIALS II

I. Resolució de problemes.

En este curs es prosseguirà la reflexió sobre les pautes d'actuació i les fases que comporta el procés de resolució de problemes. Els continguts són els mateixos que s'exposen en el nucli corresponent de Matemàtiques Aplicades a les Ciències Socials I i seran tractats exclu-

sivament en relació amb els problemes que permeten plantejar els conceptes i tècniques matemàtics proposats en els altres nuclis de la matèria.

II. Àlgebra lineal.

Els continguts d'este nucli són:

- La matriu com a expressió de taules i grafs. Matrius especials. Suma i producte de matrius.
- Obtenció de matrius inverses senzilles pel mètode de Gauss.
- Resolució d'equacions i sistemes d'equacions matricials senzills.
- Utilització del mètode de Gauss en la discussió i resolució d'un sistema d'equacions lineals amb dos o tres incògnites.
- Determinant d'una matriu. Aplicacions de les matrius i els determinants a la resolució de sistemes d'equacions lineals.
- Resolució de problemes amb enunciats relatius a les ciències socials i a l'economia que poden resoldre's per mitjà del plantejament de sistemes d'equacions lineals de dos o tres incògnites.
- Interpretació i resolució gràfica d'inequacions i sistemes d'inequacions lineals amb dos incògnites.
- Iniciació a la programació lineal bidimensional. Noció d'optimització. Conceptes generals: la funció objectiu i les restriccions. Mètode gràfic per a la resolució de problemes de programació lineal.
- Resolució de problemes de programació lineal aplicats a l'economia, l'administració i la gestió.

III. Anàlisi.

Els continguts d'este nucli són:

- Límit i continuïtat d'una funció en un punt. Estudi de les discontinuïtats d'una funció.
- Derivada d'una funció. Derivació i continuïtat. Càlcul de derivades de funcions conegudes.
- Aplicació de les derivades a l'estudi de les propietats locals de les funcions elementals (polinòmiques, exponencials, logarítmiques, productes i quocients) i a la resolució de problemes d'optimització relacionats amb les ciències socials i l'economia.
- Estudi i representació gràfica d'una funció polinòmica o racional senzilla a partir de les seues propietats globals i locals.
- La integral: introducció al concepte d'integral definida.

IV. Estadística i probabilitat.

Els continguts d'este nucli són:

- Experiments aleatoris. Successos. Operacions amb successos.
- Aprofundiment en les lleis de la probabilitat. Probabilitat condicionada. Probabilitat total.
- Tècniques de mostratge. Paràmetres d'una població. Distribució de probabilitat de la mitjana mostral. Teorema central del límit.
- Interval de confiança de la mitjana de la població. Nivell de confiança.

Criteris d'avaluació

1. **Utilitzar el llenguatge matricial i aplicar les operacions amb matrius en situacions reals en què cal transmetre informació estructurada en forma de taules o grafs.**
Es pretén avaluar la capacitat d'organitzar en forma matricial la informació disponible en situacions apropiades, de realitzar les operacions oportunes amb matrius i d'interpretar adequadament els resultats.
2. **Utilitzar el mètode de Gauss per a obtenir matrius inverses d'ordes dos o tres i per a discutir i resoldre un sistema d'equacions lineals amb dos o tres incògnites.**
Es pretén avaluar la desimboltura adquirida en la utilització del mètode de Gauss en l'obtenció de matrius inverses i en la resolució i discussió de sistemes d'equacions lineals.
3. **Transcriure un problema expressat en llenguatge usual al llenguatge algebraic i resoldre'l utilitzant tècniques algebraiques determinades: matrius, resolució de sistemes d'equacions lineals i programació lineal bidimensional, interpretant críticament el significat de les solucions obtingudes.**
Es pretén avaluar la desimboltura adquirida en la utilització del llenguatge algebraic, en l'elecció de les ferramentes algebraiques apropiades per a resoldre problemes i en la interpretació de les solucions obtingudes.
4. **Analitzar, qualitativament i quantitativament, les propietats globals i locals (domini, recorregut, continuïtat, simetries, periodicitat, punts de tall, asymptotes, intervals de creixement) d'una funció que descriu una situació real, extreta de fenòmens habituals en les ciències socials, per a representar-la gràficament i extraure informació pràctica que ajude a analitzar el fenomen de què es derive.**
Es pretén comprovar la capacitat d'interpretar fenòmens o contextos propis de les ciències econòmiques i socials estudiant analíticament les propietats locals de les funcions que els descriuen per mitjà de models.

5. Utilitzar el càlcul de derivades com a ferramenta per a resoldre problemes d'optimització extrets de situacions reals de caràcter econòmic i sociològic, interpretant els resultats obtinguts d'acord amb els enunciats.

Es pretén valorar la destresa adquirida en l'aplicació de les tècniques del càlcul diferencial per a l'obtenció de valors òptims en problemes relacionats amb les ciències econòmiques i socials. Es valorarà també la capacitat d'interpretar els resultats obtinguts en el context del problema formulat.

6. Assignar probabilitats a successos aleatoris simples i compostos, dependents i independents, relacionades amb fenòmens socials o naturals i interpretar-les; utilitzar tècniques de compteig directe, diagrames d'arbre, càlculs simples o taules de contingència.

Es pretén comprovar la capacitat de realitzar estudis probabilístics en situacions subjectes a incertesa, utilitzant en cada cas les tècniques adequades.

7. Planificar i realitzar estudis concrets d'una població, a partir d'una mostra ben seleccionada, assignar un nivell de significació, per a inferir sobre la mitjana poblacional i estimar l'error comés.

Es pretén verificar la comprensió del procés estadístic en el seu conjunt i la capacitat d'obtenir informació sobre una població interpretant les dades obtingudes per mitjà de mostratges simples.

8. Analitzar de forma crítica informes estadístics presents en els mitjans de comunicació i altres àmbits, i detectar possibles errors i manipulacions en la presentació de determinades dades.

Es pretén avaluar la capacitat per a analitzar críticament i interpretar informes o informacions que utilitzen taules i gràfiques estadístiques per a presentar o discutir els resultats d'enquestes i censos.

9. Resoldre problemes que requerisquen codificar informacions, seleccionar, comparar i valorar estratègies i triar les ferramentes matemàtiques adequades per a la busca de solucions en cada cas.

Es pretén avaluar la capacitat d'aplicar els coneixements matemàtics generals per a resoldre problemes plantejats en situacions pràctiques.