

Com afecta l'ús humà i la dinàmica natural dels recursos hídrics en un ecosistema? Una anàlisi mitjançant sistemes d'equacions lineals.

Competències específiques i criteris d'avaluació vinculats.

Competència específica 1 a desenvolupar

1. Modelitzar i resoldre problemes de la vida quotidiana i de les ciències socials aplicant diferents estratègies i formes de raonament per obtenir possibles solucions.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD5, CPSAA4, CPSAA5, CE3.

Criteris d'avaluació

1.1 Emprar diferents estratègies i eines, incloses les digitals que resolguin problemes de la vida quotidiana i de les ciències socials, seleccionant la més adequada segons la seva eficiència.

1.2 Obtenir totes les possibles solucions matemàtiques de problemes de la vida quotidiana i de les ciències socials, descrivint el procediment realitzat.

Competència específica 2 a desenvolupar

6. Descobrir els vincles de les matemàtiques amb altres àrees de coneixement i aprofundir en les seves connexions, interrelacionant conceptes i procediments, per modelitzar, resoldre problemes i desenvolupar la capacitat crítica, creativa i innovadora en situacions diverses.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: STEM1, STEM2, CD2, CPSAA5, CC4, CE2, CE3, CCEC1..

Criteris d'avaluació

6.1 Resoldre problemes en situacions diverses utilitzant processos matemàtics, reflexionant, establint i aplicant connexions entre el món real, altres àrees de coneixement i les matemàtiques.

Competència específica 3 a desenvolupar

8. Comunicar les idees matemàtiques, de manera individual i col·lectiva, emprant el suport, la terminologia i el rigor apropiats, per organitzar i consolidar el pensament matemàtic

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors: CCL1, CCL3, CP1, STEM2, STEM4, CD2, CD3, CCEC3.2.

Criteris d'avaluació

8.1. Mostrar organització en comunicar les idees matemàtiques emprant el suport, la terminologia i el rigor apropiats.
8.2. Reconèixer i emprar el llenguatge matemàtic en diferents contextos, comunicant la informació amb precisió i rigor.

Sabers bàsics

- Addició i producte de matrius: interpretació, comprensió i aplicació adequada de les propietats.
- Estratègies per operar amb

nombres reals i matrius: càlcul mental o escrit en els casos senzills i amb eines tecnològiques en els casos més complicats.

- Tècniques i ús de matrius per a, almenys, modelitzar situacions en les quals apareguin sistemes d'equacions lineals o grafs.

Context o contextos

Professional

Dinàmiques de presa de consciència

Al començament de la situació d'aprenentatge es pot visualitzar el vídeo «[Recurso hídrico en el mundo](#)» (C. Chaves) per situar la temàtica de la SA i realitzar una rutina de pensament «GENERAR – CLASSIFICAR – RELACIONAR-DESENVOLUPAR». A continuació es planteja un cas pràctic d'una problema contextualitzat en la temàtica de la SA i que es pugui modelitzar amb un sistema d'equacions lineals 3x3. Per exemple:

"Suposem que en un ecosistema donat, la quantitat d'aigua que entra

en el sistema a través de la pluja és de 1000 litres per dia. D'aquest volum, el 60% s'infiltra en el sòl, el 25% s'evapora i el 15% flueix cap a una corrent propera. La qualitat de l'aigua subterrània està disminuint a una taxa del 5% per dia a causa de l'ús humà i les descàrregues de contaminants. La qualitat de l'aigua de la corrent es manté constant a causa de la dilució constant del flux. Es desitja saber la quantitat i la qualitat de l'aigua subterrània després de 30 dies."

L'alumnat ha d'intentar modelitzar aquest problema emprant variables i equacions lineals. Com l'alumnat ja està familiaritzat amb la modelització en sistemes lineals 2x2 és capaç de plantejar el sistema 3x3. L'alumnat treballa en grups cooperatius emprant una estructura cooperativa proposada i guiada pel docent.

S'acorden i exposen les rúbriques que serviran per valorar les produccions finals.

També es presenten els elements de qualitat i de rigor científic i matemàtic en el tractament de les dades, així com en l'expressió

de resultats numèrics (xifres significatives i unitats), en la notació algebraica i en l'elaboració de gràfics.

Instruccions i material

Les diferents tasques i recursos necessaris es comparteixen amb l'alumnat a través de la plataforma digital i per tant és recomanable que cada alumne tingui accés a un ordinador personal per realitzar les tasques, seguiment i avaluació. El professor explica el model teòric de la resolució de sistemes d'equacions lineals 3x3 emprant la matriu inversa o Gauss i com modelitzar problemes contextualitzats.

El professor treballarà amb l'alumnat l'ús d'aquesta aplicació, el plantejament de les preguntes i l'anàlisi de la informació obtinguda.

Per la edició i muntatge del vídeo es pot emprar la aplicació [WeVideo](#).

Descripció i planificació de la tasca o tasques. Tipus i característiques del producte o productes obtinguts

El producte final consisteix en realitzar un vídeo explicatiu amb dues parts:

1. Breu explicació de la recerca realitzada, que inclourà un mapa mental gràfic.
2. Plantejament d'un problema contextualitzat en la temàtica de la SA, el seu model matemàtic i la resolució del problema.

La realització del producte final es realitza en equips de 3 alumnes.

Les tasques proposades són:

Tasca 1: Es tracta de realitzar una recerca dels diferents models de recursos hídrics, com ara aqüífers, rius, embassaments i sistemes de reg. Es podrien analitzar les característiques i complexitats de cada model, així com els reptes que afronten en termes de gestió i manteniment sostenibles.

Després, es podrien discutir les tècniques matemàtiques utilitzades per analitzar i simular aquests models, centrant-se en sistemes d'equacions lineals i no lineals. Es podria mostrar com aquestes tècniques matemàtiques es poden

aplicar per predir el comportament del sistema i avaluar la seva eficiència.

L'alumnat ha de sintetitzar les seves conclusions en un mapa mental gràfic.

Aquest tasca es realitza en parelles i després es posa en comú en el grup-classe explic ant de forma oral les conclusions del procés de recerca.

Tasca 2: L'alumnat dissenya de forma individual la base d'orientació de com modelitzar i resoldre problemes amb la resolució de sistemes d'equacions lineals 3x3. Després es realitza una posada en comú en el grup-classe i es consensua un model únic de base d'orientació.

L'alumnat resol diferents problemes contextualitzats emprant la base d'orientació per tal de verificar la seva utilitat.

Com aplicació l'alumnat ha de resoldre el problema plantejat a l'inici de la SA.

Tasca 3:
L'alumnat aprèn a emprar diferents

programari que permet resoldre sistemes d'equacions lineals 3x3 com la calculadora científica, l'app DESMOS o el full de càlcul. Es plantegen diferents problemes contextualitzats que hagin de resoldre emprant aquest programari.

Tasca 4: Per equips de 3 preparen el producte final què és la realització del vídeo.

L'alumnat ha de realitzar la planificació de tasques necessàries per fer el producte final i registrar-lo al Pla d'equip on es realitza una distribució de tasques, recursos necessaris, etc..

Pel plantejament d'un problema contextualitzat en l'ús dels recursos hídrics que es pugui modelitzar amb un sistema d'equacions lineals 3x3 poden emprar l'eina de intel·ligència artificial [ChatGPT](#).

Procediments de retroacció, revisió i supervisió per part del professorat durant la realització de la tasca o tasques

A cada una de les tasques es fomenta que l'alumnat realitzi

autoavaluacions i coavaluacions emprant els instruments d'avaluació com les rúbriques acordades i es puguin detectar possibles errors o aspectes a millorar.

A més, si és necessari, el professor realitza retroalimentacions orals i escrites a través de la plataforma virtual per millorar les produccions.

Es realitza de forma sistemàtica el registre de les observacions i retroalimentacions per supervisar tot el procés d'aprenentatge.

Procediment d'avaluació final, qualificació i transferència del coneixement

L'avaluació es contempla a través de les produccions de l'alumnat, que evidenciaran l'assoliment dels aprenentatges reflectits en els criteris d'avaluació.

L'avaluació serà formativa al llarg del desenvolupament de la SA. El professorat anirà recollint informació sobre les fortaleses i debilitats de l'alumnat, les dificultats trobades, l'adequació de les activitats proposades, per tal de

realitzar els ajustos necessaris en el procés d'ensenyament i aprenentatge.

L'avaluació del grau d'assoliment dels criteris es realitza recollint les evidències de les diferents taques i activitats emprant els diferents instruments d'avaluació dissenyats.

Per al criteri 1.2, es recullen evidències de la resolució d'alguns problemes seleccionats en la tasca 2 i 3 on l'alumnat ha d'aplicar la base d'orientació. Com a instrument d'avaluació s'empra una rúbrica dissenyada a partir dels criteris de la base d'orientació. Per fomentar l'autoregulació de l'alumne el docent facilita instruments d'autoavaluació.

Per al criteri 1.1 es recull com evidència el resultat de la resolució de problemes realitzats a la tasca 2 i la tasca 3 a la utilització de diferents eines per resoldre problemes de sistemes d'equacions 3x3.

Pel criteri 6.1, es recull com evidència la recerca realitzada a la tasca 1 i el vídeo elaborat en la tasca 4. Com instrument d'avaluació s'empra una rúbrica dissenyada pel

docent i que ha estat compartida prèviament amb els alumnes.

Per als criteris 8.1 i 8.2 es recullen com evidències el vídeo realitzat per l'alumnat. Com a instrument d'avaluació s'empra una rúbrica que pot recollir criteris com , el llenguatge matemàtic emprat, el to de veu, la expressió corporal, la organització de les idees, el rigor matemàtic ...

Una vegada finalitzada la situació d'aprenentatge es realitza una dinàmica de metacognició per reflexionar sobre el procés d'aprenentatge. Els alumnes contesten les preguntes de reflexió segons la escala de metacognició («Quines idees hem après, Quines habilitats hem millorat, Com ho he après? Quina utilitat ha tingut?,...») i finalment pensen situacions de la vida real on poden aplicar el què han après , és a dir, pensen situacions de transferència del coneixement adquirit. Aquest procés de reflexió s'ha de realitzar primer de forma individual, després compartir-lo en equips cooperatius i finalment posar-lo en comú en el grup classe.