

Com modelitzar matemàticament l'evacuació del nostre centre?

Competències específiques i criteris d'avaluació vinculats

Competència específica 1 a desenvolupar

1. Modelitzar i resoldre problemes de la vida quotidiana i de la Ciència i la Tecnologia aplicant diferents estratègies i formes de raonament per obtenir possibles solucions.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del perfil de sortida: STEM1, STEM2, STEM3, CD2, CD5, CPSAA5, CPSAA7, CE3.

Criteri d'avaluació

1.1 Manejar algunes estratègies i eines, incloses les digitals, per modelitzar i resoldre problemes de la vida quotidiana i de la Ciència i la Tecnologia, avaluant la seva eficiència en cada cas.

Competència específica 2 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 del perfil de sortida: CCL1, CCL3, CP1, STEM2, STEM4, CD2, CCEC4.

Criteri d'avaluació

8.1. Mostrar organització en comunicar les idees matemàtiques emprant el suport, la terminologia i el rigor apropiats.

Competència específica 3 a desenvolupar

9. Utilitzar destreses personals i socials, identificant i gestionant les pròpies emocions i respectant les dels altres i gestionant activament el treball en equips heterogenis, aprenent de l'error com a part del procés d'aprenentatge i afrontant situacions d'incertesa, per perseverar en la consecució d'objectius en l'aprenentatge de les matemàtiques.

Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del perfil de sortida:

CP3, STEM5, CPSAA1, CPSAA2, CPSAA4, CPSAA6, CC2, CC3, CE2.

Criteri d'avaluació

9.3. Participar en tasques matemàtiques de manera activa en equips heterogenis, respectant les emocions i experiències de les i els altres i escoltant el seu raonament, identificant les habilitats socials més propícies i fomentant el benestar grupal i les relacions saludables.

Sabers bàsics

Anàlisi, representació i interpretació de relacions mitjançant eines tecnològiques.

Àlgebra simbòlica en la representació i explicació de relacions matemàtiques de la Ciència i la Tecnologia. Relacions quantitatives en situacions senzilles: estratègies d'identificació i determinació de la classe o classes de funcions que poden modelitzar-les.

Formulació, resolució i anàlisi de problemes de la vida quotidiana i de la Ciència i la Tecnologia amb les eines o els programes més adequats.

Tècniques i estratègies de treball en equip per a la resolució de problemes i tasques matemàtiques, en grups heterogenis.

Destreses per a desenvolupar una comunicació efectiva, l'escolta activa, la formulació de preguntes o sol·licitud i prestació d'ajuda quan sigui necessari.

Context o contextos

Escolar i professional.

Dinàmiques de presa de consciència

Aquesta SA utilitza com a mètode de modelització matemàtica la competició matemàtica "[International Mathematical Modeling Challenge](#)" (IM²C).

Com a primera primera activitat de la SA se'n presenta el context: *El nostre centre té un Pla d'evacuació que volem modelitzar matemàticament i donar una solució*

BATILLERAT. 1r curs. Matemàtiques I



sostenible. Aquest serà el nostre repte!

A continuació s'explica què ha d'aprendre l'alumnat i s'estableix la dinàmica de treball : es formen els equips cooperatius tenint en compte les diferents capacitats de l'alumnat (creativitat, facilitat amb les eines TIC, capacitat crítica, lideratge...) i es repartiran diferents rols.

S'inicia l'alumnat en el procés de modelització amb el plantejament d'un problema que ja saben resoldre i l'objectiu del qual és establir el marc de treball sistemàtic: per exemple l'adaptació d'una recepta de cuina a un determinat nombre de persones (explicat a [International Mathematical Modeling Challenge](#))

Es realitza un procés de reflexió, el docent estableix un diàleg amb els alumnes intentant donar resposta a preguntes com: què significa modelitzar? Quin repte creuen que ens van a proposar? Què aprendrem? Què significa una solució sostenible?...

Instruccions i materials

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.

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

Les produccions finals seran:

1. Informe de modelització
L'informe ha de recollir tots els aspectes del "marc de treball per a la modelització matemàtica" que ha estat lliurat a l'alumnat prèviament. En la rúbrica d'avaluació s'inclouen els següents aspectes (a mode de llista de verificació):
Descripció del problema que s'està abordant.
Especificació de la o les preguntes matemàtiques amb precisió.
Llistat de tots els supòsits i la seva justificació.
Indicació de les fonts d'informació.

Explicació de com es van realitzant els càlculs numèrics.

Mostra i justificació de tot el treball matemàtic.

Establiment de tot el treball matemàtic, gràfics, taules, etc.

Interpretació dels resultats en termes del problema real que s'aborda.

Avaluació del resultat: ¿té sentit la resposta? ¿Ajuda a resoldre el problema?

Qualitat de la solució proposada.

Recomanacions derivades del treball. Es necessiten treballs addicionals?

Proporció de suggeriments pràctics per millorar el problema.

A continuació es procedeix a presentar el segon problema, entregant a cada equip una còpia de la descripció del problema "Hipertèrmia" (explicat a [International Mathematical Modeling Challenge](#)). Cada equip el llegeix i debat sobre el problema. El docent pot anar guiant la feina proposant preguntes com: i si el cos humà fos un cubell? O un cilindre? Quina relació hi haurà entre el seu volum i la seva superfície segons les seves mides?

Finalment, en gran grup, es compartirà la solució del problema i cada equip ha de registrar l'explicació de cada passa de la modelització.

Com a tercer problema es planteja una modelització d'una evacuació (explicat a [International Mathematical Modeling Challenge](#))

amb l'objectiu que es familiaritzen amb la simulació que es planteja i no que el problema sigui resolt completament pels equips.

Com a darrera tasca l'alumnat ha de modelitzar l'evacuació del seu centre educatiu seguint el Marc de treball per a la modelització matemàtica. Per finalitzar la SA, cada equip elaborarà un informe de la seva proposta.

Per facilitar-ne l'elaboració, i que l'alumnat conegui com se li avaluarà, es lliura a cada equip una còpia de la Rúbrica de l'informe de la modelització . El docent actua com a orientador, guiant l'alumnat en el moment que aquest ho necessiti, i el supervisa en les seves reflexions afavorint la seva participació activa i autònoma en l'equip. Es recomanable facilitar el pla d'evacuació del seu centre davant d'una emergència o bé,

organitzar una reunió amb el/la secretari/a o algun membre de l'Equip Directiu que els informe dels elements a tenir en compte en l'evacuació.

Exposició oral explicant l'informe de modelització.

Una vegada realitzat l'informe, els equips realitzen una exposició oral explicant aquest informe amb el suport visual d'una presentacions en power point, posters...

El desenvolupament d'aquesta situació d'aprenentatge podria donar peu que l'alumnat participi en la fase espanyola del concurs matemàtic International Mathematical Modeling Challenge (IM²C). Tota la informació relativa al mateix es troba a l'enllaç IM2C - Espanya (<https://immcpain.blogs.uv.es/>). Una forma d'avaluar si les seves propostes han estat adequades és realitzar realment un simulacre d'evacuació del centre.

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 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 recavant informació sobre les fortaleeses 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.

La tècnica d'avaluació emprada pel docent serà l'anàlisi de documents, en aquest cas, l'anàlisi de l'informe de modelització. L'eina d'avaluació que es proposa per recollir i analitzar la informació obtinguda serà una rúbrica de l'informe (compartida anteriorment amb els alumnes), que ens permetrà avaluar els aprenentatges adquirits i el grau de desenvolupament del criteri 1.1. L'autoavaluació i coavaluació del treball en grup de l'alumnat es durà a terme a través d'una rúbrica que permetrà reflexionar sobre el treball realitzat i avaluar el criteri 9.3.

Exposició oral final davant el grup classe per equips on es realitza una dinàmica de coavaluació entre equips cooperatius que consisteix a aplicar els següents rols als diferents equips: 1 equip exposa, 1 equip avalua amb una rúbrica a cada membre de l'equip que exposa, 1 equip es prepara preguntes, 1 equip realitza una retroalimentació positiva a cada membre i un altre equip realitza propostes de millora.

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 que 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 posada en comú en el grup classe. Una vegada acabada la SA s'ha d'acreditar cada alumne quin grau de assoliment ha realitzat de les competencies específiques a través del criteris d'avaluació, per tant s'han d'especificar 4 nivells d'assoliment per a cada criteri d'avaluació.

Tenint en compte les evidències que hem anat recollint durant el procés d'aprenentatge i les avaluacions realitzades emprant els instruments adients es realitza aquesta acreditació del grau d'assoliment dels diferents criteris d'avaluació.

