



**Universitat**  
de les Illes Balears

## **TREBALL DE FI DE MÀSTER**

# **LA METEOROLOGIA COM A RECURS PER A L'APRENENTATGE INTERDISCIPLINARI**

**Antoni Grau Ferrer**

**Màster Universitari en Formació del Professorat**

**(Especialitat/Itinerari de física i química)**

**Centre d'Estudis de Postgrau**

**Any Acadèmic 2021-22**



# **La meteorologia com a recurs per a l'aprenentatge interdisciplinari**

**Antoni Grau Ferrer**

**Treball de Fi de Màster**

**Centre d'Estudis de Postgrau**

**Universitat de les Illes Balears**

**Any Acadèmica 2021-22**

Paraules clau del treball:

Meteorologia, situacions d'aprenentatge, interdisciplinarietat, secundària

*Nom Tutor/Tutora del Treball: Pep Forteza Ferrer*



## **INDEX**

<b>Resum</b>	<b>5</b>
<b>Paraules clau</b>	<b>5</b>
<b>1. Introducció</b>	<b>6</b>
<b>2. Objectius del treball</b>	<b>7</b>
<b>3. Justificació de la proposta</b>	<b>7</b>
<b>4. Estat de la qüestió</b>	<b>8</b>
4.1. Nova llei educativa (LOMLOE) i aprenentatge interdisciplinari	8
4.2. L'aprenentatge contextualitzat	11
4.3. La meteorologia a l'aula	13
4.4. L'ús didàctic de les dades meteorològiques	16
<b>5. Desenvolupament de la proposta didàctica</b>	<b>20</b>
5.1. L'estació meteorològica. Una instal·lació súper-potent a l'abast de tothom?	20
5.2. Es troba el planeta davant una situació d'emergència climàtica?	32
5.3. Com es comuniquen els meteoròlegs?	44
<b>6. Conclusions i treball futur</b>	<b>52</b>
<b>Referències</b>	<b>54</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>57</b>
<b>Annex A. Estació meteorològica inalàmbrica</b>	<b>58</b>
<b>Annex B: Exemples d'instruments d'avaluació en les SA</b>	<b>60</b>
B.1. Instruments d'avaluació de la proposta de SA 1	60
B.2. Instruments d'avaluació de la proposta de SA 2.	62
B.3. Instruments d'avaluació de la proposta de SA 3.	65
<b>Annex C: Exemples de recursos emprats en les SA</b>	<b>68</b>
C.1. Recursos de proposta de SA1	68
C2. Recusos de la proposta de SA2	69
C3. Recusos de la proposta de SA3.	71

## Resum

El present treball té com a finalitat elaborar un compendi d'activitats emmarcades dins el que es coneix com a situació d'aprenentatge. Aquesta proposta s'enfoca a múltiples matèries del 3r curs de secundària per tal d'inserir la meteorologia dins la respectiva programació didàctica, i així donar a conèixer i fomentar la interdisciplinarietat pròpia de la ciència. A continuació s'enllistaran les matèries que es sumaran a la proposta seguit d'una breu descripció del seu rol:

- Geografia i Història: conscienciació eco-social de l'emergència climàtica mitjançant el debat.
- Matemàtiques: tractament estadístic de les dades preses amb l'estació meteorològica a disposició del centre.
- Tecnologia: instal·lació de dispositius capaços de mesurar variables físiques i processat de dades científiques.
- Biologia i Geologia: anàlisi de les conseqüències del canvi climàtic sobre espècies endèmiques mitjançant la recerca.
- Física i Química: reconèixer el paper de les variables fisicoquímiques en el desenvolupament de fenòmens adversos a través de notícies sobre catàstrofes naturals.
- Català, Castellà i Anglès: conèixer els principals termes pertanyents al camp de la meteorologia i fer-los servir en l'elaboració d'un informe similar als que duen a terme els observadors d'ofici.

## Paraules clau

meteorologia , situacions d'aprenentatge, interdisciplinarietat, secundària

## 1. Introducció

En el curs vinent s'acosten canvis substancials pel que fa a l'educació, doncs l'aprovació referent a la renovació de la llei educativa (la LOMLOE, de la qual se'n parla més endavant) implicarà modificacions en múltiples aspectes. Un dels nivells que es veurà més afectat és la metodologia atès que la nova legislació aposta per l'autenticitat de la tasca i el desenvolupament de competències clau. Si ens endinsem una mica més, la LOMLOE enuncia la intenció de posar en context tot allò que s'encomana a l'alumne, caracteritzant les activitats dintre del que s'anomenen situacions d'aprenentatge, on l'estudiant, mitjançant l'execució de certes accions, assolirà determinades competències a què estan lligades les mateixes intervencions.

En el present document s'aborda la tasca desafiant de dissenyar una situació d'aprenentatge que involucri diverses matèries. El recurs didàctic sobre el qual es sostindrà la situació és la meteorologia, una branca de la ciència d'allò més coneguda i que tothom palpa dia a dia. El simple fet d'emprar un recurs tan instaurat en la quotidianitat és un punt extremadament favorable per a l'alumnat ja que crida la seva atenció i genera interès. A més, aquesta disciplina ha adquirit amb el pas del temps una important rellevància social amb la qual cosa, el seu ús tal vegada contribueixi en la convergència entre l'escola i la societat. Cal fer menció a la part professional. És ben sabut que el camp de la meteorologia, i tot el que representa, porta rere infinitat d'oficis i, la seva utilització en la didàctica podria servir per donar-li major visibilitat.

Un altre punt al que s'hi farà referència contínuament és la interdisciplinarietat. Aportar un entorn de connexió entre diferents matèries afavoreix significament al desenvolupament del pensament crític i les habilitats cognitives (Carvajal, 2010).

## **2. Objectius del treball**

Els principals objectius cap als que es dirigeix el treball presentat en aquest document són:

- Avaluar quin és el rol de la meteorologia a l'educació avui dia dins l'àmbit educatiu, és a dir, donar resposta a la qüestió: ara per ara, s'empra la meteorologia a les aules?
- Contribuir en la creació de situacions d'aprenentatge que impliquin la participació de diverses matèries.
- Emprar la meteorologia amb la fi que l'alumnat assoleixi molts coneixements associats a diferents matèries.
- Proposar activitats que de debò apropin la meteorologia a l'estudiant.
- Donar a conèixer la transversalitat d'aquesta branca de la ciència i promoure els recursos multidisciplinaris. És fonamental que l'alumnat apreciï la connexió entre les diferents matèries.
- Fomentar la inclusió de la component professional en les activitats, és a dir, encomanar tasques en relació a oficis com pugui ser l'observador meteorològic.

## **3. Justificació de la proposta**

L'elecció del tema del treball de fi de màster s'ha vist influenciat per la meua passió cap a la meteorologia. En realitat, actualment estic inscrit en el Programa de Doctorat en l'àrea de Física, i el tema sobre el qual tracta la tesi és precisament aquest camp, el de la meteorologia, i aquest treball em va semblar una oportunitat única per homenatjar-ho.



Una altra raó que m'ha impulsat en la tria de la proposta que s'aborda en aquest document és l'experiència en el centre on vaig realitzar les pràctiques associades al Màster. Amb el grup de secundària que se'm va assignar vaig percebre un desinterès cap a tot allò que guarda relació amb la ciència. Tal vegada aquesta escassetat de motivació es vegi agreujada per les metodologies que fan servir el professorat, estancades en tècniques purament magistrals sense ànim de promoure la interdisciplinarietat.

En darrer lloc, l'arribada de la nova llei educativa juntament amb el seu ampli ventall de propostes, indirectament incentiva la voluntat per a treballar damunt les diferents iniciatives, en aquest cas les situacions d'aprenentatge. En altres paraules, aquest treball representa una oportunitat per adquirir un cert bagatge quant al disseny d'aquesta nova metodologia didàctica.

## **4. Estat de la qüestió**

### **4.1. Nova llei educativa (LOMLOE) i aprenentatge interdisciplinari**

Una de les millores de la nova llei educativa LOMLOE és que les competències clau i específiques del projecte i continguts de cada àrea, entre d'altres, guarden, a la fi, relació.

Cada etapa escolar tindrà el seu llistat de competències específiques per àrees, el qual ens permet centrar-nos en una ensenyança molt més pràctica deixant enrere la simple transmissió de coneixements. A més, aquestes competències de cada àrea se connecten directament amb les competències clau que ha d'haver assolit l'alumnat al final de cada etapa. Per això, es contextualitzaran les activitats i s'oferiran una sèrie de tasques més rellevants que permetin que els alumnes palpïn i experimentin de manera més realista i socialitzin. És clar que, així mateix, l'alumnat ha d'adquirir els sabers bàsics, organitzats ara per cicles, de cada àrea. Aquests sabers, però, tenen relació en diferents competències. El que també organitzarem ara per cicles són els criteris d'avaluació de les competències dels alumnes i no dels continguts. Ara

es fa necessari avaluar de manera global i continuada i, per tant, es necessiten diferents eines per poder observar el progrés de l'alumnat.

Aquesta nova situació es veurà basada en les **situacions d'aprenentatge**. Es tracta d'un compendi d'activitats en el què cada una és capaç d'assumir una finalitat diferenciada i els alumnes són capaços de relacionar els aprenentatges del curs amb les seves vivències prèvies i reflexions. Aquesta seqüència articulada cal fixar-la en un determinat interval de temps. A més, el fet d'ubicar la situació en un cert context implica la interacció de l'alumnat a múltiples nivells. Per exemple, aquesta didàctica promou el treball cooperatiu i que es faci ús de totes les fonts d'informació que es trobin al seu abast, com puguin ésser les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) o els recursos bibliogràfics. És fonamental que l'estudiant interactuï igualment amb el seu entorn, tant si la situació transcorre a dins l'aula com en un altre lloc. De fet, un punt clau d'aquesta eina és que s'apropi a una situació de la vida real i que, aleshores, l'escenari on transcorri també jugui un paper d'allò més rellevant en el sentit que reforci l'adquisició de coneixements per part de l'alumnat.

Les situacions que més afecten positivament a l'aprenentatge són aquelles que han necessitat un gran esforç, ja que gràcies a ell, el cervell dels estudiants ha hagut de desenvolupar-se i dur a terme diferents habilitats.

És necessari modernitzar la feina dins l'aula amb més motivació, creativitat i noves estratègies d'aprenentatge perquè els alumnes puguin agafar protagonisme dins la seva pròpia educació. Una bona manera és integrar la **interdisciplinarietat** amb el context que els envolta. Aquest context pot ser actual i no té per què estar relacionat amb el dia a dia dels estudiants, la qüestió és que sigui motivador i es relacioni amb els interessos dels alumnes. El més important és que les situacions d'aprenentatge mostrin reptes que els alumnes puguin resoldre desenvolupant diferents competències i coneixements que vagin assolint, i deixin enrere la tradició en què els alumnes es centraven en memoritzar i reproduir en una prova els coneixements que havien adquirit. S'han de poder demostrar les habilitats que s'han adquirit en les diferents situacions i contextos.

També s'ha de tenir en compte que aquestes competències s'aniran adquirint al final de cada etapa o matèria estudiada, i no de manera immediata com pensen alguns docents i exposa Sanmartí (2018). Així mateix, el professorat ha de tenir en compte els diferents ritmes d'aprenentatge, així com els diferents processos cognitius que sofreix cada alumne/-a a l'hora de dissenyar estratègies, metodologies i recursos.

Els grups seran, i han de ser, heterogenis, i per això les situacions d'aprenentatge s'han d'adaptar i ser inclusives.

Quant a l'avaluació de les situacions d'aprenentatge, és necessari tenir en compte les competències que s'han anat adquirint durant tot el procés, i no avaluar únicament el resultat final. També és important que els alumnes duguin a terme autoavaluacions per desenvolupar la seva pròpia crítica i autonomia.

Seràn necessaris diferents recursos per dur a terme les pràctiques de les situacions d'aprenentatge, ja que la idea és que els alumnes puguin desenvolupar investigacions, anàlisis i reflexions.

Per altra banda, en aquest àmbit el paper del professor serà força diferent, ja que la seva missió ja no serà la de transmetre uns coneixements, sinó que serà el de guia i font d'idees, entre d'altres, per ajudar a l'alumnat a assolir el que s'hagi plantejat a cada etapa. A més, haurà de tenir en compte dos punts: seguir la millor metodologia de cara a la situació d'aprenentatge que vol realitzar, i variar quant a estratègies educatives dins el programa d'activitats i tasques que vulgui programar; d'aquesta manera podrà afavorir un procés d'aprenentatge dins l'heterogeneïtat d'alumnes.

Segons Simões et al. (2020), les metodologies més utilitzades dins l'aprenentatge a l'àmbit de les ciències són: l'aprenentatge per indagació, el basat en problemes, el cooperatiu, el basat en projectes i la gamificació.

La meteorologia és una ciència interdisciplinari que es troba present en la vida quotidiana, doncs la major part de les activitats humanes estan lligades a l'estat del temps. D'acord a Álvarez (2001), la interdisciplinarietat es defineix com una

característica intrínseca de la metodologia que obri la porta a emprar infinitat de maneres de reflexionar i, al mateix temps, a adoptar diferents conductes lligades a la comunicació i avaluació del que aporta cadascú. També incentiva l'assimilació d'informació, la inquietud, la identificació d'allò innecessari, la integritat i la interacció amb els esdeveniments, sense deixar enrere la validació de les idees prèvies i el raonament analític. Si ens n'anem al caire més pedagògic de la definició, Fernández (1994) exposa dos objectius clau pel que fa a la interdisciplinarietat: fer de les noves generacions professionals de debò, i que contreguin un raonament sintètic, ja que és l'única manera de prosperar en el món actual.

#### **4.2. L'aprenentatge contextualitzat**

Actualment, cada vegada menys alumnes es matriculen en estudis superiors de l'àmbit científicotecnològic. Aquest fet és força preocupant, ja que el nostre món actual necessita cada cop més professionals especialitzats en aquest àmbit.

La causa d'aquesta disminució d'estudiants es deu principalment a dos factors: que les al·lotes i alumnes més pobres no opten per aquest tipus d'estudis; i la falta d'interès que genera que aquestes branques estiguin descontextualitzades i que, per tant, no es relacioni el temari amb l'entorn. Arrel d'aquesta problemàtica, s'han fet diferents propostes i s'han fet reformes per tal de poder aplicar els coneixements a un context determinat més proper a l'alumnat. Aquestes propostes es basen en un model d'aprenentatge que es basa en el model del moviment Ciència - Tecnologia - Societat (CTS).

Entenem alfabetització científica com la capacitat d'emprar personal i socialment els coneixements apresos. El moviment CTS recentment esmentat va agafar importància quan aquesta alfabetització, junt amb la proposta de treballar problemes amb més fonaments científics, es van començar a incloure als currículums a partir dels anys 80. Quant als continguts que s'han de treballar dins aquests currículums, no hi ha un acord, però el més adient és adaptar-se a la necessitat de resoldre els problemes de diferents maneres.

Trobem dos models CTS d'aprenentatge segons la seva forma d'utilitzar el context: el primer model es basa en analitzar i aprendre els conceptes

relacionant-los amb el seu context; el segon parteix d'un problema dins un context que necessita que s'introdueixin i es desenvolupin els conceptes per poder-lo entendre. El darrer és el que anomenem aprenentatge contextualitzat. Aquesta metodologia exposa que els alumnes han d'aprendre mitjançant l'experiència personal i la comunicació, i que els conceptes relacionats amb la ciència els han d'anar adquirint a mida que ho necessitin. Està comprovat que és la metodologia que més incrementa la motivació científica i l'aprenentatge entre els estudiants.

D'altra banda trobem una sèrie de dificultats a l'hora d'adaptar els currículums a aquesta metodologia. En primer lloc, com diu Kortland (2007), és difícil que es resolgui la relació entre context i aprenentatge, ja que no tot el que s'aprèn és necessari per poder comprendre la situació que es vol contextualitzar. En segon lloc, la forma d'ensenyar els continguts, encara que després es vegin dins el context, segueix essent molt similar a la tradicional. Per resoldre tot això proposa que el context es prengui com una pràctica amb un propòsit concret relacionat amb la ciència que s'ha de solucionar.

En tercer lloc, trobem la problemàtica que suposa la recontextualització, és a dir, el fet de reubicar els coneixements adquirits a un altre context. Es vol que l'alumnat sigui capaç, no només d'assolir uns objectius per resoldre certs problemes contextuais, sinó que aquests aprenentatges puguin valer en altres situacions o contextos.

En darrer lloc, l'última problemàtica que trobem és que que suposen els límits en els que es veuen els docents a l'hora d'aplicar tot el que s'ha après a les seves classes. És molt complicat assolir els objectius amb l'escassa quantitat d'hores i l'elevat nombre d'alumnes de què disposa el professorat. Els docents també es queixen del mètode d'avaluació i del seu paper dins l'aula.

### 4.3. La meteorologia a l'aula

La **meteorologia** és la disciplina que s'encarrega de l'estudi de l'estat del temps, l'atmosfera, els fenòmens meteorològics que hi tenen lloc i les lleis que el regeixen. L'observació dels canvis en l'atmosfera i d'altres elements lligats al moviment dels astres, a les estacions de l'any o a fenòmens relacionats ja es posava de manifest entre els antics egipcis i babilonis per a la previsió del temps, el creixement dels rius o les collites. Així, el primer llibre sobre la meteorologia fou escrit per Aristòtil l'any 340 a.C, el qual presentava diverses observacions i hipòtesis sobre l'origen dels fenòmens meteorològics i del cel.

Avui dia, la meteorologia té un impacte social molt important en les nostres vides, doncs influeix de manera positiva o negativa en totes les activitats que duim a terme. En consultem la previsió del temps des de que ens preparam per sortir de casa, per organitzar un esdeveniment o fins i tot alhora de vestir-nos. La meteorologia s'ha convertit en un tema de debat molt freqüent en les xarxes socials on es discuteixen els fenòmens meteorològics que succeeixen entre els professionals meteoròlegs i els seguidors i amants d'aquesta disciplina. En el context actual del canvi climàtic, s'espera un increment en la intensitat i la durada de fenòmens meteorològics extrems com ara les ones de calor, les tempestes severes o les sequeres que ja està succeint en zones com la Mediterrània (Cardell et al., 2019). Així doncs, el canvi climàtic és un dels majors reptes que afronta la societat avui dia degut a les potencials implicacions sobre la salut humana, l'economia i el medi ambient.

A pesar de la rellevància social de la meteorologia, aquesta àrea de coneixement no es troba com assignatura en el disseny curricular dels centres educatius de secundària (LOMCE). No obstant, es tracten diversos temes de meteorologia en assignatures com Física i Química, Geografia i Història o Cultura Científica de 1r i 2n cicle (Taula 1).

L'arribada de la LOMLOE, naturalment repercuteix en el currículum de totes i cada una de les matèries. A més a més, tant manera d'avaluar com la

nomenclatura han sofert canvis substancials respecte a la normativa anterior. Els que abans s'anomenaven continguts, ara rep el nom de saber bàsic i representen els coneixements, destresses o actituds estructurats en el currículum de cada matèria. Revisant els esborranys publicats a la pàgina web del GOIB, els termes meteorologia i clima sols compareixen a tres matèries a l'ESO a nivell de sabers bàsics: Biologia i Geologia, Física i Química i Geografia i Història (Taula 2).

Cicles	Assignatura	Bloc	Continguts
1r	Geografia i Història	El medi físic	Medi físic de les Illes Balears, Espanya i Europa: clima
2n	Cultura científica	Avanços tecnològics i impacte ambiental	Problemàtica mediambiental Canvi climàtic
2n	Física i Química	El moviment i les forces	Pressió Principis hidrostàtics Física de l'atmosfera

Taula 1. Temes relacionats amb la meteorologia presents en els blocs i continguts del currículum LOMCE de ESO de diverses assignatures de 1r i 2n cicle.

Curs	Matèria	Sabers bàsics	Descripció
1r	Biologia i Geologia	Ecologia i sostenibilitat	Causes del canvi climàtic i conseqüències sobre ecosistemes
4t	Física i Química	La interacció	Forces i pressió en els fluids (líquids i gasos)
1r i 2n	Geografia i Història	Reptes del món actual	Emergència climàtica. Mètodes de recollida de dades meteorològiques i interpretació de gràfics. Riscs i catàstrofes climàtiques. Vulnerabilitat, prevenció i resiliència.

Taula 2. Temes relacionats amb la meteorologia presents en els sabers bàsics del currículum LOMLOE de ESO de diverses matèries dels cursos de 1r a 4t.

Tot i que els documents relacionats amb la inserció de la meteorologia a l'aula escassegen, en trobem d'alguns basats en l'ús d'aquest recurs amb la fi de

contextualitzar activitats. N'és un exemple el Treball de Fi de Màster (TFM) de Simó (2018), en el qual es proposen diverses activitats enfocades al currículum de Matemàtiques i que es fonamenten en la branca de la meteorologia. En aquest TFM es destaca el vincle present entre ambdues disciplines (com es pot veure en el treball de Ildefonso, 2000) i l'evolució d'aquest lligam amb el pas del temps. També exposa que la renovació legislativa, pel que fa a l'educació, naturalment ha afectat a les metodologies utilitzades a l'aula, i que tal vegada aquest canvi continu és el responsable de la divergència entre les dues àrees. Els darrers anys s'ha optat per la vessant més realista, fent ús del que s'anomena reinvençió guiada (Alsina 2009). Aquest procés d'aprenentatge dóna pas a la reconstrucció de la matemàtica formal, sempre a partir de situacions vinculades a la vida real que ofereixin la possibilitat de resoldre's mitjançant un ampli rang d'estratègies. El principal objectiu de les activitats dissenyades per Simó és despertar l'interès de l'alumnat a través d'una tria acurada de la presentació.

Un altre TFM, fins i tot més recent, on es treballen continguts a través de la meteorologia és el presentat per Merino (2021). En aquest cas, es presenta un model d'unitat didàctica d'unes cinc sessions emmarcada a la matèria de Física i Química (FiQ), on es ressalta l'ús de metodologies actives que tant lloa darrerament la recerca en educació. També es menciona el caràcter transversal de la meteorologia, i en quina mesura es pot explotar per estrènyer els llaços entre la societat i el centre escolar.

En conclusió, la meteorologia és un recurs emprat amb poca freqüència en la llei anterior i, per tant, és esperable que continuï aquesta tendència si no es subministren exemples que permetin a l'estudiant assolir les competències i sabers bàsics plantejats al nou currículum. A més, aquest tipus de contextualització ajudaria significativament a que l'alumnat sigui capaç d'apreciar la rellevància de la matèria. Si bé és vera que en aquest recull de referències que s'ha enllistat anteriorment es tracten propostes d'allò més interessants, no es fa pràcticament menció a la interdisciplinarietat. En aquest treball s'intenta donar aquest enfocament de manera que la major part de les



matèries es puguin sumar, i així els alumnes puguin palpar amb les mans la connexió entre les matèries a través d'un tema tan quotidià com és la meteorologia.

#### **4.4. L'ús didàctic de les dades meteorològiques**

Avui dia, l'observació meteorològica parteix de l'ús de diferents tipus de sistemes d'observació que permeten mesurar les variables meteorològiques en el mateix lloc amb instruments convencionals (estacions meteorològiques, sondeigs...), o bé a distància a partir de mètodes de teledetecció (radar, satèl·lit).

Es denomina estació meteorològica a aquella instal·lació dirigida a mesurar i registrar diverses variables meteorològiques de manera regular, com puguin ésser la temperatura, la humitat o el la velocitat i direcció del vent. Aquestes dades s'empren per dur a terme prediccions meteorològiques mitjançant l'ús de models numèrics de predicció del temps així com també per estudis climatològics, control de riscos per agricultura, salut i desenvolupament urbanístic, entre altres.

D'acord amb la *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM), les estacions meteorològiques es classifiquen en tres grans tipus en funció de la seva ubicació: Terrestres, marítimes o de superfície, i aèries o d'altura. Les estacions meteorològiques de superfície són les més utilitzades a nivell professional i es classifiquen en semi-automàtiques o automàtiques en funció de si requereixen agafar certes mesures de forma manual o si es recullen les dades de forma automatitzada amb un ordinador central. Els instruments meteorològics s'instal·len generalment en un espai ampli, lliure d'obstacles i representatiu de la zona climàtica a estudiar el qual es coneix com a jardí meteorològic (Figura 1). En aquest hi podem trobar diversos instruments agrupats en una garita o caseta meteorològica, la qual els protegeix de la radiació solar directe, precipitacions severes, etc. El termòmetre, el baròmetre o el psicròmetre són alguns instruments meteorològics localitzats dins la garita

meteorològica i que serveixen per a mesurar la temperatura, la pressió o la humitat, respectivament. En el jardí meteorològic també es troben instruments meteorològics com el pluviòmetre o pluviògraf (quantitat de precipitació), l'anemòmetre (velocitat del vent), tanc d'evaporació (evaporació efectiva) o l'heliògraf (intensitat de la radiació solar), entre altres.

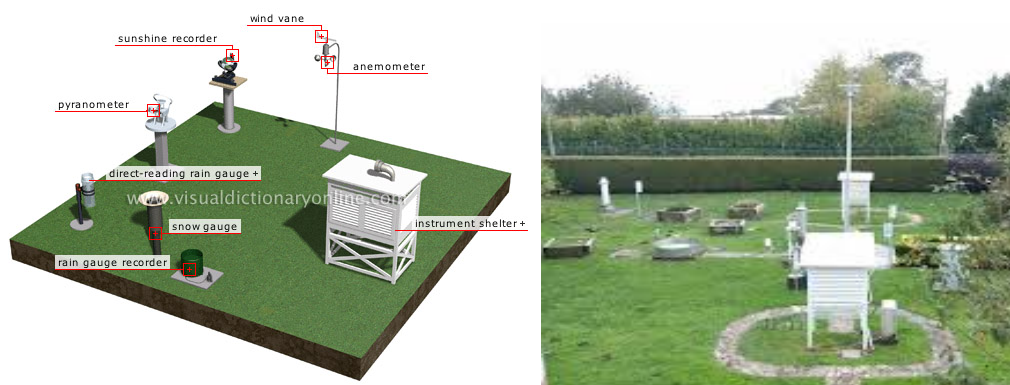


Figura 1. A l'esquerra, esquema d'un jardí meteorològic i els instruments que s'hi poden trobar. A la dreta, jardí meteorològic del Observatori de Ilguedo amb dues casetes meteorològiques, pluviòmetres, pluviògrafs, una tanc de vaporització i un anemòmetre (fonts: [esquema](#), [fotografia](#) de José Miguel Viñas).

Per altra banda, les estacions meteorològiques per a ús domèstic es presenten generalment com un dispositiu electrònic que mesura i registra dades meteorològiques de temperatura, pressió i humitat de forma analògica o bé digital (Figura 2). L'avantatge principal d'aquestes estacions enfront les convencionals és que poden ser transportades fàcilment d'un lloc a l'altra i no requereixen manteniment per part de personal qualificat.



Figura 2. Estacions meteorològiques d'ús domèstic (Font). Digitals per a determinar les condicions actuals i realitzar prediccions (dispositius amb pantalla). Analògiques per a mesurar

determinades variables meteorològiques amb escales graduades o esferes d'agulles (dispositiu de la dreta).

El primer projecte didàctic basat en l'observació meteorològica i que veiem documentat és el d'Hernández J.L. (2003). El punt de partida, tal i com es descriu en el document, va ser l'huracà Mitch, el qual va despertar l'interès del Col·legi Salesiano-San Isidro (La Orotava). Concretament, el grup 1r d'ESO (Educació Secundària Obligatoria), dintre de l'horari lectiu, però de manera extraescolar, va dedicar cert temps a l'observació de cossos nuvolosos. El curs següent (2n d'ESO) els estudiants es van involucrar en el projecte *Students Cloud Observation On Line* (S'COOL), una iniciativa promoguda per la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) amb la finalitat de recollir dades a nivell global. Aquesta informació consistia en classificar la nuvolositat i, juntament amb aquesta observació, adjuntar dades captades per l'estació meteorològica del mateix centre, ja instal·lada temps enrere, i anàlisis duts a terme pel satèl·lit que sobrevola puntualment la zona. D'aquesta manera els alumnes treballaven contínuament amb dades científiques, el que afavoreix notablement l'increment de l'interès i els coneixement sobre l'atmosfera. A més, els alumnes són en tot moment conscients que aquesta tasca és de gran ajuda per a la NASA, qui emprarà les dades per afinar instruments que prenen mesures en òrbita. Entre les activitats que proposa el projecte en què es va embarcar el centre de Tenerife trobem: activitats de formació, per a consolidar conceptes; d'anàlisi, enfocades principalment a la interpretació de les dades; activitats d'informàtica i classificació damunt les dades satel·litàries; i, en darrer lloc, visites a centres professionals de meteorologia.

A diferència del projecte que acabem de descriure en el paràgraf anterior, en el curs 2017-18 i posteriors, l'IES Albalat (Càceres) decidí utilitzar la meteorologia com a recurs didàctic de manera que sí repercutia en la nota final de l'estudiant. En aquest cas, alumnes de 2n i 3r d'ESO instal·laren el que s'anomena garita dels instruments, quelcom com una caseta que resguarda tota mena d'instruments meteorològics de pertorbacions externes. Els instruments allotjats en aquesta construcció enregistren diverses variables que posteriorment els alumnes recullen manualment, és a dir, un petit grup cal que

visiti a diari l'estació per tal d'elaborar el registre per després duu a terme el tractament propici. Seguint aquesta metodologia, tot i que es tracta d'un treball tediós, l'alumnat adquireix certes habilitats procedimentals a més de treballar de manera cooperativa i familiaritzar-se amb conceptes sobre meteorologia. Al final del trimestre, quan el registre és d'una dimensió considerable, es realitza un tractament estadístic de la major part de les variables. De cara al futur, l'institut manifesta la intenció de continuar utilitzant aquest recurs a més de promoure la interdisciplinarietat intrínseca de la branca.

La regió que va destinar molts esforços a potenciar l'ús de la meteorologia a l'aula fou Catalunya. Ja a l'any 2004 es va desplegar una xarxa extensa d'estacions meteorològiques (unes 57) en multitud de centres situats en diferents zones climàtiques, de manera que la captació de dades és considerable. El més interessant és que es tracta d'una xarxa d'estacions digitals, és a dir, des d'un ordinador amb accés a internet qualsevol pot visualitzar les diferents variables que recull l'estació. Tota aquesta informació ofereix infinitat d'oportunitats al docent per a dissenyar i proposar activitats originals a qualsevol nivell i que apropin l'estudiant a aquesta branca. En serien un exemple, i així ho exposa el treball de Vila i Navarro (2008), estudiar els diferents paràmetres atmosfèrics i avaluar la seva idoneïtat.

Una altra activitat interessant des del punt de vista meteorològic que proposa el treball anterior seria dur a terme una comparació exhaustiva entre les diferents zones, doncs pel que tal vegada és un dia solejat a la pendent de la muntanya tal vegada es produeix un episodi de precipitació a la plana. A més, hi cap la possibilitat de redactar informes damunt els paràmetres per tal de realitzar un seguiment de la seva evolució. Cal esmentar també, que els alumnes encarregats de mantenir l'estació realitzaran una labor que requereix de constància, el que de ben segur afavoreix la seva formació.

Per altra banda, organismes externs a la comunitat educativa com **Agència Estatal de meteorologia (AEMET)**, L'Institut Geogràfic Nacional (IGN) o l'associació Balearsmeteo ofereixen la possibilitat d'apropar a l'alumnat de secundària i batxillerat a la meteorologia a través de diferents activitats.

L'AEMET organitza xerrades i visites dirigides a alumnes de secundària per tal de mostrar els instruments d'una estació meteorològica i donar a conèixer les diferents variables meteorològiques i mesures. Així mateix, l'AEMET fomenta la divulgació de la meteorologia i Climatologia a través de xerrades dirigides a tots els públics. Per la seva banda, l'IGN disposa d'una plana web i una sèrie d'activitats sobre meteorologia i Climatologia dirigides a alumnes de secundària i batxillerat que inclouen, per exemple, l'experimentació amb climogrames de totes les ciutats espanyoles. A nivell Balear, l'associació Balearsmeteo compta amb una xarxa d'estacions meteorològiques situades al voltant de les Illes i que té com a objectiu futur la realització d'activitats amb alumnes de secundària i batxillerat.

## 5. Desenvolupament de la proposta didàctica

La proposta didàctica del present document consisteix en un **projecte interdisciplinari** basat en la **meteorologia** que s'articula com un conjunt de **Situacions d'Aprenentatge (SA)** treballades en les següents matèries de 3r d'ESO: Tecnologia, Matemàtiques, Física i Química, Biologia i Geologia, Geografia i Història, Llengua Castellana i literatura, Llengua Catalana i literatura i primera llengua estrangera.

### 5.1. L'estació meteorològica. Una instal·lació súper-potent a l'abast de tothom?

- **Matèries:** Tecnologia i Matemàtiques
- **Justificació de la proposta**

La contextualització a l'hora d'explicar qualsevol tema o concepte és fonamental per avivar l'interès de l'alumnat, especialment en matèries de caire científic. La meteorologia, com la majoria de branques de la ciència basades en la captació de dades, és una disciplina útil per a treballar un gruix important de conceptes tant de caire matemàtic com tecnològic. Les **Estacions Meteorològiques (EM)** constitueixen un dels principals recursos que disposen

els observadors per tal de captar dades meteorològiques. Si bé és veritat que els sensors d'avui dia han evolucionat enormement els últims temps, les EM es venen utilitzant des de molts anys enrere. Aquesta instal·lació oferirà l'oportunitat a l'alumnat de calcular diverses variables de manera contextualitzada i, paral·lelament, podrà desenvolupar certes destreses tecnològiques i matemàtiques com pugui ésser el muntatge, l'ús de programari destinat a la visualització de dades i l'anàlisi estadístic. Un altre punt favorable de l'ús de la meteorologia com a base de la SA és el desenvolupament de la tècnica procedimental, és a dir, per arribar a adquirir unes certes mesures, necessàriament, s'han de superar unes altres passes com la instal·lació o el registre de les mateixes. Tot aquest procediment s'analitzarà punt per punt en aquesta SA. En darrer lloc, emfatitzar el potencial que té aquest conjunt de sensors i la seva disponibilitat, doncs qualsevol pot instal·lar una EM a casa seva.

- **Objectius de la proposta**

1. Conèixer la utilitat de les estacions meteorològiques en el camp de la meteorologia, els tipus i avanços tecnològics que han sofert.
2. Estudiar els instruments meteorològics i les seves característiques tècniques.
3. Apropar els alumnes a l'ofici de l'observador meteorològic.
4. Desenvolupar destreses a l'hora d'instal·lar i recopilar dades fent ús d'un sensor meteorològic.
5. Aprofundir amb la representació gràfica i anàlisi estadístic de dades de manera contextualitzada.
6. Practicar el càlcul de les dimensions de cossos geomètrics a partir d'instruments meteorològics.
7. Visibilitzar la relació entre les matemàtiques, la tecnologia i la meteorologia.

- **Metodologies**

Les metodologies que s'utilitzaran en aquesta proposta són l'aprenentatge cooperatiu basat en la **recerca** i la **indagació**, i l'aprenentatge basat en **l'aula invertida**. Es realitzaran tot un conjunt de tasques amb les quals els alumnes adquiriran coneixements, debatran i plantejaran solucions. A més, l'aula invertida permet crear un ambient propici per a resoldre problemes, avançar continguts i participar en l'aprenentatge col·laboratiu a l'aula gràcies a la visualització autònoma i prèvia de continguts matemàtics elaborats pel professor mitjançant aplicacions informàtiques (Tucker, 2012; Lluch, 2014).

Es proposa iniciar la SA mitjançant la creació de grups heterogenis per fomentar el **treball cooperatiu**, la diversitat, la motivació i fer que els continguts es vagin consolidant amb activitats grupals, de manera que els alumnes es responsabilitzen del que aprenen (Skinner, 1977; Piaget, 1980; Vygotsky 1981). A l'hora de dur-ho a terme, el més preferible és que els equips estiguin formats per un màxim de tres o quatre alumnes i siguin el més heterogenis possible a l'hora de cooperar. S'ha de tenir en compte com de compatibles són els estudiants així com la capacitat d'ajudar que tenen els companys. Un cop s'observa aquesta capacitat, es poden reordenar els grups.

### 1. Competències específiques i criteris d'avaluació vinculats

Competències específiques a desenvolupar (CE)	Criteris d'avaluació vinculats (CA)
<p><b>TECNOLOGIA:</b>  <b>CE3.</b> Expressar, comunicar i difondre idees, propostes o solucions tecnològiques de manera efectiva, usant un llenguatge inclusiu i no sexista emprant recursos disponibles i aplicant els elements i tècniques necessàries per intercanviar la informació de manera responsable i fomentant el treball en equip.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, STEM4, CD3, CPSAA3, CCEC3.</i></p>	<p><b>CA3.1.</b> Intercanviar informació i fomentar el treball en equip de manera assertiva, emprant les eines digitals adequades juntament amb el vocabulari tècnic, símbols i esquemes de sistemes tecnològics apropiats.</p> <p><b>CA3.2.</b> Presentar i difondre les propostes i solucions tecnològiques de manera efectiva, emprant l'entonació, expressió, gestió de temps i adaptació adequada al discurs, així com un llenguatge inclusiu i no sexista.</p>

<p><b>CE5.</b> Aprofitar i emprar de manera responsable les possibilitats de les eines digitals, adaptant-les a les seves necessitats, configurant-les i aplicant coneixements interdisciplinaris, per a la resolució de tasques d'una manera més eficient.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CP2, CD2, CD5, CPSAA4, CPSAA5.</i></p>	<p><b>CA5.1</b> Resoldre tasques proposades de manera eficient mitjançant l'ús i configuració de diferents aplicacions i eines digitals, aplicant coneixements interdisciplinaris amb autonomia.</p>
<p><b>MATEMÀTIQUES:</b></p> <p><b>CE3.</b> Formular i comprovar conjetures senzilles o plantejar problemes de manera autònoma, reconeixent el valor del raonament i l'argumentació, per generar nou coneixement.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, STEM1, STEM2, CD1, CD2, CD5, CE3.</i></p>	<p><b>CA3.1.</b> Formular i comprovar conjetures senzilles de forma guiada analitzant patrons, propietats i relacions.</p> <p><b>CA3.2.</b> Plantejar variants d'un problema donat modificant algun de les seves dades o alguna condició del problema.</p> <p><b>CA3.3.</b> Emprar eines tecnològiques adequades en la recerca i comprovació de conjetures o problemes.</p>
<p><b>CE6.</b> Identificar les matemàtiques implicades en altres matèries i en situacions reals, susceptibles de ser tractades en termes matemàtics, interrelacionant conceptes i procediments per aplicar-los en situacions diverses.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: STEM1, STEM2, CD3, CD5, CC4, CE2, CE3, CCEC1.</i></p>	<p><b>CA6.1.</b> Reconèixer situacions susceptibles de ser formulades i resoltes mitjançant eines i estratègies matemàtiques, establint connexions entre el món real i les matemàtiques i usant els processos inherents a la recerca: inferir, mesurar, comunicar, classificar i fer prediccions.</p> <p><b>CA6.2.</b> Identificar connexions coherents entre les matemàtiques i altres matèries contextualitzats.</p>
<p><b>CE7.</b> Representar, de manera individual i col·lectiva, conceptes, procediments, informació i resultats matemàtics usant diferents tecnologies, per visualitzar idees i estructurar processos matemàtics.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: STEM3, CD1, CD2, CD5, CE3, CCEC4.</i></p>	<p><b>CA7.1.</b> Representar conceptes, procediments, informació i resultats matemàtics de diferents maneres i amb diferents eines, incloses les digitals, visualitzant idees, estructurant processos matemàtics i valorant la seva utilitat per compartir informació.</p>



<p><b>CE8.</b> Comunicar de manera individual i col·lectiva conceptes, procediments i arguments matemàtics usant llenguatge oral, escrit o gràfic, utilitzant la terminologia matemàtica apropiada, per donar significat i coherència a les idees matemàtiques.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, CCL3, CP1, STEM2, STEM4, CD2, CD3, CE3, CCEC3.</i></p>	<p><b>CA.8.1.</b> Comunicar informació utilitzant el llenguatge matemàtic apropiat, oralment i per escrit, per descriure, explicar i justificar raonaments, procediments i conclusions.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 1. Sabers bàsics que es tracten

<b>SABERS BÀSICS</b>
<p><b>TECNOLOGIA:</b></p> <p><b>B. Operadors tecnològics.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electrònica analògica. Components bàsics, simbologia, anàlisi i muntatge físic i simulat de circuits elementals.</li> <li>- Electrònica digital bàsica.</li> </ul> <p><b>C. Pensament computacional.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Components de sistemes de control programat: controladors sensors i actuadors.</li> <li>- L'ordinador i els dispositius mòbils com elements de programació i control. Espais compartits i discos virtuals.</li> <li>- Telecomunicacions en sistemes de control digital; internet de les coses: elements, comunicacions i control. Aplicacions pràctiques.</li> </ul> <p><b>D. Tecnologia sostenible.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sostenibilitat i accessibilitat en la selecció de materials i disseny de processos, de productes i sistemes tecnològics.</li> </ul>
<p><b>MATEMÀTIQUES:</b></p> <p><b>A. Sentit numèric.</b></p> <p>2. Quantitat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombres enters, fraccionaris, decimals i arrels en l'expressió de quantitats en contextos de la vida quotidiana.</li> <li>- Diferents formes de representació de nombres enters, fraccionaris i decimals, inclosa la recta numèrica.</li> </ul>

### 3. Sentit de les operacions.

- Operacions amb nombres enters, fraccionaris o decimals en situacions contextualitzades.
- Propietats de les operacions (suma, resta, multiplicació, divisió i potenciació): càlculs de manera eficient amb nombres naturals, enters, fraccionaris i decimals, tant mentalment com de manera manual, amb calculadora o full de càlcul.

## **B. Sentit de la mesura.**

### 1. Magnitud.

- Atributs mesurables dels objectes físics i matemàtics: recerca i relació entre aquests.
- Estratègies d'elecció de les unitats i operacions adequades en problemes que impliquin mesura.

### 2. Mesurament.

- Longituds, àrees i volums en formes planes i tridimensionals: deducció, interpretació i aplicació.
- Representacions planes d'objectes tridimensionals en la visualització i la resolució de problemes d'àrees.

## **C. Sentit espacial.**

### 1. Figures geomètriques de dues i tres dimensions

- Figures geomètriques planes i tridimensionals: descripció i classificació en funció de les seves propietats i característiques.

### 3. Visualització, raonament i modelització geomètrica.

- Relacions geomètriques en contextos matemàtics i no matemàtics (arts, ciència, vida diària).

## **D. Sentit algebraic.**

### 3. Variable: comprensió del concepte en les seves diferents naturaleses.

### 5. Relacions i funcions.

- Relacions lineals i quadràtiques: identificació i comparació de diferents modes de representació: taules, gràfiques o expressions algebraiques i les seves propietats a partir d'elles.

## **E. Sentit estocàstic.**

### 1. Organització i anàlisi de dades.

- Estratègies de recollida i organització de dades de situacions de la vida quotidiana que involucren una sola variable. Diferència entre variable i valors individuals.
- Anàlisi i interpretació de taules i gràfics estadístics de variables qualitatives, quantitatives discretes i quantitatives contínues en contextos reals.
- Gràfics estadístics: representació mitjançant diferents tecnologies (calculadora, full de càlcul, aplicacions, ...) i elecció de la més adequada.

#### **F. Sentit socioefectiu.**

1. Creences, actituds i emocions.
  - Estratègies de foment de la curiositat, la iniciativa, la perseverança i la resiliència en l'aprenentatge de les matemàtiques.
2. Treball en equip i presa de decisions.
  - Tècniques cooperatives per optimitzar el treball en equip, compartir i construir coneixement matemàtic.
3. Inclusió, respecte i diversitat
  - Actituds inclusives i acceptació de la diversitat present a l'aula i en la societat.

## **2. Contextos: Professional.**

### **3. Dinàmica d'iniciació i informació del procediment d'avaluació**

Per a una primera presa de contacte es proposa una lectura conjunta d'alguna notícia de premsa relativa al fil conductor del projecte. N'és un bon exemple el document a què condueix el següent [enllaç](#), on es discuteix l'ànim per part de l'Agència Estatal de **MET**erologia (**AEMET**) d'automatitzar la xarxa d'**Estacions Meteorològiques (EM)** desplegada arreu del país de cara a agilitzar el procés de captació i processat de les dades. Tal vegada, durant la lectura, es podrien destacar alguns punts clau com puguin ésser el concepte d'automatització o EM.

Una segona tasca d'iniciació seria el que es coneix com a qüestionari **KPSI** (**K**nowledge and **P**rior **S**tudy **I**nventory; Young & Tamir, 1977). Aquesta eina permet al docent avaluar les idees prèvies de l'alumnat sobre una temàtica que es vulgui abordar posteriorment. En aquest cas, les categories que reculli el qüestionari cal que abastin la dimensió del "saber", de manera un cop efectuat el test es pugui percebre una aproximació del coneixement què disposa l'alumnat sobre la meteorologia. Es plantejaran afirmacions del tipus:

- Disposa la EMs de diversos sensors per tal de mesurar variables com puguin ésser la pressió, la precipitació o la temperatura?
- Quins son els principals tipus d'EMs que existeixen?

- Quins criteris s'han de tenir en compte alhora de instal·lar una EM en quant a la localització?
- Necessiten les EMs d'un cert manteniment periòdic (diari, setmanal, mensual) que es diferent segons el tipus de EM?

Per a aquest qüestionari (veure Annex C.1), en concret els alumnes hauran de marcar entre 4 categories distintes: ho podria explicar a un company, crec que ho sé, no ho acab d'entendre, no ho sé.

La següent passa correspon a la discussió grupal i la posterior elaboració d'un mapa conceptual per tal d'estructurar les idees principals que han anat sorgint arribats a aquest punt. És fonamental dur a terme aquesta posta en comú per a que l'alumnat tingui l'oportunitat de compartir allò que coneix i que reconegui, també, el que no ha entès. Per a la construcció de l'esquema es formaran grups atenent a l'heterogeneïtat, tal com s'ha argumentat anteriorment.

Per temptejar el nivell de l'aula quant a estudi de funcions, el docent projectarà alguna gràfica(s) construïda a partir de les dades meteorològiques. Aleshores, es plantejarà la següent pregunta a tot el grup: Què en sabeu dir? És clar que es triarà acuradament algun cas interessant, que hi hagi qualche forat a la sèrie de dades per exemple i que, en conseqüència, la funció sigui discontinua, o directament s'encomanarà a que plantegi i analitzi variants del problema. La intenció és anar anotant totes les idees que sorgeixin i que, en acabar la tasca, l'alumnat s'hagi familiaritzat amb conceptes com el de continuïtat, creixement, extrem o valor màxim, etc. Prèviament al plantejament d'aquesta tasca, el docent haurà compartit un vídeo en què s'expliquin totes les propietats de les funcions.

#### **4. Indicacions sobre instruccions i material**

- [Notícia digital](#) sobre la decisió de l'AEMET d'automatitzar la xarxa d'estacions meteorològiques per agilitzar el procés de captació i processat de dades.
- [Qüestionari KPSI](#) (Annex C1).

- Vídeo elaborat pel docent del següent [estil](#) disponible a l'aula virtual on s'expliqui la representació gràfica i l'estudi de funcions.
- Presentació audiovisual amb continguts que el docent anirà projectant i explicant (gràfiques, atributs estadístics...).
- Estació meteorològica sense fil [PASCO Wireless Weather](#) per a mesurar condicions ambientals complexes (Annexe A).
- *Chromebooks* (almenys un per grup) que disposen de programari en línia per a la realització del treball de recerca i d'un software per a la i recopilació de dades meteorològiques de l'estació (tecnologia ESRI ArcGIS i software SPARKvue)
- Manual i diagrames de funcionament de l'estació meteorològica i dels programes per a la instal·lació i recopilació de dades.
- Quadern de pràctiques.
- Recursos tecnològics per a la realització d'algunes tasques (calculadora, full de càlcul d'excel, aplicacions com GeoGebra)

## **5. Descripció i planificació de les tasques.**

1a tasca: se li assignarà a cada grup un tipus d'instrument (p. e. el termòmetre) i s'encomanarà la realització d'un treball de recerca cooperatiu on necessàriament s'haurà d'especificar les característiques tècniques del dispositiu en qüestió, la descripció del seu funcionament, el cicle de vida del producte i el seu impacte sobre ecosistemes i la societat. Cada integrant del grup podrà assumir una de les sub-tasques anteriors. Més endavant, els grups exposaran el seu treball a l'aula i posteriorment, s'obrirà un fòrum de debat sobre la contaminació ambiental dels instruments analitzats i les possibles solucions enfront aquesta problemàtica (p.e. fabricació amb altres materials, ús de dispositius alternatius més nets).

2a tasca: es durà a terme una pràctica experimental que ofereix l'oportunitat a l'alumnat de treballar amb una EM. A continuació s'enumeren cada una de les passes que componen l'experiència:

1. El docent portarà a l'aula una EM automàtica amb totes les seves components de manera que l'alumnat pugui identificar cada peça.
2. L'alumnat tindrà la tasca de buscar la localització idònia per a l'EM. S'organitzaran en grups a fi que cada un presenti una proposta i acte seguit es creï un debat per avaluar els pros i contres fins arribar a un punt en comú. És clar que cada grup podrà dur a terme la recerca que consideri sempre amb l'ajut del docent.
3. Atenent al treball realitzat en la primera tasca, entre els diferents grups s'ha d'arribar a un acord sobre quines pautes cal seguir per a instal·lar l'EM. Acte seguit es procedirà amb la instal·lació.
4. Un cop l'EM comenci a generar un registre de les dades, cada grup haurà de seguir les indicacions proporcionades pel docent per executar el programa encarregat de visualitzar les dades (el SPARKvue; veure Annex A). L'objectiu marcat és que cada grup, com a mínim, sigui capaç de representar l'evolució diària de qualsevol de les variables que mesura l'EM fent servir el programari adient.
5. En aquest punt hauran de construir una taula de valors a partir de les dades enregistrades (p. e. una sèrie diària) i elaborar una gràfica que reflecteixi el mateix conjunt de valors. Tot seguit, és hora que apliquin els conceptes que van aparèixer en la iniciació i realitzin l'estudi de la funció. El grup podrà comprovar la validesa dels resultats mitjançant l'ús del programari introduït en la passa 4.
6. A continuació el docent explicarà diferents atributs estadístics com la mitjana o la desviació estàndard, així és que cada parella disposarà de més recursos per a analitzar, en aquest cas, les dades meteorològiques.

7. El cas de la precipitació és una variable que típicament es representa l'acumulat, és a dir, es suma la dada horària de l'EM relativa a la precipitació al llarg del dia i, posteriorment, es representa mitjançant un histograma aquest acumulat diari. Aquesta diversitat de variables i alternatives a l'hora de representar les mesures permet a l'alumnat submergir-se de ple en l'anàlisi de dades, un requisit indispensable en bona part de l'oferta laboral avui en dia. Aleshores, la següent tasca consistirà en elaborar un histograma o diagrama de barres a partir de dades de precipitació. També es podrà fer ús del SPARKvue per a contrastar els resultats obtinguts.
8. Seguint amb el mateix fil, seria interessant introduir a dins la tasca una determinació de volum i superfície. Així, se'ls encomanarà que portin recipients de plàstic de diverses formes i mides amb l'objectiu de construir un pluviòmetre. Per començar hauran de calcular l'àrea de la boca i el volum del recipient, de manera que es pugui estimar de quina manera cal realitzar la gradació del pluviòmetre.

Cada estudiant recollirà en un quadern de pràctiques totes les produccions que hagi elaborat durant l'experiència. Aquest quadern, una vegada finalitzi la pràctica, s'haurà d'entregar al docent responsable.

Per a concloure la SA, s'organitzarà una visita a un jardí meteorològic de l'AEMET. Aquesta sortida servirà a l'alumnat per aprendre com treballa l'equip responsable del centre, i per extreure les similituds entre la labor que es realitza allà i la feina que han dut a terme durant la SA. Així mateix, es tornarà a proposar el qüestionari KPSI a fi de que l'alumnat se n'adoni d'allò que han après durant el trajecte.

## **7. Procediments de retroacció, revisió i supervisió durant la realització de les tasques.**

- Un dels punts clau en relació a la retroacció al llarg de la present SA serà l'observació que permetrà discernir aquells alumnes implicats dels que no. Com a exemple, es podrà observar i comprovar quins alumnes

han visualitzat el material adjuntat i així avaluar el nivell d'implicació dels mateixos.

- Serà indispensable fomentar, i fins i tot premiar, la participació de l'alumnat per tal que es nodreixin els uns dels altres. Al mateix temps representa una alternativa a revisar qui compte amb un concepte equivocat de la matèria.
- El docent revisarà cada una de les tasques, i proporcionarà la retroacció adient a fi de que l'alumnat aprengui de les errades i sigui capaç de perfeccionar el seu producte, més d'una supervisió exhaustiva per a clarificar qualsevol dubte.
- Tindrà lloc una supervisió continuada del docent amb cada grup, amb l'objectiu de resoldre dubtes que vagin sorgint. En qualsevol cas l'alumnat comptarà amb les rúbriques que es faran servir per avaluar les tasques.

## **8. Procediment d'avaluació final, qualificació i transferència del coneixement.**

Com a procediment d'avaluació de les produccions obtingudes al llarg del procés d'ensenyament aprenentatge (treball escrit de recerca i exposició oral, quadern de pràctiques) es podran utilitzar:

- Rúbriques d'avaluació de les produccions que s'elaboren tenint en compte les CE i CA exposats en l'apartat 1. (veure Annex B.1)
- Llistats de control basats amb indicadors per a l'avaluació de l'alumnat per part del docent (veure Annex B.1).

En el procediment de qualificació es donarà un pes diferenciat a les produccions, tasques i avaluacions del treball cooperatiu dutes a terme, el qual s'especifica en l'Annexe B.1.



Aquesta SA es pot connectar amb altres matèries com la Física i Química. Per exemple, la CE1 de física i química es posa de manifest amb al maneig amb desimboltura de les regles i normes bàsiques com unitats de mesura correctes.

## 5.2. Es troba el planeta davant una situació d'emergència climàtica?

- **Matèries:** Geografia i Història, Física i Química, Biologia i Geologia
- **Justificació de la proposta.**

Des del punt de vista de la cultura científica, és interessant conèixer las figures més representatives de qualsevol branca reconeguda. En el cas de la meteorologia, es prendrà nota del primer científic que publicà sobre indicis en l'increment de la concentració de CO<sub>2</sub> i, tot i que les evidències científiques són més que òbvies, continua havent un sector que nega l'existència del **canvi climàtic**, i és important posar-ho damunt la taula. Per aquest motiu, en aquesta SA, es participarà en jocs que permetin indagar en els dos punts de vista.

És ben sabut que el canvi climàtic és un problema ens afecta a nivell global, i que és important conèixer-ne quines són les **causes** que el provoquen i, fins i tot, l'agreugen, i les **conseqüències** que suposa pel benestar del planeta. La recerca duta a terme per part de la comunitat científica és immensa, especialment en com, amb el pas temps, les repercussions aniran canviant. Un punt important és en quina mesura el canvi climàtic afecta a la **fenomenologia extrema** com les onades de calor o els huracans. Cada un d'aquests fenòmens depenen principalment d'una variable meteorològica ja sigui la temperatura, la pressió, etc.

A les Illes Balears comptem amb centenars d'**espècies endèmiques** que per desgràcia, la majoria, es veuen amenaçades pel canvi climàtic entre altres factors socials o ambientals. És important que des dels centres educatius se n'hi doni visibilitat. És a dir, assabentar a l'alumnat del perill que corren determinades espècies del nostre hàbitat. En aquesta SA l'alumnat tindrà l'oportunitat d'aprofundir i **conscienciar-se** de tot allò que suposa l'escalfament

global del planeta i d'esbrinar com poden aportar el seu gra d'arena. També s'analitzaran detingudament l'efecte socioeconòmic que suposa en diferents parts del món, doncs es fonamental adonar-se'n de com repercuteix en aquest sector per a conscienciar-se com es degut.

- **Objectius de la proposta.**

1. Veure una petita pinzellada dels principals contribuïdors a la branca de la meteorologia.
2. Entendre que davant una situació d'emergència com és el canvi climàtic hi pot haver part de la societat que romangui escèptica, o que sigui sensible a notícies falsejades (*fake-news*) llunyanes a la realitat científica
3. Comprendre els mecanismes fisicoquímics causants del escalfament global.
4. Aprendre que els fenòmens meteorològics es regeixen pel comportament de diverses variables físiques.
5. Conscienciar l'alumnat d'una problemàtica global.
6. Conèixer les espècies endèmiques de les Illes Balears.
7. Avaluar l'impacte del CC sobre les espècies i valorar el grau d'amenaça que suporten.
8. Analitzar dades climàtiques de temperatura i precipitació i reflexionar com afecten els canvis en aquestes variables a les espècies endèmiques de Balears.

- **Metodologia.**

Les metodologies que s'utilitzaran en aquesta SA són l'**aprenentatge** basat en la **recerca** i la **indagació**. Es realitzaran tot un conjunt de tasques amb les quals l'alumnat adquirirà coneixements, reflexionarà i plantejarà solucions.

En aquesta proposta, es promourà el treball cooperatiu i guiat pel docent a l'aula amb **grups heterogenis** de tres a quatre integrants.

En una de les tasques que es plantejaran també s'emprarà **l'aprenentatge basat en jocs** de rol per abordar problemes socio-científics. Aquest tipus de metodologia permet a l'estudiant adoptar diversos punts de vista i criteris que, en conseqüència, faciliten enormement la consecució de competències (Simonneaux, 2000; 2001). Només en aquest cas l'alumnat s'organitzarà en parelles per a dur a terme el *role-playing*.

## 1. Competències específiques i criteris d'avaluació vinculats.

Competències específiques a desenvolupar (CE)	Criteris d'avaluació vinculats (CA)
<p><b>GEOGRAFIA I HISTÒRIA</b></p> <p><b>CE1.</b> Cercar, seleccionar, tractar i organitzar informació sobre temes rellevants del present i del passat, usant críticament fonts històriques i geogràfiques, per adquirir coneixements, elaborar i expressar continguts en diversos formats.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL2, CCL3, STEM4, CD1, CD2, CC1.</i></p>	<p><b>CA1.1.</b> Elaborar continguts propis en diferents formats, mitjançant aplicacions i estratègies de recollida i representació de dades més complexes, usant i contrastant críticament fonts fiables, tant analògiques com digitals, del present i de la història contemporània, identificant la desinformació i la manipulació.</p> <p><b>CA1.3.</b> Transferir adequadament la informació i el coneixement per mitjà de narracions, pòsters, presentacions, exposicions orals, mitjans audiovisuals i altres productes digitals.</p>
<p><b>CE4.</b> Identificar i analitzar els elements del paisatge i la seva articulació en sistemes complexos naturals, rurals i urbans, així com la seva evolució en el temps, interpretant les causes de les transformacions i valorant el grau d'equilibri existent en els diferents ecosistemes, per promoure la seva conservació, millora i ús sostenible.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CPSAA2, CC1, CC2, CC3, CC4, CE1.</i></p>	<p><b>CA4.1.</b> Identificar els elements de l'entorn i comprendre el seu funcionament com un sistema complex per mitjà de l'anàlisi multicausal de les seves relacions naturals i humanes, presents i passades, valorant el grau de conservació i d'equilibri dinàmic.</p> <p><b>CA4.2.</b> Idear i adoptar, quan sigui possible, comportaments i accions que contribueixin a la conservació i millora de l'entorn natural, rural i urbà, a través del respecte a tots els éssers vius, mostrant comportaments orientats a l'assoliment d'un desenvolupament sostenible d'aquests entorns, i defensant l'accés universal, just i equitatiu als recursos que ens ofereix el planeta.</p>

<p><b>FÍSICA I QUÍMICA</b></p> <p><b>CE1.</b> Comprendre i relacionar els motius pels quals ocorren els principals fenòmens fisicoquímics de l'entorn, i explicant-los en termes de les lleis i teories científiques adequades per resoldre problemes, amb la finalitat d'aplicar-les per millorar la realitat pròxima i la qualitat de vida humana.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4.</i></p>	<p><b>CA1.1.</b> Identificar, comprendre i explicar els fenòmens fisicoquímics quotidians més rellevants, a partir dels principis, teories i lleis científiques adequades, expressant-los de manera argumentada, utilitzant diversitat de suports i mitjans de comunicació.</p> <p><b>CA1.3.</b> Reconèixer i descriure en l'entorn immediat situacions problemàtiques reals d'índole científica i emprendre iniciatives en les quals la ciència, i en particular la física i la química, poden contribuir a la seva solució, analitzant críticament el seu impacte en la societat.</p>
<p><b>CE3.</b> Manejar amb desimboltura les regles i normes bàsiques de la física i la química referent al llenguatge de la IUPAC, al llenguatge matemàtic, a l'ús d'unitats de mesura correctes, a l'ús segur del laboratori i a la interpretació i producció de dades i informació en diferents formats i fonts, per reconèixer el caràcter universal i transversal del llenguatge científic i la necessitat d'una comunicació fiable en recerca i ciència entre diferents països i cultures</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: STEM4, STEM5, CD3, CPSAA2, CC1, CCEC2, CCEC4.</i></p>	<p><b>CA3.2.</b> Utilitzar adequadament les regles bàsiques de la física i la química, incloent l'ús d'unitats de mesura, les eines matemàtiques i les regles de nomenclatura, aconseguint una comunicació efectiva amb tota la comunitat científica.</p> <p><b>CA3.3.</b> Posar en pràctica les normes d'ús dels espais específics de la ciència, com el laboratori de física i química, assegurant la salut pròpia i col·lectiva, la conservació sostenible del medi ambient i la cura de les instal·lacions.</p>
<p><b>CE4.</b> Utilitzar de manera crítica, eficient i segura plataformes digitals i recursos variats, tant per al treball individual com en equip, per fomentar la creativitat, el desenvolupament personal i l'aprenentatge individual i social, mitjançant la consulta d'informació, la creació de materials i la comunicació efectiva en els diferents entorns d'aprenentatge.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL2, CCL3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3, CCEC4.</i></p>	<p><b>CA4.1.</b> Utilitzar recursos variats, tradicionals i digitals, millorant l'aprenentatge autònom i la interacció amb altres membres de la comunitat educativa, amb respecte cap a docents i estudiants i analitzant críticament les aportacions de cada participant.</p> <p><b>CA4.2.</b> Treballar de manera adequada amb mitjans variats, tradicionals i digitals, en la consulta d'informació i la creació de continguts, seleccionant amb criteri les fonts més fiables i rebutjant les menys adequades i millorant l'aprenentatge propi i col·lectiu.</p>

<p><b>CE5.</b> Utilitzar les estratègies pròpies del treball col·laboratiu que permetin potenciar el creixement entre iguals com a base emprenedora d'una comunitat científica crítica, ètica i eficient, per comprendre la importància de la ciència en la millora de la societat, les aplicacions i repercussions dels avanços científics, la preservació de la salut i la conservació sostenible del medi ambient</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL5, CP3, STEM3, STEM5, CD3, CPSAA3, CC3, CE2.</i></p>	<p><b>CE5.1.</b> Establir interaccions constructives i coeducatives a través d'activitats de cooperació, com a manera de construir un mitjà de treball eficient en la ciència.</p> <p><b>CE5.2.</b> Emprendre, de forma guiada i d'acord amb la metodologia adequada, projectes científics que involucrin als alumnes en la millora de la societat i que creïn valor per a l'individu i per a la comunitat.</p>
<p><b>BIOLOGIA I GEOLOGIA</b></p> <p><b>CE1.</b> Interpretar i transmetre informació i dades científiques, argumentant sobre ells i utilitzant diferents formats, per analitzar conceptes i processos de les ciències biològiques i geològiques.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4.</i></p>	<p><b>CA1.1.</b> Analitzar conceptes i processos biològics i geològics interpretant informació en diferents formats (models, gràfics, taules, diagrames, fórmules, esquemes, símbols, pàgines web...), mantenint una actitud crítica i obtenint conclusions fonamentades.</p> <p><b>CA1.2.</b> Facilitar la comprensió i anàlisi d'informació sobre processos biològics i geològics o treballs científics transmetent-la de manera clara i utilitzant la terminologia i el format adequats (models, gràfics, taules, vídeos, informes, diagrames, fórmules, esquemes, símbols, continguts digitals...).</p>
<p><b>CE2.</b> Identificar, localitzar i seleccionar informació, contrastant la seva veracitat, organitzant-la i avaluant-la críticament per resoldre preguntes relacionades amb les ciències biològiques i geològiques.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4.</i></p>	<p><b>CA2.1.</b> Resoldre qüestions sobre biologia i geologia localitzant, seleccionant i organitzant informació de distintes fonts i citant-les correctament.</p>
<p><b>CE3.</b> Planificar i desenvolupar projectes de recerca, seguint els passos de les metodologies científiques i cooperant quan sigui necessari, per indagar en aspectes relacionats amb les ciències geològiques i biològiques.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3.</i></p>	<p><b>CA3.4.</b> Interpretar els resultats obtinguts en un projecte de recerca utilitzant, quan sigui necessari, eines matemàtiques i tecnològiques.</p> <p><b>CA3.5.</b> Cooperar dins d'un projecte científic assumint responsablement una funció concreta, utilitzant espais virtuals quan sigui necessari, respectant la diversitat i la igualtat de gènere, i afavorint la inclusió.</p>

<p><b>CE5.</b> Analitzar els efectes de determinades accions sobre el medi ambient i la salut, basant-se en els fonaments de les ciències biològiques i de la Terra, per promoure i adoptar hàbits que evitin o minimitzin els impactes mediambientals negatius, siguin compatibles amb un desenvolupament sostenible i permetin mantenir i millorar la salut individual i col·lectiva.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CE1, CC3.</i></p>	<p><b>CE5.1.</b> Relacionar amb fonaments científics la preservació de la biodiversitat, la conservació del medi ambient, la protecció dels éssers vius de l'entorn, el desenvolupament sostenible i la qualitat de vida.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Sabers bàsics vinculats.

SABERS BÀSICS
<p><b>GEOGRAFIA I HISTÒRIA:</b></p> <p><b>A. Reptes del món actual.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectius de Desenvolupament Sostenible. Emergència climàtica i sostenibilitat. Relació entre factors naturals i antròpics en la Terra. Globalització, moviments migratoris i interculturalitat. Els avanços tecnològics i la consciència ecosocial. Conflictes ideològics i culturals.</li> <li>- Societat de la informació. Cerca, tractament de la informació, ús de dades en entorns digitals i avaluació de la fiabilitat de les fonts. El problema de la desinformació. Ús específic del lèxic relatiu als àmbits històric, artístic i geogràfic.</li> </ul> <p><b>C. Compromís cívic local i global.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsabilitat ecosocial. Compromís i acció davant els Objectius del Desenvolupament Sostenible. La joventut com a agent de canvi per al desenvolupament sostenible.</li> <li>- Implicació en la defensa i protecció del medi ambient. Acció i posició davant l'emergència climàtica.</li> </ul>
<p><b>FÍSICA I QUÍMICA:</b></p> <p><b>A. Les destreses científiques bàsiques.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Treball experimental i projectes de recerca: estratègies per a la resolució de problemes i el desenvolupament de recerques mitjançant la indagació, la deducció, la cerca d'evidències i el raonament logicomatemàtic, fent inferències vàlides de les observacions i obtenint conclusions.</li> <li>- El llenguatge científic: unitats del Sistema Internacional i els seus símbols. Eines matemàtiques bàsiques en diferents escenaris científics i d'aprenentatge.</li> <li>- Valoració de la cultura científica i del paper de científics i científiques en les principals fites històriques i actuals de la física i la química per a l'avanç i la millora de la societat.</li> </ul>

## **BIOLOGIA I GEOLOGIA:**

### **A. Projecte científic.**

- Hipòtesis, preguntes i conjetures: plantejament amb perspectiva científica.
- Estratègies per a la cerca d'informació, la col·laboració i la comunicació de processos, resultats o idees científiques: eines digitals i formats d'ús freqüent en ciència (presentació, gràfica, vídeo, pòster, informe...).

### **B. Geologia.**

- Conceptes de roca i mineral: característiques i propietats.
- Roques i minerals rellevants o de l'entorn: identificació.

### **D. Éssers vius.**

- Els éssers vius: diferenciació i classificació en els principals regnes.

### **E. Ecologia i sostenibilitat.**

- La importància de la conservació dels ecosistemes, la biodiversitat i la implantació d'un model de desenvolupament sostenible.
- Les causes del canvi climàtic i les seves conseqüències sobre els ecosistemes.
- La importància dels hàbits sostenibles (consum responsable, prevenció i gestió de residus, respecte al medi ambient...).
- La relació entre salut mediambiental, humana i d'altres éssers vius: *one health* (una sola salut).

### **3. Context.** Social, escolar.

### **4. Dinàmica d'iniciació-informació del procediment d'avaluació.**

Per començar la SA es plantejarà un qüestionari *kahoot*, on cada pregunta guardi relació sobre qualche fenomen meteorològic extrem i l'alumnat hagi d'encertar, entre les múltiples opcions disponibles, de quin es tracta. La realització d'aquesta tasca d'iniciació permetrà a l'alumnat adquirir una referència visual de cada fenomen.

A continuació, el docent durà a terme una pràctica demostrativa al laboratori en relació directe, en aquest cas, amb els gasos d'efecte hivernacle i el canvi climàtic. No obstant això, és interessant no enunciar des del principi quin és el rerefons de la pràctica, sinó esbrinar si l'alumnat és capaç d'establir la relació.

La pràctica consta de les següents passes:

1. Triturar gel sec (diòxid de carboni en estat sòlid<sup>1</sup>).
2. Introduir la pols produïda per la trituradora dins un vas de precipitats amb un termòmetre a dintre i precintat-ho amb film transparent.
3. Precintat un segon vas de precipitats amb un sensor de temperatura però, en aquest cas, amb aire normal i corrent a dintre.
4. Enfocar cada vas amb llum infraroja i comprovar quin dels dos s'escalfa més aviat.

Degut a que la capacitat calorífica del diòxid de carboni és significativament menor a la de l'aire que respirem, el vas que conté la pols produïda pel gel sec superarà la temperatura de l'aire, tot i que parteix d'una temperatura menor i ambdós vasos s'escalfen amb làmpades de mateixes característiques. La idea és que l'alumnat se n'adoni de la diferència i, al mateix temps, que ho relacionin amb la problemàtica que pateix el planeta respecte l'escalfament degut a l'efecte hivernacle. El docent plantejarà les preguntes del següent estil per a vehicular la sessió i proveirà a l'alumnat d'un quadern de laboratori per fer anotacions :

- Per què creieu que el vas que conté diòxid de carboni s'escalfa més aviat?
- Veieu la relació entre aquest comportament i l'escalfament global?
- Com contribueix l'espècie humana en aquest escalfament global?

En línia amb les conseqüències del escalfament global, es parlarà sobre la Posidònia Oceànica, una planta endèmica del Mediterrani indispensable per a la conversació de la mar. En concret es formularà la pregunta de la següent manera: *Sovint, quan anem a la platja, trobem a la vorera restes de posidònia morta. Són aquestes algues de color marró que no permeten veure l'arena i de la que tothom es queixa. Estàs d'acord amb aquesta expressió?* A continuació, es proveirà a l'alumnat d'un [article científic](#) que tracti sobre la rellevància

---

<sup>1</sup> S'ha de sol·licitar a empreses especialitzades.



d'aquesta espècie sobre l'ecosistema, i després de la lectura es plantejaran una sèrie de qüestions de manera que s'hagi de destriar la informació:

1. És indispensable per a l'ecosistema en el que viu?
2. Sabries situar sobre el mapa de quin lloc endèmic prové?
3. Es troba sota qualque amenaça/es? Quines són?
4. És més que reconeguda la controvèrsia entre la comunitat científica i determinades polítiques sobre com abordar el tema de la posidònia, doncs aquestes darreres han manifestat en nombroses ocasions el seu interès en retirar-la per a millorar l'estètica de la platja. De quin costat et posicionaries? Per què?

#### **5. Indicacions sobre instruccions i material.**

- Material de laboratori per a la realització de la pràctica demostrativa: diòxid de carboni en estat sòlid, trituradora, 2 vasos de precipitat, termòmetre, llum infraroja.
- Quadern de laboratori.
- Dispositiu digital (tauleta, chromebook) per a la realització de les tasques (almenys un per grup).
- Fonts de informació fiables: tradicionals (llibres, material elaborat pel docent) i digitals ([Elesapiens Learning and Fun](#), [YouTube EDU](#), [Educateca](#); [Butlletí climàtic Aemet](#); [Espècies endèmiques CAIB](#)).
- Recursos i programari en línia per a l'elaboració de les produccions ([Dipity](#), [TimeRime](#), [Mural](#)).

#### **6. Descripció i planificació de la tasca o tasques.**

1a tasca: el docent plantejarà diferents titulars en relació a l'emergència climàtica, i n'assignarà un a cada parella d'estudiants. El titulars seran de [l'estil](#):

- Les temperatures a penes han sofert canvis les darreres dècades.

- El canvi climàtic forma part de la inèrcia natural del planeta.
- Com és possible que es produeixi un escalfament global si durant els mesos freds ens congelem?

L'activitat consisteix en dur a terme un *role-playing* on cada membre de la parella es posicionarà a favor o en contra del titular segons les exigències, de manera que puguin aconseguir un aprenentatge actiu. Naturalment se'ls atorgarà temps suficient per a que puguin preparar la defensa.

2a tasca: es proporcionarà a l'alumnat una *fake-news* que tracti el tema del canvi climàtic i com aquest afecte a la freqüència de la fenomenologia extrema com puguin ésser les tempestes, les onades de calor, etc. El punt és que, intencionadament, s'introduiran errades en l'ordre de magnitud de variables com la mortalitat, la migració, etc. Una vegada se'ls hagi donat un temps adequat per dur a terme la lectura, cada un expressarà el que ha trobat i es reflexionarà sobre el text. Seguidament s'haurà d'entregar el text corregit al docent, i s'avaluarà la capacitat de l'estudiant per identificar informació fiable.

En aquest punt, es destinarà un temps a visualitzar algun tipus de material audiovisual on es vegin de debò les conseqüències del canvi climàtic. Un vídeo que reflecteix com cal les repercussions que ja a dia d'avui pateix el planeta és el que es troba en el següent [enllaç](#):

3a tasca: a cada grup se li assignarà, aleatòriament, un país europeu i haurà de construir una línia del temps fent un recull de notícies dels principals fenòmens meteorològics adversos ocorreguts en els darrers 30 anys. Entre les finalitats d'aquesta tasca, es cerca que l'alumnat sigui capaç de seleccionar notícies de fonts fiables per a posteriorment organitzar-les en un eix cronològic i extreure la màxima informació possible en referència a les següents qüestions:

1. Quin són els principals fenòmens meteorològics que afecten al país?
2. S'ha vist afectada la seva intensitat i freqüència en aquest període a causa del canvi climàtic?

### 3. Quins han sigut els efectes socioeconòmics i mediambientals més rellevants del canvi climàtic en aquest país?

A nivell de sub-tasca i per tal d'aprofundir en alguns dels efectes mediambientals a nivell Balear, es presentarà un [llistat d'espècies endèmiques](#) de tot tipus (plantes, animals aquàtics, terrestres, etc.) com puguin ésser el ferreret o la sargantana balear, i es plantejaran les mateixes qüestions que en l'activitat d'iniciació a diferents grups heterogenis. També hauran de caracteritzar el clima de la zona específica on resideix l'espècie, i comprovar si aquestes condicions han sofert variacions en les últimes dècades. Per comprovar aquest darrer punt se'ls facilitarà la pàgina web d'AEMET, on es recullen [butlletins climàtics](#) de totes les comunitats autònomes, inclosa la de Balears. És important que l'alumnat se'n adoni que el canvi climàtic antropogènic afecta a moltes espècies i, com fins i tot, pot arribar a extingir-ne algunes. Aquest treball s'haurà de presentar en forma de pancarta a mode de reivindicació per a conscienciar a la societat de l'emergència climàtica que estam causant i visibilitzar les espècies endèmiques que més pateixen les dramàtiques conseqüències del canvi climàtic.

### 7. Procediments de retroacció, revisió i supervisió.

- L'observació continuada dintre de l'aula per a captar el nivell d'implicació de cada alumne/a.
- En el qüestionari del kahoot es revisarà contínuament si tots els alumnes responen i participen de manera activa en l'activitat.
- En activitats com el *role playing* és bàsic observar el grau de preparació i implicació de l'alumnat, de la mateixa manera que en presentacions orals.
- Una vegada l'alumnat entregui la *fakenew*, revisar si han identificat alguna de les errades.
- Durant el kahoot revisar si tot l'alumnat respon a les qüestions.
- En la presentació oral vigilar que tots els integrants del grup intervinguin.

- El docent revisarà cada tasca/-ques, i proporcionarà el feedback adient a fi de que l'alumnat o grup aprengui de les errades i sigui capaç de perfeccionar el seu producte.

## **8. Procediment d'avaluació final, qualificació, i transferència del coneixement.**

Com a procediment d'avaluació de les produccions obtingudes al llarg del procés d'ensenyament aprenentatge (*role-playing*, línia del temps, pancarta) s'utilitzaran:

- Guia d'observació per a l'avaluació del *role-playing*.
- Rúbrica d'avaluació de la línia del temps tenint en compte les CE i CA exposats en l'apartat 1. (veure Annex B.2)
- Llistat de control basats amb indicadors per a la coavaluació entre l'alumnat (veure Annex B.2).

En el procediment de qualificació es donarà un pes diferenciat a les produccions, tasques i avaluacions del treball cooperatiu dutes a terme, el qual s'especifica en l'Annex B.2.

### 5.3. Com es comuniquen els meteoròlegs?

- **Matèries:** Llengua Castellana i literatura, Llengua Catalana i literatura, Primera llengua estrangera, Tecnologia i Física i Química.
- **Justificació de la proposta.**

Els treballadors, a dintre de l'àrea de la meteorologia, habitualment empen un gènere discursiu tècnic a l'hora de redactar informes sobre observacions meteorològiques diàries o dades climatològiques mensuals/anuals. No obstant això, la mateixa informació que inclouen els documents d'aquesta índole també s'han de transmetre per altres vies i, en conseqüència, amb diferents registres. Aquesta SA ofereix l'oportunitat d'experimentar precisament aquest compromís, el proporcionar una mateixa informació a diferents gèneres.

- **Objectius de la proposta.**
  - Familiaritzar-se amb diferents gèneres discursius, tots transmetent la mateixa informació.
  - Conèixer la nomenclatura que es fa servir en el món de la meteorologia.
  - Posar-se en la pell del meteoròleg pel que fa al seu treball com a comunicador de la informació.
  - Ús d'eines digitals per a elaborar produccions comunicatives.
  - Conèixer diversos fenòmens a partir d'informes tècnics de caire meteorològic.
- **Metodologia.**

Les principals metodologies didàctiques que s'aplicaran en aquesta darrera SA seran, en primer lloc, l'**aula invertida**, amb l'objectiu de fixar un conjunt de conceptes rellevants per encarar les tasques; i en segon lloc l'aprenentatge per **indagació** ja que mitjançant la recerca hauran de buscar respostes a determinades qüestions. Finalment, apuntar que les tasques plantejades en aquesta SA permeten desenvolupar tant les tècniques de treball autònom com les de treball cooperatiu.

## 1. Competències específiques i criteris d'avaluació vinculats.

<p><b>LLENGUA CASTELLANA I LITERATURA I</b></p> <p><b>LLENGUA CATELANA I LITERATURA</b></p> <p><b>CE3.</b> Produir texts orals i multimodals amb fluïdesa, coherència, cohesió i registre adequat, ateses les convencions pròpies dels diferents gèneres discursius, i participar en interaccions orals amb actitud cooperativa i respectuosa, tant per construir coneixement i establir vincles personals com per intervenir de manera activa i informada en diferents contextos socials.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, CCL3, CCL5, CP2, STEM1, CD2, CD3, CC2, CE1.</i></p>	<p><b>CA3.1.</b> Realitzar exposicions i argumentacions orals d'una certa extensió i complexitat amb diferent grau de planificació sobre temes d'interès personal, social, educatiu i professional ajustant-se a les convencions pròpies dels diversos gèneres discursius, amb fluïdesa, coherència, cohesió, correcció i el registre adequat en diferents suports, utilitzant de manera eficaç recursos verbals i no verbals.</p> <p><b>CA3.2.</b> Participar de manera activa i adequada en interaccions orals informals, en el treball en equip i en situacions orals formals de caràcter dialogat, amb actituds d'escolta activa i estratègies de cooperació conversacional i cortesia lingüística.</p>
<p><b>CE5.</b> Produir texts escrits i multimodals coherents, cohesionats, adequats i correctes ateses les convencions pròpies del gènere discursiu triat, per construir coneixement i per donar resposta de manera informada, eficaç i creativa a demandes comunicatives concretes</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, CCL3, CCL5, STEM1, CD2, CD3, CPSAA5, CC2.</i></p>	<p><b>CA5.1.</b> Planificar la redacció de texts escrits i multimodals d'una certa extensió atesa la situació comunicativa, el destinatari, el propòsit i canal; redactar esborranys i revisar-los amb ajuda del diàleg entre iguals i instruments de consulta; i presentar un text final coherent, cohesionat i amb el registre adequat.</p> <p><b>CA5.2.</b> Incorporar procediments per enriquir els texts atenent aspectes discursius, lingüístics i d'estil, amb precisió lèxica i correcció ortogràfica i gramatical.</p>
<p><b>PRIMERA LLENGUA ESTRANGERA</b></p> <p><b>CE.1</b> Comprendre i interpretar el sentit general i els detalls més rellevants de texts expressats de manera clara i en la llengua estàndard, cercant fonts fiables i fent ús d'estratègies com la inferència de significats, per respondre a necessitats comunicatives concretes.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL2, CCL3, CP1, CP2, STEM1, CD1, CPSAA5, CCEC2.</i></p>	<p><b>CA1.1.</b> Extreure i analitzar el sentit global i les idees principals, i seleccionar informació pertinent de texts orals, escrits i multimodals sobre temes quotidians, de rellevància personal o d'interès públic pròxims a la seva experiència expressats de manera clara i en la llengua estàndard a través de diversos suports.</p>

<p><b>CE2.</b> Produir texts originals, d'extensió mitjana, senzills i amb una organització clara, usant estratègies com ara la planificació, la compensació o l'autoreparació, per expressar de manera creativa, adequada i coherent missatges rellevants i respondre a propòsits comunicatius concrets.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, CP1, CP2, STEM1, CD2, CPSAA5, CE1, CCEC3.</i></p>	<p><b>CA2.1.</b> Expressar oralment texts senzills, estructurats, comprensibles, coherents i adequats a la situació comunicativa sobre assumptes quotidians, de rellevància personal o d'interès públic pròxim a l'experiència dels alumnes, amb la finalitat de descriure, narrar, argumentar i informar, en diferents suports, utilitzant recursos verbals i no verbals, així com estratègies de planificació, control, compensació i cooperació.</p> <p><b>CA2.2.</b> Redactar i difondre texts d'extensió mitjana amb acceptable claredat, coherència, cohesió, correcció i adequació a la situació comunicativa proposada, a la tipologia textual i a les eines analògiques i digitals utilitzades sobre assumptes quotidians, de rellevància personal o d'interès públic pròxims a la seva experiència, respectant la propietat intel·lectual i evitant el plagi.</p> <p><b>CA2.3.</b> Seleccionar, organitzar i aplicar coneixements i estratègies per planificar, produir, revisar i cooperar en l'elaboració de texts coherents, cohesionats i adequats a les intencions comunicatives, les característiques contextuais, els aspectes socioculturals i la tipologia textual, usant els recursos físics o digitals més adequats en funció de la tasca i de les necessitats de l'interlocutor potencial a qui es dirigeix el text.</p>
<p><b>CE3.</b> Interactuar amb altres persones amb creixent autonomia, usant estratègies de cooperació i emprant recursos analògics i digitals, per respondre a propòsits comunicatius concrets en intercanvis respectuosos amb les normes de cortesia.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL5, CP1, CP2, STEM1, CPSAA3, CC3.</i></p>	<p><b>CA3.2.</b> Seleccionar, organitzar i utilitzar estratègies adequades per iniciar, mantenir i acabar la comunicació, prendre i cedir la paraula, sol·licitar i formular aclariments i explicacions, reformular, comparar i contrastar, resumir, col·laborar, debatre, resoldre problemes i gestionar situacions compromeses.</p>
<p><b>TECNOLOGIA</b></p> <p><b>CE5.</b> Aprofitar i emprar de manera responsable les possibilitats de les eines digitals, adaptant-les a les seves necessitats, configurant-les i aplicant coneixements interdisciplinaris, per a la resolució de tasques d'una manera més eficient.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CP2, CD2, CD5, CPSAA4, CPSAA5.</i></p>	<p><b>CA5.1.</b> Resoldre tasques proposades de manera eficient mitjançant l'ús i configuració de diferents aplicacions i eines digitals, aplicant coneixements interdisciplinaris amb autonomia.</p>

<p><b>FÍSICA I QUÍMICA</b></p> <p><b>CE1.</b> Comprendre i relacionar els motius pels quals ocorren els principals fenòmens fisicoquímics de l'entorn, i explicant-los en termes de les lleis i teories científiques adequades per resoldre problemes, amb la finalitat d'aplicar-les per millorar la realitat pròxima i la qualitat de vida humana.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4.</i></p>	<p><b>CA1.1.</b> Identificar, comprendre i explicar els fenòmens fisicoquímics quotidians més rellevants, a partir dels principis, teories i lleis científiques adequades, expressant-los de manera argumentada, utilitzant diversitat de suports i mitjans de comunicació.</p> <p><b>CA1.3.</b> Reconèixer i descriure en l'entorn immediat situacions problemàtiques reals d'indole científica i emprendre iniciatives en les quals la ciència, i en particular la física i la química, poden contribuir a la seva solució, analitzant críticament el seu impacte en la societat.</p>
<p><b>CE4.</b> Utilitzar de manera crítica, eficient i segura plataformes digitals i recursos variats, tant per al treball individual com en equip, per fomentar la creativitat, el desenvolupament personal i l'aprenentatge individual i social, mitjançant la consulta d'informació, la creació de materials i la comunicació efectiva en els diferents entorns d'aprenentatge.</p> <p><i>Aquesta competència específica es connecta amb els següents descriptors del Perfil de sortida: CCL2, CCL3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3, CCEC4.</i></p>	<p><b>CA4.1.</b> Utilitzar recursos variats, tradicionals i digitals, millorant l'aprenentatge autònom i la interacció amb altres membres de la comunitat educativa, amb respecte cap a docents i estudiants i analitzant críticament les aportacions de cada participant.</p> <p><b>CA4.2.</b> Treballar de manera adequada amb mitjans variats, tradicionals i digitals, en la consulta d'informació i la creació de continguts, seleccionant amb criteri les fonts més fiables i rebutjant les menys adequades i millorant l'aprenentatge propi i col·lectiu.</p>

## 2. Sabers bàsics vinculats.

<p><b>SABERS BÀSICS</b></p>
<p><b>LLENGUA CASTELLANA I LITERATURA I LLENGUA CATELANA I LITERATURA:</b></p> <p><b>B. Comunicació.</b></p> <p>Estratègies de producció, comprensió i anàlisi crítica de texts orals, escrits i multimodals de diferents àmbits amb atenció conjunta als següents aspectes:</p> <p>B.1. Context: components del fet comunicatiu.</p> <p>Components del fet comunicatiu: grau de formalitat de la situació i caràcter públic o privat; distància social entre els interlocutors; propòsits comunicatius i interpretació d'intencions; canal de comunicació i elements no verbals de la comunicació.</p>



## B.2. Els gèneres discursius

- Propietats textuais: coherència, cohesió, adequació i correcció.
- Gèneres discursius propis de l'àmbit social. Xarxes socials i mitjans de comunicació. Etiqueta digital i riscos de desinformació, manipulació i vulneració de la privacitat a la xarxa. Anàlisi de la imatge i dels elements paratextuals dels texts icònics, verbals i multimodals.

## B.3. Processos

- Comprensió oral: sentit global del text i relació entre les seves parts, selecció i retenció de la informació rellevant. La intenció de l'emissor. Detecció d'usos discriminatoris del llenguatge verbal i no verbal. Valoració de la forma i el contingut del text.
- Producció oral formal: planificació i cerca d'informació, textualització i revisió. Adequació a l'audiència i al temps d'exposició. Elements no verbals. Trets discursius i lingüístics de l'oralitat formal. La deliberació oral argumentada.
- Comprensió lectora: sentit global del text i relació entre les seves parts. La intenció de l'emissor. Detecció d'usos discriminatoris del llenguatge verbal i icònic. Valoració de la forma i el contingut del text.
- Producció escrita. Planificació, redacció, revisió i edició en diferents suports. Usos de l'escriptura per a l'organització del pensament: presa de notes, esquemes, mapes conceptuals, definicions, resums, etc.

## B.4. Reconeixement i ús discursiu dels elements lingüístics.

- Recursos lingüístics per adequar el registre a la situació de comunicació.
- Mecanismes de cohesió. Connectors textuais distributius, d'ordre, contrast, explicació, causa, conseqüència, condició i hipòtesi. Mecanismes de referència interna, gramaticals i lèxics (nominalitzacions i hiperònims de significat abstracte).
- Ús coherent de les formes verbals en els texts. Correlació temporal en la coordinació i subordinació d'oracions, i en el discurs relatat.
- Correcció lingüística i revisió ortogràfica i gramatical dels texts. Ús de diccionaris, manuals de consulta i de correctors ortogràfics en suport analògic o digital.
- Els signes de puntuació com a mecanisme organitzador del text escrit. La seva relació amb el significat.

## **PRIMERA LENGUA ESTRANGERA:**

### **A. Comunicació.**

- Funcions comunicatives d'ús comú adequades a l'àmbit i al context comunicatiu: saludar i acomiadar-se, presentar i presentar-se; descriure persones, objectes, llocs, fenòmens i esdeveniments; situar esdeveniments en el temps; situar objectes, persones i llocs en l'espai; demanar i intercanviar informació sobre qüestions quotidianes; donar i demanar instruccions, consells i ordres; oferir, acceptar i rebutjar ajuda, proposicions o suggeriments; expressar parcialment el gust o l'interès i les emocions; narrar esdeveniments passats, descriure situacions presents, i enunciar successos futurs; expressar l'opinió, la possibilitat, la capacitat, l'obligació i la prohibició; expressar argumentacions senzilles; realitzar hipòtesi i suposicions; expressar la incertesa i el dubte; reformular i resumir.
- Models contextuals i gèneres discursius d'ús comú en la comprensió, producció i coproducció de texts orals, escrits i multimodals, breus i senzills, literaris i no literaris: característiques i reconeixement del context (participants i situació), expectatives generades pel context; organització i estructuració segons el gènere, la funció textual.
- Lèxic d'ús comú i d'interès per als alumnes relatiu a identificació personal, relacions interpersonals, llocs i entorns, oci i temps lliure, salut i activitat física, vida quotidiana, habitatge i llar, clima i entorn natural, tecnologies de la informació i la comunicació, sistema escolar i formació.

### **B. Plurilingüisme.**

- Estratègies i tècniques per respondre eficaçment i amb nivells creixents de fluïdesa, adequació i correcció a una necessitat comunicativa concreta malgrat les limitacions derivades del nivell de competència en la llengua estrangera i en les altres llengües del repertori lingüístic propi.

## **TECNOLOGIA:**

### **A. Procés de resolució de problemes.**

1. Estratègies i tècniques:
  - Emprenedoria, perseverança i creativitat en la resolució de problemes des d'una perspectiva interdisciplinària de l'activitat tecnològica i satisfacció i interès pel treball i la qualitat d'aquest.

## **FÍSICA I QUÍMICA**

### **A. Les destreses científiques bàsiques**

- Diversos entorns i recursos d'aprenentatge científic, com el laboratori o els entorns virtuals, utilitzant de manera correcta els materials, substàncies i eines tecnològiques.

## **3. Contexts. Professional i Social.**

#### **4. Dinàmica d'iniciació-informació del procediment d'avaluació.**

Aquesta SA començarà amb la lectura conjunta d'un butlletí setmanal de l'AEMET. La llengua en que està escrita aquest informe és la llengua castellana, de manera que un exercici interessant per a les altres dues llengües seria traduir el text. Un altra punt clau en la dinàmica d'iniciació seria classificar el text segons l'àmbit o gènere discursiu en que s'ubiqui. Cal indicar que prèviament el docent haurà difós un vídeo sobre com es classifiquen aquests registres i les seves característiques, com la cohesió textual o la coherència.

#### **5. Indicacions sobre instruccions i material.**

- [Buletí setmanal de l'AEMET](#).
- Vídeo elaborat pel docent del següent [estil](#) disponible a l'aula virtual on es presentin els diversos generes discursius i les característiques textuais.
- Dispositiu digital (chromebook o tauleta) per a la realització de les tasques (almenys un per grup). El chromebook comptarà amb el software adient per a la visualització de dades meteorològiques de l'estació (tecnologia ESRI ArcGIS i software SPARKvue).
- Fonts de informació digitals com el [widget "El tiempo de Aemet"](#) o de ["El Temps IB3"](#) per visualitzar vídeos del temps que serveixin de referència.

#### **6. Descripció i planificació de la tasca o tasques.**

S'analitzarà el butlletí presentat inicialment en la recerca de mancances de caràcter estructural, és a dir, s'estudiaran les propietats textuais i es valorarà si realment el text segueix les directrius del gènere al qual pertany, o per contra es podrien proposar millores emprant mecanismes de cohesió. Seguidament, es demanarà que identifiquin els fenòmens atmosfèrics i que elaborin un glossari amb les respectives descripcions.

A continuació, s'elaborarà un informe tècnic similar al d'AEMET (veure Annex C2) però a partir de les dades captades per l'EM del centre, és a dir, l'alumnat

haurà de revisar dades i gràfiques per a llavors redactar com cal un butlletí diari sobre les característiques meteorològiques. Es valorarà positivament la inclusió de informació complementària com taules, dades de hora i localització, etc. Això implica que facin ús de la tecnologia ESRI ArcGIS i el software SPARKvue per al tractament de dades de l'EM. Aquesta activitat es pot dur a terme per parelles.

Una vegada redactat l'informe, s'encomanarà a cada parella l'adaptació d'aquest document tècnic a una publicació per a xarxes socials. Aleshores, cada parella publicarà al *classroom* de la matèria un missatge en què presenti l'informe d'una manera adient com es fa per exemple al twitter de El Temps IB3 (Annex C3). Addicionalment, la parella haurà de gravar un vídeo on el presenti de la mateixa manera que ho fan els presentadors del part meteorològic a la [televisió](#). En aquesta tasca els alumnes hauran de familiaritzar-se amb l'ús de diverses eines digitals (chromebook, càmera digital, fòrum del *classroom* i programes per a l'edició de vídeos com WeVideo o Blender).

## **7. Procediments de retroacció, revisió i supervisió.**

- Vigilar que l'alumnat visualitzi el material que proporciona el docent.
- Revisar individualment l'execució de les tasques.
- Parar atenció a les idees o propostes de l'alumnat per així estimar les ganes o la implicació que hi tenen a la matèria.
- Donar un cop de mà sempre que sigui necessari i preguntar per les sensacions. Tal vegada d'aquesta manera ens adonem si de la parella hi ha algú que es penja de l'altre.
- Comprovar contínuament que en efecte el producte que elabora la parella és el que s'espera.

## **8. Procediment d'avaluació final, qualificació, i transferència del coneixement.**

Com a procediment d'avaluació de les produccions obtingudes (Butlletí meteorològic, vídeo i publicació sobre el temps en el *classroom*) s'utilitzaran:

- Llista de control per al procés d'avaluació del anàlisi del Butlletí (veure Annex B.3).
- Rúbrica per avaluar la confecció del butlletí meteorològic elaborada tenint en compte les CE i CA exposats en l'apartat 1 (veure Annex B.3).
- Escala de rang per al procés de coavaluació del vídeo i la publicació sobre el temps (veure Annex B.3).

En el procediment de qualificació es donarà un pes diferenciat a les produccions, tasques i avaluacions del treball cooperatiu dutes a terme, el qual s'especifica en l'Annex B.3.

## **6. Conclusions i treball futur**

A partir de la realització d'aquest treball s'ha pogut concloure que la meteorologia és un recurs didàctic amb un potencial considerable ja que compta amb un caràcter transversal i interdisciplinari ampli. Tot i reunir aquestes característiques tan desitjables des del punt de vista educatiu, no són massa els documents en relació amb l'ús de la meteorologia amb fins educatius. No obstant això, en aquest treball s'han enllistat la majoria de propostes documentades. En un dels documents s'acredita aquesta desvinculació a la continuada renovació de la llei educativa. En qualsevol cas, tant amb la LOMQE com la LOMLOE, el terme meteorologia o clima sols apareix en el currículum d'un grup molt reduït de matèries. Ara bé, tal i com es pot apreciar en les referències incloses i amb les propostes elaborades en aquest treball, a través de la meteorologia es poden treballar un gruix important de competències específiques de distintes matèries.

L'arribada de la LOMLOE, entre altres coses implica un canvi en la manera de plantejar tasques a l'alumnat. En aquest cas es proposa l'ús de les situacions d'aprenentatge, les quals aposten per un plantejament de tasques que afrontin un repte contextualitzat en la vida quotidiana. Per aquest motiu, en aquest treball es proposen diferents situacions d'aprenentatge el fil conductor de les quals és la meteorologia. A més, cada una d'aquestes situacions involucra a diverses matèries, fomentant així la interdisciplinarietat.

La transversalitat intrínseca de la meteorologia és un altre atribut que cal esmentar. El canvi climàtic que pateix el planeta és un problema de gran magnitud que necessita d'una solució col·lectiva. Fent ús de les situacions d'aprenentatge proposades en aquest treball l'alumnat tindrà l'oportunitat de conscienciar-se de la gravetat del problema i conèixer les principals conseqüències d'aquest escalfament global. Addicionalment, adquiriran nocions de meteorologia tant a nivell fisicoquímic com tecnològic.

Un darrer punt destacable és la inclusió de l'àmbit professional a través de les tasques o visites. En el nostre cas, una de les tasques que es proposen és la instal·lació d'una estació meteorològica, i el posterior processat de les dades. Aquestes activitats corresponen concretament a la labor d'un observador meteorològic. A una altra tasca, també, s'encomana a l'alumnat l'elaboració d'un butlletí en el qual es descrigui la situació climàtica de la zona. Totes aquestes activitats serviran per apropar substancialment l'alumnat a l'ofici. A més, s'organitzarà una sortida a un jardí meteorològic de l'Agència Estatal de meteorologia, on tindran accés a tots els dispositius que s'empren avui dia i palparan de més a prop la professió.

Una vegada aplicades les diverses situacions d'aprenentatge i un cop conclòs el procés d'observació i auto-avaluació per part del docent, es proposaran adaptacions per tal de tal de millorar la seva posterior aplicabilitat i funcionalitat.

Respecte al treball futur, a mode de continuació de les situacions d'aprenentatge proposades, es podria plantejar una activitat en relació a les etiquetes d'emissió 0 dels cotxes elèctrics. Tal vegada no guarda relació amb la meteorologia però els automòbils són un dels principals responsables de l'emissió de diòxid de carboni a l'atmosfera. La pregunta inicial seria: *Són realment emissió 0?* Per respondre la qüestió implicarà que l'alumnat dugui a terme una recerca sobre els sistemes de producció energètics, quina distribució de cotxes elèctrics tenim a les illes, la petjada de carboni durant el procés de fabricació i els materials de les bateries, etc.

## Referències

Alsina, À. (2009). El aprendizaje realista: una contribución de la investigación en Educación Matemática a la formación del profesorado. <https://www.seiem.es/docs/actas/13/SEIEMXIII-AngelAlsina.pdf>

Álvarez Pérez, M. (2001). La interdisciplinariedad en la enseñanza–aprendizaje de las ciencias exactas en la escuela media. Resúmenes del Congreso Pedagogía 2001, La Habana, Cuba. Ministerio de Educación (La Habana–Cuba).<http://conexiones.dgire.unam.mx/wp-content/uploads/2017/09/Acercamientos-a-la-interdisciplinariedad-en-la-ensenanza-de-las-ciencias.pdf>

Carvajal Escobar, Y. (2010). Interdisciplinariedad: desafío para la educación superior y la investigación. *Luna azul*, (31), 156-169. [interdisciplinariedad: desafío para la educación superior y la ...http://www.scielo.org.co > pdf > luaz](http://www.scielo.org.co/pdf/luaz)

Cardell, M. F., Amengual, A., Romero, R., & Ramis, C. (2020). Future extremes of temperature and precipitation in Europe derived from a combination of dynamical and statistical approaches. *International Journal of Climatology*, 40(11), 4800-4827.

Fernández Pérez, M. (1994). *Las tareas de la profesión de enseñar: práctica de la racionalidad curricular: didáctica aplicable*.

Hernández, J. L. (2003). Proyecto didáctico" Meteo". [https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/7001/1/Proyecto\\_Hernandez.pdf](https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/7001/1/Proyecto_Hernandez.pdf)

Ildfonso Díaz, J. (2000). Matemáticas para el estudio del clima. <https://core.ac.uk/download/pdf/33104738.pdf>

Kortland, J. (2007). Context-based science curricula: Exploring the didactical frictions between context and science content. In *ESEERA conference* (p. 1) . [https://www.researchgate.net/publication/242385004\\_Contextbased\\_science\\_curricula\\_Exploring\\_the\\_didactical\\_frictions\\_between\\_context\\_and\\_science\\_content](https://www.researchgate.net/publication/242385004_Contextbased_science_curricula_Exploring_the_didactical_frictions_between_context_and_science_content)

*Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.* (pp. 97858–97921). (2013). Jefatura del Estado. [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-12886](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-12886)

*Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.* (pp. 122868–122953). (2020).

[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-17264)

Lluch, C. J., Peñalver, M. J. P., & Codesal, E. S. (2014). Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education. *Pensamiento matemático*, 4(2), 9-22. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5995030.pdf>

Merino Teruel, A. (2021). Estudio de la meteorología y contenidos transversales a través de metodologías activas. [https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/15034/1/MERINO\\_TERUEL\\_ANA\\_FISICAYQUIMICA\\_TFM.pdf](https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/15034/1/MERINO_TERUEL_ANA_FISICAYQUIMICA_TFM.pdf)

Piaget, J. E. A. N. (1980). Teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. *Creative Commons Attribution-Share Alike*, 3, 1-13.

Sanmartí, N. (2018). L'avaluació per competències. Universitat Autònoma de Barcelona. <https://www.youtube.com/watch?v=pXRyX7QDsWM>



Simó Diego, G. (2018). La meteorologia a l'aula de Matemàtiques. <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/149426>

Simões, R. C. M., Russo, A. L. R. G., Braga, E. dos S. de O., & Rôças, G. (2020). Metodologías activas en la enseñanza de las ciencias: revisión y análisis de publicaciones en revistas del área enseñanza en la década de 2008 a 2018. *ACTIO: Docência Em Ciências*, 5(2), 1–24. <https://doi.org/10.3895/actio.v5n2.11296>

Simonneaux, L. (2000). Cómo favorecer la argumentación sobre las biotecnologías entre el alumnado. *Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, 25, 27–44.

Simonneaux, L. (2001). Role-play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*, 23(9), 903–927.

Skinner, B. F. (1977). *Ciencia y conducta humana* (No. 156 S5).

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12 (1), pp. 82-83. [http://www.msuedtechsandbox.com/MAETELy2-2015/wp-content/uploads/2015/07/the\\_flipped\\_classroom\\_article\\_2.pdf](http://www.msuedtechsandbox.com/MAETELy2-2015/wp-content/uploads/2015/07/the_flipped_classroom_article_2.pdf)

Vila, M. C., & Navarro, J. M. (2008). La xarxa Edumet: meteorologia en directe sense moure's de l'aula. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (9), 7-10. <https://revistes.uab.cat/ciencies/article/download/n9-costa-mellado/237>

Vygotsky, L. S. (1981). Pensamiento y palabra. *Infancia y Aprendizaje*, 4(sup1), 15-35.

Young, D. B., & Tamir, P. (1977). Finding Out What Students Know. *Science Teacher*, 44(6), 27-28.

## Bibliografia

Costa Vila, M., & Mellado Navarro, J. (2008). La xarxa Edumet : meteorologia en directe sense moure's de l'aula. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, 9, 7. <https://doi.org/10.5565/rev/ciencies.239>

de Meteorología, A. E. (2020). *Transformación digital*. Agencia Estatal de Meteorología - AEMET. Gobierno de España. [http://www.aemet.es/es/idi/transformacion\\_digital](http://www.aemet.es/es/idi/transformacion_digital)

*Currículums educació CAIB-ESO*. (2013). CAIB. <https://intranet.caib.es/sites/curriculums/ca/eso/>

LOMLOE Currículums educació CAIB-ESO LOMLOE. (2020). CAIB. <https://intranet.caib.es/sites/lomloe/ca/eso>

*Orientaciones para la elaboración de las situaciones de aprendizaje*. (2020, 27 marzo). Situaciones de Aprendizaje. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/sa/que-es-situate/orientaciones-sa/>

*¿Qué es la transversalidad en educación?* Claudia Bataller Sala. (2020, 29 marzo).blogdeeducacion.<https://www.elblogdeeducacion.org/post/2017/09/16/-qu%C3%A9-es-la-transversalidad-en-educaci%C3%B3n>

*Situaciones de aprendizaje* |. (2021). UNIVERSIDAD JESUITA DE GUADALAJARA.<http://recursosprofesores.iteso.mx/ge-situaciones-de-aprendizaje/#:~:text=Una%20situaci%C3%B3n%20de%20aprendizaje%20implica,del%20grupo%20y%20personas%20externas.>

*Wireless weather sensor*. PASCO <https://www.pasco.com/products/sensors/wireless/ps-3209>

## Annex A. Estació meteorològica sense fil

El sensor meteorològic *PASCO Wireless Weather* (Figura A.1.) consta de diferents elements de detecció, un penell meteorològic i un GPS que permeten registrar fins a 19 mesures diferents (Taula A.1.). Entre les principals variables meteorològiques hi trobam la temperatura ambient, la pressió, la velocitat i direcció del vent, la humitat relativa i absoluta i l'índex d'estrés tèrmic. Cal destacar altres mesures relacionades amb la llum com l'índex UV i la irradiància, o associades a la localització com la latitud, longitud i l'altitud.

L'avantatge principal d'aquest tipus d'estació meteorològica és que permet motoritzar dades a llarg plaç d'un mateix lloc, o bé es pot emprar com un instrument portàtil per estudiar les condicions ambientals més rellevants per determinats fenòmens meteorològics. Així mateix, la presència d'un GPS permet recopilar dades de ubicació i analitzar les mesures meteorològiques del lloc mitjançant mapes, tot fent ús de la tecnologia ESRI ArcGIS disponible amb el software SPARKvue.

Pel que fa a la localització dintre del centre educatiu, el sensor meteorològic es situarà sempre en un lloc lliure d'obstacles que puguin interferir en la captació de dades i que sigui més o menys representatiu de les condicions ambientals. La idea és que l'estació meteorològica s'instal·li en el recinte des de finals del curs escolar anterior per tal d'enregistrar les variables d'interès des de principis d'estiu. D'aquesta manera, els alumnes de nou inici ja tindran accés a una sèrie temporal de dades i podran fer l'anàlisi, tractament i interpretacions posteriors.

Mesures meteorològiques	Mesures de localització	Mesures de llum
Temperatura ambient	Latitud	Llum ambient ( <i>lux</i> )
Pressió baromètrica	Longitud	Índex UV
Velocitat i direcció del vent	Altitud	Radiació fotosintèticament activa ( <i>PAR</i> )
Humitat relativa i absoluta	Velocitat	Irradiància
Punt de rosada	Direcció magnètica	

Sensació tèrmica	Direcció vertadera	
Índex d'estrès tèrmic		

Taula A. 1.: Llista de mesures meteorològiques, de llum i localització que pot registrar el sensor meteorològic PASCO wireless weather.



Figura A. 1.: Esquema de la EM Pasco wireless weather amb l'anemòmetre incorporat.



Figura A. 2.: Interfície del programa SPARKvue destinat a assimilar i representar les dades.

## Annex B: Exemples d'instruments d'avaluació en les SA

### B.1. Instruments d'avaluació de la proposta de SA 1

- Rúbrica per al procediment d'avaluació del treball escrit (50 % nota).

CRITERIS	EXCEL·LENT (4)	SATISFACTORI (3)	MILLORABLE (2)	INSUFICIENT (1)
<b>Ortografia i gramàtica</b>	El text no presenta errades en relació a l'ortografia ni a la gramàtica. Tampoc conté errors respecte signes de puntuació ni en els accents. (0-5 errades)	El text quasi no presenta errades en relació a l'ortografia ni a la gramàtica. Tampoc conté gairebé errors en els signes de puntuació ni en els accents. (5-10 errades)	Es poden apreciar algunes errades en relació a l'ortografia i a la gramàtica. També conté alguns errors en els signes de puntuació i els accents. (10-15 errades)	Es veu un excés d'errades en relació a l'ortografia i a la gramàtica. També presenta massa errors en els signes de puntuació i en els accents. (>15 errades).
<b>Organització de la informació</b>	La informació que es presenta es troba molt ben estructurada i cohesionada en diferents paràgrafs.	La informació que es presenta es troba ben estructurada i cohesionada en diferents paràgrafs.	L'organització de la informació és correcte però la distribució en paràgrafs es deficient.	La informació que es presenta es troba mal organitzada.
<b>Extensió i format</b>	S'adapta a l'extensió i format exigits. (5 pàgs., Arial 12, int. 1,5 i marges 3cm)	Supera lleugerament a l'extensió estipulada (+1 pàg.) i respecte el format fixat.	Supera lleugerament a l'extensió estipulada (+1 pàg.) i no respecte del tot format fixat.	Excedeix l'extensió estipulada i no respecte format fixat.
<b>Imatges</b>	Les imatges que s'aporten ajuden significativament a assimilar la informació.	Les imatges que s'aporten ajuden a assimilar la informació.	Les imatges que s'aporten no s'ajusten completament amb la informació subministrada.	Les imatges que s'aporten no corresponen amb la informació subministrada
<b>Característiques tècniques del instrument meteorològic</b>	Enumera les característiques principals i les explica de manera acurada aportant exemples, referències, etc.	Enumera les característiques principals i les explica en detall.	Enumera les característiques principals però les descripcions manquen de detall.	No enumera les característiques principals ni tampoc les descriu amb el nivell de detall esperat.
<b>Descripció del les seves funcions</b>	Enumera les funcions principals i les explica de manera acurada aportant exemples, referències, etc.	Enumera les funcions principals i les explica en detall.	Enumera les funcions principals però les descripcions manquen de detall.	No enumera les funcions principals ni tampoc les descriu amb el nivell de detall esperat.

CRITERIS	EXCEL·LENT (4)	SATISFACTORI (3)	MILLORABLE (2)	INSUFICIENT (1)
<b>Evolució tecnològica</b>	Describeu amb un grau de detall elevat l'evolució que ha experimentat el instrument.	Describeu amb detall l'evolució que ha experimentat el instrument.	Describeu de manera superficial l'evolució que ha experimentat el instrument.	Passa per alt determinats salts evolutius de l'instrument.
<b>Cicle de vida i impactes socials i ambientals</b>	Caracteritza a la perfecció el cicle de vida de l'instrument i enuncia els principals impactes aportant exemples, referències, etc.	Caracteritza correctament el cicle de vida de l'instrument i enuncia els principals impactes aportant alguns exemples.	Caracteritza superficialment el cicle de vida de l'instrument i enuncia els principals impactes.	No especifica el cicle de vida de l'instrument ni enuncia el impactes

- **Llista de control per al procés d'avaluació del quadern de pràctiques (50 % nota).**

INDICADORS	SÍ	NO	+/-
És capaç de identificar els diferents components de l'EM	✓		
Presenta una proposta de localització de l'EM dins els centre educatiu	✓		
Analitza els pros i contres en la proposta de localització			✓
És capaç de instal·lar l'EM seguint unes pautes i criteris establerts en equip	✓		
Executa el programa per a visualitzar les dades de l'EM seguint les indicacions	✓		
Representa l'evolució diària de les variables indicades fent servir el software	✓		
Construeix una taula de valors a partir de les dades enregistrades i representa l'evolució diària de les variables indicades a mà.			✓
Analitza els atributs estadístics (mitjana, desviació estàndard...) de les variables de temperatura i precipitació		✓	
Elabora un histograma a partir de dades de precipitació i contrasta els resultats amb una aplicació matemàtica.		✓	
Representa i calcula les dimensions (volum, superfície) del instrument meteorològic assignat	✓		
<b>Nombre de indicadors</b>	<b>7</b>		

Nivell de destresa	Destacat (4)	Satisfactori (3)	Suficient (2)	Insuficient (1)
Valoració indicadors	9,5-10 indicadors	7-9 indicadors	5-6,5 indicadors	<5 indicadors

## B.2. Instruments d'avaluació de la proposta de SA 2.

- **Guia d'observació per al procés d'avaluació del *role-playing* (30 % nota).**

Línia i grup: \_\_\_\_\_

Data d'observació: \_\_\_\_\_

### **Destreses:**

- Defensa la seva posició de manera convincent, aportant arguments de pes i emprant un llenguatge tècnic adequat.
- Estableix un debat científic i contra-argumenta la posició contrària de la parella.

### **Aprenentatge esperat:**

- Pren consciència de la emergència climàtica que sofreix el planeta.
- Explora diversitat d'informació de caràcter científic i no científic, i es capaç de discernir entre les fonts que són fiables de les que no.
- Millora la seva capacitat comunicativa a l'hora d'establir un debat científic.
- Capacitat per defensar una postura que no comparteix.

### **Aspectes a observar:**

- Riquesa del llenguatge científic utilitzat.
- Estratègies de comunicació adequades (respecte, torn de paraula)
- Nivell de preparació prèvia.
- ¿Quina actitud demostra en el moment del debat (interés, implicació, confiança)?
- ¿Utilitza referències científiques per defensar/contrastar arguments?

Registre del que s'ha observat

A FAVOR:

---

---

---

---

---

---

---

---

EN CONTRA:

---

---

---

---

---

---

---

---

● Rúbrica per al procés d'avaluació de la línia del temps (40 % nota).

CRITERIS	EXCEL·LENT (4)	SATISFACTORI (3)	MILLORABLE (2)	INSUFICIENT (1)
<b>Ortografia i gramàtica</b>	El text no presenta errades en relació a l'ortografia ni a la gramàtica. Tampoc conté errors respecte signes de puntuació ni en els accents. (0-5 errades)	El text quasi no presenta errades en relació a l'ortografia ni a la gramàtica. Tampoc conté gairebé errors en els signes de puntuació ni en els accents. (5-10 errades)	Es poden apreciar algunes errades en relació a l'ortografia i a la gramàtica. També conté alguns errors en els signes de puntuació i els accents. (10-15 errades)	Es veu un excés d'errades en relació a l'ortografia i a la gramàtica. També presenta massa errors en els signes de puntuació i en els accents. (>15 errades).
<b>Qualitat de la informació.</b>	Aporta informació molt intel·ligible que correspon clarament amb el tema principal.	Aporta informació intel·ligible que correspon clarament amb el tema principal.	Aporta informació una mica confosa que no correspon del tot amb el tema principal.	Aporta informació que no correspon del tot amb el tema principal.
<b>Organització de les notícies</b>	Totes les notícies es troben ben seqüenciades i la informació ben estructurada en diferents paràgrafs.	Alguna notícia no es troba ben seqüenciada però la informació està ben estructurada en diferents paràgrafs.	Alguna notícia no es troba ben seqüenciada però i la distribució de la informació en paràgrafs es deficient.	Les notícies es troben mal seqüenciades i la informació que es presenta es troba mal organitzada.
<b>Imatges</b>	Aporta imatges que ajuden significativament a assimilar la informació.	Aporta imatges que ajuden a assimilar la informació.	Aporta imatges que no s'ajusten completament amb la informació subministrada.	Aporta imatges que no s'ajusten amb la informació subministrada o no n'aporta.
<b>Descripció del fenomen</b>	Inclou els principals fenòmens dels darrers 30 anys i descriu amb un grau de detall elevat en què consisteixen	Inclou la majoria dels principals fenòmens dels darrers 30 anys i descriu decentment què consisteixen	Inclou la majoria dels principals fenòmens dels darrers 30 anys però les descriu superficialment.	Inclou alguns dels principals fenòmens dels darrers 30 anys però no els descriu.
<b>Canvi en la intensitat i freqüència</b>	Especifica si ha experimentat canvis en relació a la intensitat i recurrència del fenomen i referencia la informació amb fonts fiables	Especifica si ha experimentat canvis en relació a la intensitat i recurrència del fenomen i referencia la informació amb fonts fiables	Especifica si ha experimentat canvis en relació a la intensitat i recurrència del fenomen però sense referenciar la informació.	No especifica si ha experimentat canvis en relació a la intensitat i recurrència del fenomen



CRITERIS	EXCEL·LENT (4)	SATISFACTORI (3)	MILLORABLE (2)	INSUFICIENT (1)
<b>Efectes socioeconòmics i mediambientals</b>	Describeu els efectes socioeconòmics i mediambientals justificant i referenciant la informació amb fonts bibliogràfiques reconegudes.	Describeu els efectes socioeconòmics i mediambientals justificant i referenciant la informació amb fonts bibliogràfiques manco reconegudes	Describeu els efectes socioeconòmics i mediambientals però sense referenciar la informació.	No descriu els efectes socioeconòmics ni mediambientals.

- **Llista de control per al procés de coavaluació de la pancarta (30 % nota).**

INDICADORS	SÍ	N O	+/-
La informació està ben organitzada.			✓
Utilitza un format de presentació original (colors, tipografia).	✓		
Presenta un missatge reivindicatiu.	✓		
Aporta imatges/diagrames.	✓		
Menciona el lloc endèmic d'on prové.		✓	
Nombra alguna amenaça a la que es troba sotmesa.	✓		
Dona informació adicional de l'especie.		✓	
<b>Nombre de indicadors</b>	<b>4.5</b>		

Nivell de destresa	Destacat (3)	Satisfactori (2)	Suficient (1)	Insuficient (0)
Valoració indicadors	6,5-7 indicadors	5-6 indicadors	3-4,5 indicadors	<3 indicadors

### B.3. Instruments d'avaluació de la proposta de SA 3.

- Llista de control per al procés d'avaluació del anàlisi del Butlletí (20 % nota).

INDICADORS	SÍ	N O	+/-
Identifica el gènere discursiu del text presentat	✓		
Enumera les propietats textuais del gènere discursiu.	✓		
Realitza una anàlisi del text en busca de mancances científico-lingüístiques.		✓	
Proposa millores del text presentat		✓	
Enumera els fenòmens atmosfèrics principals	✓		
Elabora un glossari amb les descripcions dels fenomens atmosfèrics principals	✓		
<b>Nombre de indicadors</b>	<b>4</b>		

Nivell de destresa	Destacat (2)	Satisfactori (1.5)	Suficient (1)	Insuficient (0)
Valoració de indicadors	> 5 indicadors	4-5 indicadors	1, 5 - 3, 5 indicadors	<1 indicadors

● **Rúbrica per al procés d'avaluació de l'elaboració del butlletí (50 % nota)**

CRITERIS	EXCEL·LENT (4)	SATISFACTORI (3)	MILLORABLE (2)	INSUFICIENT (1)
<b>Ortografia i gramàtica</b>	El text no presenta errades en relació a l'ortografia ni a la gramàtica. Tampoc conté errors respecte signes de puntuació ni en els accents. (0-5 errades)	El text quasi no presenta errades en relació a l'ortografia ni a la gramàtica. Tampoc conté gairebé errors en els signes de puntuació ni en els accents. (5-10 errades)	Es poden apreciar algunes errades en relació a l'ortografia i a la gramàtica. També conté alguns errors en els signes de puntuació i els accents. (10-15 errades)	Es veu un excés d'errades en relació a l'ortografia i a la gramàtica. També presenta massa errors en els signes de puntuació i en els accents. (>15 errades).
<b>Organització de la informació</b>	La informació que es presenta es troba molt ben estructurada i cohesionada en diferents paràgrafs.	La informació que es presenta es troba ben estructurada i cohesionada en diferents paràgrafs.	L'organització de la informació és correcte però la distribució en paràgrafs es deficient.	La informació que es presenta es troba mal organitzada.
<b>Extensió i format</b>	S'adapta a l'extensió i format exigits. (10 pàgs., Arial 12, int. 1.5 i marges 3cm)	Supera lleugerament a l'extensió estipulada (+1 pàg.) i respecte el format fixat.	Supera lleugerament a l'extensió estipulada (+1 pàg.) i no respecte del tot format fixat.	Excedeix l'extensió estipulada i no respecte format fixat.
<b>Imatges</b>	Aporta imatges que ajuden significativament a assimilar la informació.	Aporta imatges que ajuden a assimilar la informació.	Aporta imatges que no s'ajusten completament amb la informació subministrada.	Aporta imatges que no s'ajusten amb la informació subministrada o no n'aporta.
<b>Menció de fenòmens meteorològics</b>	Menciona tots els fenòmens meteorològics presents i, a més, estableix relació amb altres.	Menciona tots els fenòmens meteorològics presents.	Menciona alguns dels fenòmens meteorològics presents.	No menciona gairebé cap fenomen meteorològics.
<b>Nomenclatura adient</b>	Empra un llenguatge molt ric, incloent totes les unitats com cal.	Empra un llenguatge ric, incloent la majoria de les unitats com cal.	Empra alguns tecnicismes, incloent algunes de les unitats.	No empra terminologia científica ni inclou les unitats o si ho fa no són les correctes.

CRITERIS	EXCEL·LENT (4)	SATISFACTORI (3)	MILLORABLE (2)	INSUFICIENT (1)
<b>Ús de taules</b>	Presenta les dades en una taula molt clara i concisa.	Presenta les dades en una taula clara i concisa.	Presenta les dades en una taula de difícil comprensió	No presenta cap taula.
<b>Dades dels casos particular</b>	Especifica totes les dades corresponents al cas que presenta en el butlletí (fetxa, localització, latitud de l'EM, longitud, ...)	Especifica la majoria de les dades corresponents al cas que presenta en el butlletí.	Especifica algunes de les dades corresponents al cas que presenta en el butlletí.	Especifica una o ninguna de les dades corresponents al cas que presenta en el butlletí.

- **Escala de rang per al procés de coavaluació del vídeo i la publicació sobre el temps en el *classroom* (30 % nota).**

Nº	CRITERI D'AVALUACIÓ	Insuficient (0)	Regular (1)	Bo (2)	Excel·lent (3)
1	L'adaptació de la informació s'ha executat degudament.	X			
2	El missatge inclou la informació principal.		X		
3	Orginalitat.			X	
4	Riquesa del llenguatge.		X		
5	Es recolza de material suplementari per expressar-se (imatges, taules, mapes...).			X	
6	Desimboltura.				X
	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>9/18</b>			

## Annex C: Exemples de recursos emprats en les SA

### C.1. Recursos de proposta de SA1

- **Qüestionari KPSI.**

Indica el grau de coneixement que tens segons l'escala:

1. No ho sé.
2. No ho acab d'entendre.
3. Crec que ho sé.
4. Ho podria explicar a un company.

CONTINGUT	GRAU DE CONEIXEMENT	
	Data:	Data:
Disposa la EMs de diversos sensors per tal de mesurar variables com puguin ésser la pressió, la precipitació o la temperatura?	2	4
Quins són els principals tipus d'EMs que existeixen?	1	3
Quins criteris s'han de tenir en compta alhora de instal·lar una EM en quant a la localització?	1	4
Necessiten les EMs d'un cert manteniment periòdic (diari, setmanal, mensual) que es diferent segons el tipus de EM?	3	4

- **Gràfica d'evolució diària de temperatura.**



## C2. Recusos de la propuesta de SA2

- **Fake-new**

### **Text amb errades introduïdes pel docent**

*Entre 2018 y 2019, en Europa se registraron 4.362.987 desastres que provocaron 118 muertes y pérdidas económicas valoradas en 476 500 millones de dólares. Aunque la brisa marina (38 %) y las tormentas (32 %) fueron las causas más frecuentes de los desastres registrados, las temperaturas mínimas se cobraron el mayor número de víctimas mortales (93 %), al acabar con la vida de 148 109 personas en el período de 2 años analizado.*

*Las dos olas de calor extremo de 2003 y 2021 fueron las que provocaron el mayor número de muertes (80 %): 127 946 personas perecieron como consecuencia de ambos eventos. Esos dos episodios distorsionan las estadísticas sobre mortalidad en Europa. La ola de calor de 2021 causó la mitad de las muertes en la región (45 %) y provocó un total de 72 210 fallecimientos en los 15 países afectados.*

### **Text original (Organización Meteorológica Mundial, publicado 31-08-2021).**

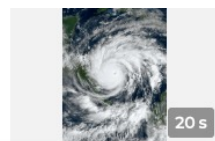
*Entre 1970 y 2019, en Europa se registraron 1 672 desastres que provocaron 159 438 muertes y pérdidas económicas valoradas en 476 500 millones de dólares. Aunque las crecidas (38 %) y las tormentas (32 %) fueron las causas más frecuentes de los desastres registrados, las temperaturas extremas se cobraron el mayor número de víctimas mortales (93 %), al acabar con la vida de 148 109 personas en el período de 50 años analizado.*

*Las dos olas de calor extremo de 2003 y 2010 fueron las que provocaron el mayor número de muertes (80 %): 127 946 personas perecieron como consecuencia de ambos eventos. Esos dos episodios distorsionan las estadísticas sobre mortalidad en Europa. La ola de calor de 2003 causó la mitad de las muertes en la región (45 %) y provocó un total de 72 210 fallecimientos en los 15 países afectados.*

- Exemple de preguntes del *kahoot*.

1 - Quiz

A quin fenomen meteorològic correspon la imatge que es veu a continuació? Quina és la variable responsable?



- |                                     |                        |   |
|-------------------------------------|------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Huracà, pressió        | ✓ |
| <input type="checkbox"/>            | Huracà, vent           | ✗ |
| <input type="checkbox"/>            | Tempesta, precipitació | ✗ |
| <input type="checkbox"/>            | Tornado, pressió       | ✗ |

2 - Verdadero o falso

La ona de calor que tingué lloc a Anglaterra 10 anys enrere deixà uns 700 morts.



- |                                     |       |   |
|-------------------------------------|-------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | True  | ✓ |
| <input type="checkbox"/>            | False | ✗ |

3 - Quiz

A quin dels següents fenòmens corresponen les conseqüències que es poden veure a la imatge.



- |                                     |              |   |
|-------------------------------------|--------------|---|
| <input type="checkbox"/>            | Ona de calor | ✗ |
| <input type="checkbox"/>            | Sequera      | ✗ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Tempesta     | ✓ |
| <input type="checkbox"/>            | Calabruix    | ✗ |

### C3. Recusos de la proposta de SA3.

- Butlletí meteorològic diari AEMET.

**MeteoEspaña**

# BOLETÍN Meteorológico Diario

Ministerio de Medio Ambiente  
Instituto Nacional de Meteorología

Número 60. Jueves 1 de marzo de 2007

ESTACIONES	TEMPERATURA °C		PRECIPITACIÓN l/m <sup>2</sup>		HORAS DE SOL (3)
	MÁX (1)	MÍN (2)	DÍA (1)	NOCHE (2)	
<b>C.A. DE GALICIA</b>					
A CORUÑA	17,4	13,1			7,1
SANTIAGO DE COMPOSTELA	13,5	9,4		1	1,7
LUGO	14,8	8,6		0,1	4
OURENSE	17,9	10,9		ip	4,1
PONTEVEDRA	16,1	10,9		0,4	5,8
<b>C.A. PRINCIPADO DE ASTURIAS</b>					
OVIEDO	17,1	8,4			8,2
<b>C.A. DE CANTABRIA</b>					
SANTANDER	16,5	10,6			4,1
<b>C.A. DEL PAÍS VASCO</b>					
BILBAO	15,0	7,9	0,2		0
SAN SEBASTIÁN	13,4	10,1			0,5
VITORIA	17,9	2,5	0,2		1,1
<b>C.A. DE LA RIOJA</b>					
LOGROÑO	17,9	5,8	0,1		5,7
<b>C. FORAL DE NAVARRA</b>					
PAMPLONA	16,5	3,9	0,2		1,8
<b>C.A. DE ARAGÓN</b>					
HUESCA	17,9	6,6	0,5		6,3
TERUEL	20,8	2,5			6,3
ZARAGOZA	19,1	8,9			8,4
<b>C.A. DE CATALUÑA</b>					
BARCELONA	20,8	9,2			4,6
GIRONA	19,8	6,7			3,3
LLEIDA	20,9	7,6			7,9
TARRAGONA	23,0	12,6			-
<b>C.A. DE LES ILLES BALEARS</b>					
PALMA DE MALLORCA	17,8	10,4			3,8
IBIZA	18,1	13,8			9,6
MAHÓN	17,4	10,9			4,4
<b>C.A. VALENCIANA</b>					
ALICANTE	27,9	12,8			9,4
CASTELLÓN	25,4	12,8			7,4
VALENCIA	26,2	14,0			6,3
<b>C.A. DE LA REGIÓN DE MURCIA</b>					
MURCIA	26,6	11,9			10,3
<b>C.A. DE ANDALUCÍA</b>					
ALMERÍA	18,0	10,2			8,7
CÁDIZ	17,4	14,4	0,1		-
CÓRDOBA	22,4	12,9			10,4
GRANADA	20,6	4,5			9,7
HUELVA	22,9	14,4			-
<b>JAÉN</b>	18,5	12,2			-
MÁLAGA	25,4	15,9			10,5
SEVILLA	22,1	12,8			9,7
<b>CIUDAD A. DE CEUTA</b>					
CEUTA	21,0	13,4			10,4
<b>CIUDAD A. DE MELILLA</b>					
MELILLA	22,5	16,4			10,7
<b>C.A. DE EXTREMADURA</b>					
BADAJOS	18,1	8,6		0,1	2,4
MÉRIDA	19,2	8,8		1	-
CÁCERES	15,8	7,1	1	0,7	0,7
<b>C.A. DE CASTILLA Y LEÓN</b>					
ÁVILA	14,9	1,9			4,5
BURGOS	14,4	3,8		1	3,9
LEÓN	12,9	4,5			7,9
PALENCIA	12,6	2,9	0,1		-
SALAMANCA	15,8	2,2			3,6
SEGOVIA	11,8	3,8		1	0,5
SORIA	13,4	3,8	0,5		4,3
VALLADOLID	15,8	4,5			7,9
ZAMORA	16,1	5,9	0,2		6,8
<b>C.A. DE CASTILLA-LA MANCHA</b>					
ALBACETE	20,9	11,2			9,1
CIUDAD REAL	19,5	10,5		0,2	7,5
CUENCA	-	-			-
GUADALAJARA	17,6	6,1			4
TOLEDO	19,4	9,1			7,6
<b>C. DE MADRID</b>					
MADRID	19,2	5,9	0,6		4,7
<b>C.A. DE CANARIAS</b>					
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	20,6	15,6			7,1
FUERTEVENTURA	19,6	16,0			2,7
LANZAROTE	21,5	17,1			4,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	21,9	16,8			8,7
EL HIERRO	20,5	17,6			-
LA PALMA	20,9	17,8			1

**NOTA:**  
 (1) Las máximas y precipitaciones del día son de 06 a 18 (hora TMG) de ayer.  
 (2) Las mínimas y precipitaciones de la noche son de 18 de ayer a 06 (hora TMG) de hoy.  
 (3) Las horas de sol son de ayer.  
 Las unidades utilizadas son: °C para la temperatura y litros por metro cuadrado para la precipitación  
 Precipitación: Sin dato es cero. "ip": inapreciable. "-": Información no disponible  
 Temperaturas y horas de sol: "-": Información no disponible

#### INFORMACIÓN GENERAL A LAS 06 (hora TMG)

Durante las últimas 24 horas un frente de actividad débil ha cruzado la península desde el noroeste hacia el sureste, dejando los cielos nubosos a muy nubosos con precipitaciones débiles y dispersas en los tercios norte y oeste, e intervalos nubosos de nubes medias y altas en el Mediterráneo y Baleares. En Canarias nuboso. Bancos de nubes bajas matinales en el atlántico andaluz y puntos de la zona centro. Brumas y bancos de niebla en Baleares. Ligero descenso de temperaturas mínimas en la mitad norte peninsular y ligero ascenso en el resto. Viento moderado aumentando a fuerte del W y SW en las últimas horas en Galicia, moderado del NE en Canarias y flojo con intervalos moderados de componente W en el resto.

- Exmple de [Noticiari "El temps IB3"](#).



- Dos exemples de notícies de “El temps IB3” per la xarxa social twitter.

**El temps IB3** @TempsIB3 · 25 jun.

Avui, amb el vent de component sud, el termòmetre s'ha enfilat fins als 34°C al nord de Mallorca. A la resta de 28 a 31°C. 🌡️

Res a veure amb les temperatures que teníem el passat cap de setmana!! 🤪



Localitat	Temperatura Màxima (°C)
ES MERCADAL	31°C
MAÓ	31°C
CIUTADELLA	30°C
POLLENÇA	34°C
S'ALBUFERA	34°C
ARTÀ	29°C
MANACOR	30°C
PETRA	31°C
CALA GALDANA	30°C
ST. TELM	28°C
PALMA	29°C
CAMPOS	30°C
ST. JOAN	30°C
ST. ANTONI	31°C
EIVISSA	29°C
ST. FRANCESC	29°C
SÓLLER	27°C

**El temps IB3** @TempsIB3 · 8 jul.

Niguls d'evolució amb poc desenvolupament a l'interior i nord-est de Mallorca. Avui no esperam precipitacions.

➡️ El vent de tramuntana bufa amb alguns cops moderats a Menorca que han arribat a superar els 50 km/h. A la boia de Maó s'ha registrat una altura màxima de 4'78 m 🌊

