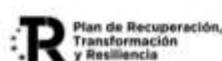
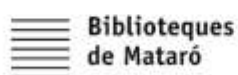




Guia didàctica



Introducció

Bosc de dades és un projecte transversal de ciència ciutadana que forma part del projecte sensor community, que és una xarxa global de sensors per crear dades mediambientals obertes per tota la ciutadania. Aquesta situació d'aprenentatge té en un enfocament principalment STEM, on posem èmfasi a la contaminació de l'aire i els seus efectes nocius. Realitzant l'estudi i tractament de dades extretes de sensors que tindran els alumnes, per acabar traient conclusions sobre el medi ambient a la ciutat. Aquest projecte enllaça amb el treball de les ODS3 "Salut i benestar" i ODS 13 "Acció climàtica"

Iniciem la situació d'aprenentatge a partir d'una notícia extreta de la web de notícies de la ciutat Capgròs, on ens parla de les zones de baixes emissions, en concret en un paràgraf parla sobre la contaminació de l'aire i acústica. Es proposa als alumnes investigar sobre aquests elements, una vegada investigats proposem que seria genial tenir un mapa real d'aquesta contaminació. Per això construïm i analitzem els sensors, ara cada grup d'alumnes enregistra dades del seu barri o zona i les acaben analitzant per treure conclusions sobre el benestar de l'aire de la nostra ciutat.

Objectius d'aprenentatge

La proposta del projecte de ciència ciutadana que es presenta es basa en quatre objectius d'aprenentatge.

- Identificar, organitzar i avaluar críticament les dades extretes dels sensors per tal de resoldre el problema de la contaminació de l'aire a la nostra ciutat
- Vincular els càlculs estadístics de centralització i dispersió en el context de la recerca científica per extreure conclusions de forma crítica.
- Comunicar i representar els procediments estocàstics vinculats a les dades extretes dels sensors per donar significat a les conclusions extretes dels càlculs.

Resum

Estructurem la situació en diferents apartats descrits breument a la taula següent, cadascun d'aquest es proposa una agrupació d'alumnes diferent per tal de garantir l'accés de l'aprenentatge a tots els alumnes. Encara que es poden establir uns grups cooperatius base si es vol treballar des de l'inici del projecte amb aquesta agrupació i metodologia.

Amb aquest document s'acompanya una presentació inicial estructurada per poder aplicar-la a l'aula.

Activitat inicial	<i>L'article del Capgròs</i> Iniciem amb una lectura de l'article del Capgròs " <i>Mataró activa la seva zona de baixes emissions</i> " fixant-nos en el paràgraf sobre l'objectiu de la zona de baixes emissions que parla de la contaminació atmosfèrica.
Activitat de desenvolupament	Investiguem sobre la contaminació atmosfèrica A partir de l'article fem una recerca de qüestions sobre aquest tema.
Activitat de síntesi i estructuració	<i>El sensor i les dades que extreu.</i> Iniciem la pregunta "Com estan els nostres barris de contaminació atmosfèrica?", és a dir, si hi ha més zones de Mataró afectades per la contaminació atmosfèrica. Introduïm els sensors, construcció i utilització, i com s'enregistren i treballen les dades amb aquests sensors.
Activitat d'aplicació i transferència	En el nostre barri Els alumnes han de crear un mapa de la contaminació atmosfèrica per zones. Dividim els alumnes per zona de proximitat i instal·len els sensors, agafen dades i les estudien per extreure conclusions sobre la contaminació atmosfèrica de la seva zona.
Tancament	Exposició del mapa Cada grup exposa el que ha trobat, a partir d'un mapa interactiu o pòster gegant de la ciutat. Acabant extreien conclusions sobre les seves investigacions.

En totes les parts de la situació d'aprenentatge podem utilitzar la presentació com a guia. Ara descriurem la proposta de distribució d'aula, gestió i metodologia de cada activitat proposada.

Activitat 1. L'article del Capgròs

L'objectiu d'aquesta part és crear una necessitat sobre la investigació de la contaminació atmosfèrica i l'afectació de la salut de caràcter proper a l'alumne.

A cada alumne se li fa arribar l'article del Capgròs "[Mataró activa la seva zona de baixes emissions](#)" els alumnes individualment han de fer una lectura de l'article i respondre a les preguntes proposades:

- Què passarà a partir del desembre del 2025?
- A quines zones?
- Per què s'aplica aquesta "zona de baixes emissions", és a dir, quin és l'objectiu?
- L'article parla de contaminació atmosfèrica i acústica. Les coneixies, saps com repercuteix a la teva salut?

Quan els alumnes han respost a les preguntes individualment, es posen en comú en gran grup compartint cada un de les idees dels alumnes. Guiarem l'alumnat en el detall sobre la contaminació atmosfèrica i la seva repercussió a la salut. Evitem comentar exposicions polítiques o que no afavoreixin el treball objectiu sobre la contaminació i la seva detecció.

Activitat 2. Investiguem sobre la contaminació atmosfèrica

L'objectiu principal és la investigació sobre la contaminació atmosfèrica, identificant les partícules en suspensió de l'aire PM₁₀ i PM_{2,5} i la seva afectació a la salut.

Proposem als alumnes que treballin de forma individual l'inici de la investigació sobre la contaminació atmosfèrica. Per fer-ho cada alumne de forma individual ha d'investigar sobre les preguntes següents:

- Què és la contaminació atmosfèrica? Què podem mesurar?
- Què són les **partícules en suspensió** PM_{2,5} i PM₁₀?
- On es troben i com es generen aquestes partícules en suspensió?
- Quins són els valors màxims per una ciutat?
- Com ens afecta?

Quan de forma individual hagin trobat les respostes a les preguntes s'agrupen els alumnes en els grups de 3 o 4. A partir de la investigació individual, ara se li proposa al grup que creïn un document resum amb les respostes de les preguntes. A més, en

aquest document han d'indicar quines webs o documents han consultat aquesta informació. Això permet criticar o comentar les fonts dels grups de treball. Segons el nivell de l'alumnat es pot proposar que l'annex o referència bibliogràfica segueix un estil determinat.

Els alumnes conclouen el treball d'investigació que han realitzat amb una infografia que poden exposar al grup classe per tal de triar la més adequada per presentar els resultats a la resta del centre o com a inici de la recerca final.

Activitat 3. El sensor i les dades que extreu

L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes realitzin preguntes sobre com observar la contaminació ambiental amb els sensors, com extreure dades del sensor i treballar la representació i conclusions de les dades que extreu el sensor.

Aquesta activitat que està dividida en tres parts perquè sigui més àgil de portar a terme. En aquesta primera part de l'activitat parlem del sensor, com utilitzar-ho i quines dades extreu.

Iniciem mostrant la informació necessària per a la utilització del sensor. Els alumnes haurien d'assegurar-se que funciona correctament abans de portar-lo a casa per fer les mesures.

Després presentem un seguit de preguntes al grup de treball perquè analitzin i raonin on posaran el sensor i quines dades els interessa extreure. Cada grup ha de treure les seves pròpies respostes i conclusions. Acompanyem als grups fent-los les següents preguntes per guiar les seves tries:

- Sobre on posar-ho
 - Què volem que mesurar?
 - On és el millor lloc?
 - És segur posar-ho allà?
 - Estarà connectat?
 - Treure'm les dades correctes?
 - Representa la vostra zona?
- Sobre quines dades ens interessa:

- Quines dades ens interessa respecte a la mesura de partícules?
- Marcarem un màxim o mínim? Agruparem les dades?
- Ens interessa agrupar-les per hores, per dies, per franges horaris?
- Penseu que serà el mateix al matí que a la tarda que a la nit? Quina és més interessant?
- Hi haurà un error en el sensor? Com podem evitar-ho?

Recordeu que cada sensor s'ha d'enregistrar a la web devices.sensor.community, per tal que s'enregistren les dades correctament i surtin a la web sensor.community/es. S'aconsella que el centre registri els sensors per separat i que l'alumnat només canviï les dades necessàries que serveixen per localitzar el sensor, principalment és la longitud i la latitud, el carrer i nombre del pis només serveix per identificar més ràpidament on està, però no és necessari.

La tercera part d'aquesta activitat té com a objectiu el treball en grans dades i com es poden representar i quines dades i conclusions podem treure.

Per fer-ho accedirem a un portal amb dades d'altres sensors establerts a altres parts del món i baixarem un document amb totes les dades. Per accedir al portal de dades teniu accés els videotutorials a la web boscdedades.cat que expliquen pas a pas com fer-ho.

Proposem els alumnes que analitzin les dades i expressin que han trobat, poden representar les dades en gràfics o realitzar càlculs de centralització o dispersió depenent del nivell dels alumnes.

Treballarem amb l'agrupació de grups cooperatius (3 o 4 alumnes per grup). L'activitat consta, a partir de la [metodologia d'explorar les dades](#), és a dir, facilitem aquest gran conjunt de dades als alumnes i els deixem que naveguin en les dades i experimentin diferents formes de representar-les, s'haurien de poder ajudar d'algun full de càlcul o aplicació de representació en ser un gruix important de dades.

Durant la part exploratòria de les dades per part de l'alumne ha de quedar clar que:

- No han de representar totes les dades només les que els interessi.
- Existeixen moltes maneres de representar les dades, haurien de triar la més adient.
- Ha de quedar clar que es vol representar per tal que tothom que observi el gràfic ho sàpiga interpretar.

Una vegada explorada les dades, i segons el nivell de l'alumnat, es pot aprofundir en extreure valors de centralització o de dispersió pròpies de l'estadística, en aquesta part cada docent ha de donar el suport a l'alumnat com cregui oportú:

- Modes, medianes, quartils i rangs podria estar acompanyat per un gràfic de caixes i bigotis.
- Mitjanes aritmètiques acompanyant per una agrupació per intervals.
- Treball de mesures de dispersió com desviacions típiques per detectar la dispersió d'un núvol de punts on les dades estan distribuïdes per quantitat i hores sobreposant els dies per exemple.

Cada grup amb les seves representacions, i sostingut amb els seus càlculs, han de respondre les dues preguntes fonamentals pel nostre treball:

- Què podem veure en el gràfic?
- Què ens diu els gràfics sobre la contaminació atmosfèrica?

Activitat 4. En el nostre barri

L'objectiu és principalment en el fet que l'alumne pugui posar en pràctica tot el que ha vist respecte de la contaminació atmosfèrica, el sensor, la representació de dades i si escau els càlculs estadístics de les dades, per tal d'extreure conclusions efectives i pròpies de la ciència. Llavors esperem que els alumnes en grups siguin capaços d'analitzar, representar i extreure interpretacions de les dades dels seus sensors per poder concloure l'afectació de la contaminació atmosfèrica de la seva zona.

Es proposa als alumnes que extreguin les dades dels seus sensors tal com s'ha treballat en l'activitat 2, i les representin i analitzin, tal com s'ha treballat al final de l'activitat 3. Segons el nivell del grup es pot aprofundir més en el càlcul i anàlisi d'aquestes dades aportant conceptes propis de l'estadística anteriorment esmentats,

com són els càlculs de centralització i la seva interpretació o a nivells superiors els càlculs de dispersió i la seva representació i interpretació.

Per fer-ho s'aconsella que els alumnes treballin sobre un full de càlcul en el qual han de poder filtrar i tractar les dades per crear els gràfics i càlculs oportuns.

Aquestes representacions i gràfics han de servir als grups per proposar una actuació o proposta respecte a la contaminació atmosfèrica de la seva zona. El producte final és una infografia senzilla que representi els gràfics i càlculs realitzats i les conclusions respecte a la contaminació atmosfèrica de la seva zona i la seva proposta o actuació respecte aquesta contaminació a la seva zona.

Activitat 5. En el mapa de Mataró

L'objectiu de la part final és que cada grup exposi les seves conclusions i propostes, per tal de crear un mapa de Mataró que representi la contaminació a l'aire de cada zona de Mataró.

Els grups han d'explicar a partir de la imatge que han de crear quines conclusions i propostes han extret a partir de les seves representacions i càlculs. En el fi del fet que entre tots els grups es pugui crear un mapa gegant de Mataró on penjar les imatges finals dels alumnes per visualitzar totes les recerques en un sol mapa.



Competències i sabers

Proposta de competències treballades, no especifiquem el criteri, ja que aquest estan dividits per nivell i “Bosc de dades” és una proposta de projecte aplicable en diversos nivells adaptant el nivell de profunditat tant a competència com a saber.

Competències específiques de Biologia i Geologia.

- Competència específica 2. Identificar, seleccionar, organitzar i avaluar críticament dades i informació, contrastant-ne la fiabilitat per resoldre preguntes relacionades amb la biologia i la geologia i descartar solucions pseudocientífiques.

Competències específiques de Matemàtiques.

- Competència específica 6. Vincular i contextualitzar les matemàtiques amb altres àrees de coneixement, interrelacionant conceptes i procediments, per resoldre problemes i desenvolupar la capacitat crítica, creativa i innovadora en situacions diverses.
- Competència específica 7. Comunicar i representar, de forma individual i col·lectiva, conceptes, procediments i resultats matemàtics usant el llenguatge oral, escrit, gràfic, multimodal i la terminologia matemàtica apropiada, per donar significat i permanència a les idees matemàtiques.

Sabers propis de Biologia i Geologia

Projecte científic

- Estratègies d'utilització d'eines digitals per a la cerca d'informació, col·laboració i comunicació de processos, resultats o idees en diferents formats (presentació, gràfica, vídeo, pòster, informe...) en el context de problemes investigables.
- Utilització de diferents mètodes estadístics d'anàlisi de resultats i diferenciació entre correlació i causalitat.

Ecologia i sostenibilitat

- Reconeixement de la importància de la conservació dels ecosistemes, la biodiversitat i la implantació d'un model de desenvolupament sostenible.

Anàlisi de la relació de la sostenibilitat amb alguns ODS (ODS 11. Ciutats i comunitats sostenibles; ODS 12. Consum i producció responsables; ODS 13. Acció climàtica).

- Anàlisi de comportaments relacionats amb les causes del canvi climàtic i de les conseqüències sobre els ecosistemes i la vida de les persones. Anàlisi de la relació de la sostenibilitat amb alguns ODS (ODS 14. Vida submarina; ODS 15. Vida terrestre).
- Valoració de la importància dels hàbits i producció sostenibles (consum responsable, gestió de residus, respecte al medi ambient...).

Salut i malaltia

- Anàlisi dels factors que incideixen sobre la salut i de les causes de les malalties.

Sabers propis de Matemàtiques

Sentit estocàstic. Distribució.

- Recollida i organització de dades de situacions contextualitzades, incloent la vida quotidiana, que involucren una sola variable.
- Generació de representacions gràfiques adequades mitjançant diferents tecnologies (calculadora, full de càlcul, apps...) per esbrinar com es distribueixen les dades, interpretar-les i obtenir conclusions raonades.
- Mesures de centralització i dispersió: interpretació i càlcul.
- Càlcul, amb suport tecnològic, i interpretació de les mesures de centralització i dispersió en situacions reals.

Sentit estocàstic. Inferència.

- Presentació de dades rellevants per donar resposta a qüestions plantejades en recerques estadístiques.
- Obtenció de conclusions raonables a partir dels resultats obtinguts amb la finalitat d'emetre judicis i prendre decisions adequades.