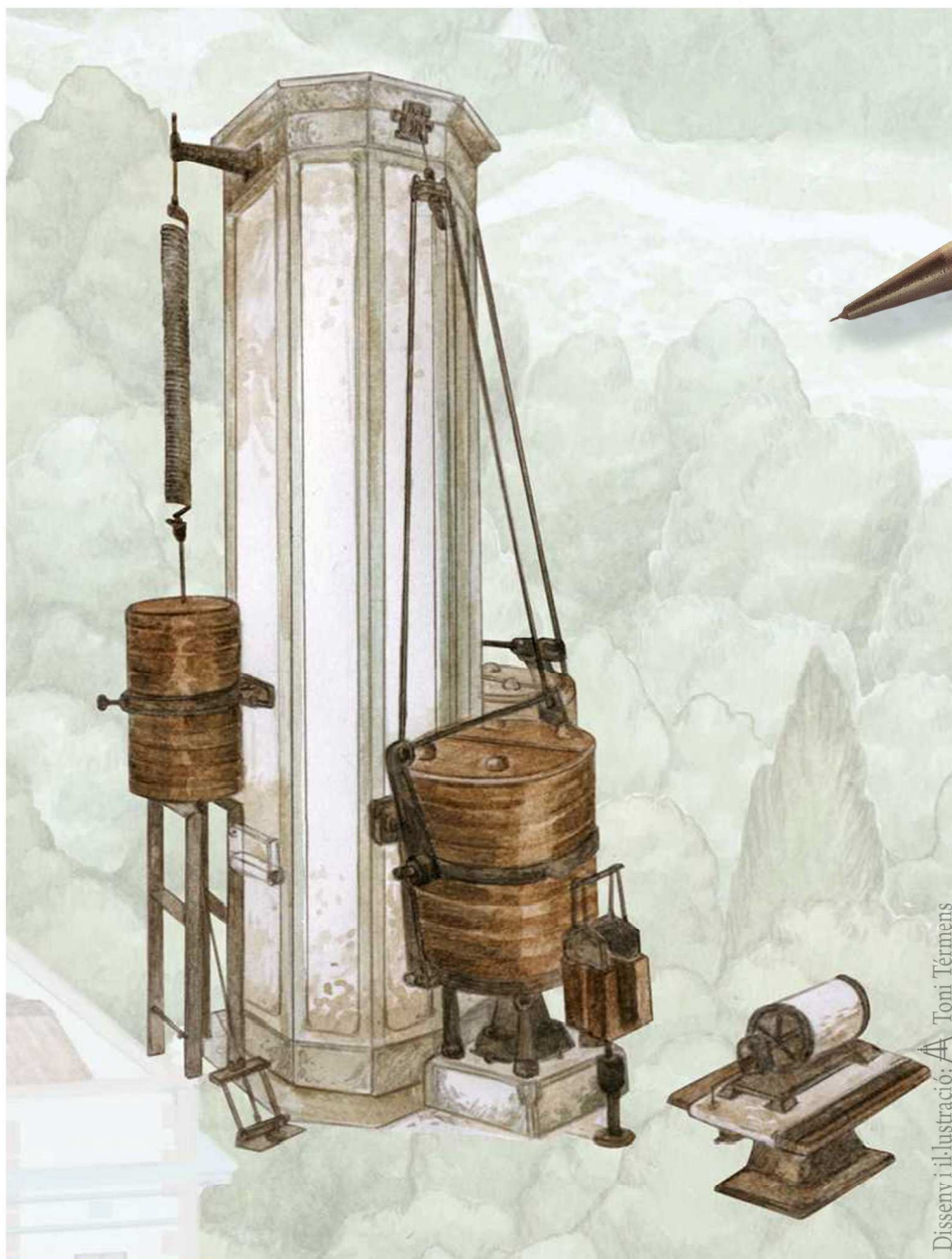


Què tenen en comú...

...un dinosaure i un pal?.



Cicle superior

Sismologia

Introducció.

“Descobrint el cel”, “Com són els estels?”, “Els secrets de la caseta meteorològica” i “Què tenen en comú un dinosaure i un pal?”. Són els títols dels dossiers corresponents a infantil, cicle inicial, cicle mitjà i cicle superior amb els que el grup ICE de ciències juntament amb l'Observatori de l'Ebre, amb objectius propis de l'àmbit curricular de la LOMCE, hem dissenyat per a iniciar, augmentar i desenvolupar la curiositat dels nens en el coneixement del nostre planeta Terra, el sistema solar i l'univers.

Descobrint el cel

Qui no s'ha quedat mirant, amb ulls de nen petit, els estels una nit clara?

L'univers no tan sols pertany als grans, els petit també tenen molt a dir, i... molt a aprendre.

Com són els estels.

A partir del conte: “Com és que el cel és blau?”, el nen s'adona, a partir de la construcció d'un comptador d'estels, de la enormitat del cel. Munta un coet, un telescopi i aprèn a diferenciar-los, descobreix perquè el cel és blau, l'Arc de Sant Martí, etc.

Objectius principals tipificats a la LOMCE:

- Experimentació de la transmissió de la llum en els diferents medis.*
- Valoració de la contaminació lumínica.*

Els secrets de la caseta meteorològica

Estem acostumats a sentir que a la Seu d'Urgell tenen 3 graus, que han recollit 12 litres a Móra d'Ebre, o que el vent bufa a 110 km/h a Roses. D'on treuen tota aquesta informació? Qui ho mesura?

Ens expliquen que hi ha una caseta misteriosa on tenen a dins molts aparells de mesura: Temperatura, pressió, velocitat del vent, litres de pluja... I fins i tot les hores que fa sol.

Amb aquest dossier l'alumnat no tan sols aprendrà i experimentarà la base científica que hi ha darrera de cada aparell de mesura, sinó que aprendrà, a més, a construir un termòmetre, un baròmetre, un pluviòmetre i un anemòmetre.

Objectius principals tipificats a la LOMCE:

- Mesura de la temperatura, direcció i velocitat del vent i quantitat de precipitació.*
- Registre, representació gràfica i interpretació de dades meteorològiques bàsiques.*

Què tenen en comú els dinosaures i un pal?

Ningú diria que els dinosaures de fa 65 milions d'anys tenen alguna cosa en comú amb un senzill pal d'alta tecnologia del segle XXI.

Guiats pel dossier, i amb la col·laboració del mestre, l'alumnat farà un treball d'investigació i recerca per poder respondre a diverses preguntes organitzades en dos grans blocs: a) Estudiar els motius que poden haver causat la última extinció i b) Com podem evitar la pujada del CO2 a l'atmosfera.

En aquest camí, descobriran les ones sísmiques, estudiaran els diferents tipus de sismògrafs i en muntaran un, descobriran el secret del corrent elèctric, analitzaran les dades meteorològiques que es prenen des de fa un segle, aprendran que a causa del canvi climàtic han hagut cinc extincions, comprendran l'efecte de "El niño", i, a partir d'una cacera del tresor buscaran noves tecnologies que permetin la sostenibilitat del nostre planeta.

Objectius principals tipificats a la LOMCE:

- Identificació d'alguns fenòmens naturals: els terratrèmols.*
- Lectura i interpretació de dades del temps atmosfèric en diferents representacions.*
- Identificació de la relació entre clima, vegetació i relleu.*

Índex

<i>Introducció.....</i>	<i>2</i>
<i>Metodologia.....</i>	<i>5</i>
<i>Preguntes.....</i>	<i>6</i>
<i>Quina va ser la causa de l'extinció dels dinosaures?..</i>	<i>7</i>
<i>Els volcans.....</i>	<i>9</i>
<i>Què és i com és i com es forma un Tsunami?.....</i>	<i>17</i>
<i>Prevenició de Tsunamis i erupcions volcàniques.....</i>	<i>21</i>
<i>Els terratrèmols i el sismògraf.....</i>	<i>22</i>
<i>Quantes extincions massives ha tingut el nostre planeta?.....</i>	<i>35</i>
<i>Aprenem a fer climogrames.....</i>	<i>39</i>
<i>L'efecte de "El Niño".....</i>	<i>45</i>
<i>Entre tots es pot canvia el món.....</i>	<i>49</i>
<i>Què tenen en comú un dinosaure i un pal?.....</i>	<i>51</i>
<i>Per concloure.....</i>	<i>52</i>
<i>Webgrafia.....</i>	<i>53</i>
<i>Crèdits.....</i>	<i>62</i>

Metodologia.

Què tenen en comú un pal i un dinosaure?

Aquesta pregunta amb el plantejament inicial és de difícil resposta, en canvi, si la pregunta original evolucionar, a poc a poc es van trobant respostes:

- a) Què tenen en comú la extinció dels dinosaures i un pal amb tecnologia del segle XXI?
- b) Què va provocar l'extinció dels dinosaures que amb les noves tecnologies es pot evitar?
- c) Què van provocar les cinc metòdiques extincions, que amb les noves tecnologies renovables, com el pal eòlic, encara som a temps d'evitar?

Aquest dossier està dissenyat per a que l'alumnat realitzi un treball d'investigació que el faci prendre consciència que el canvi climàtic pot comportar l'extinció de la vida.

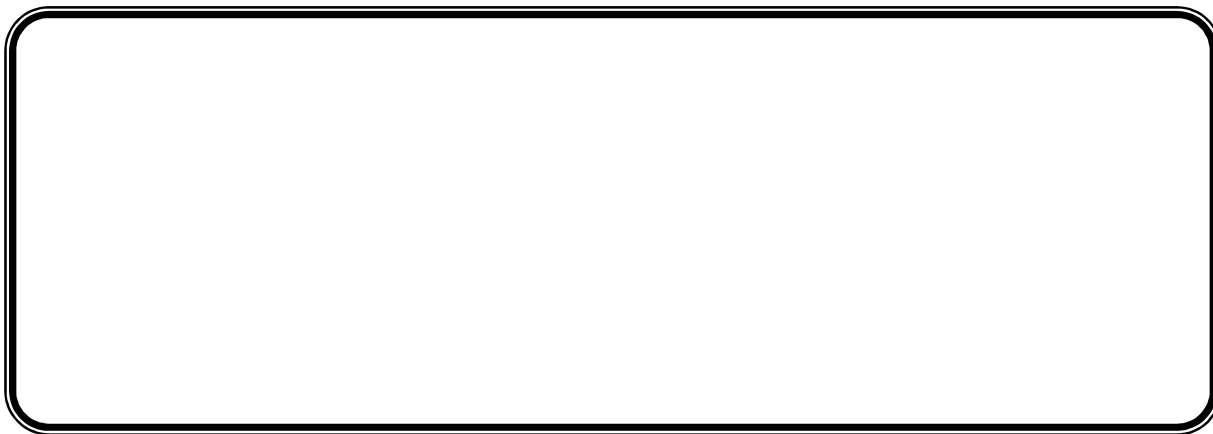
Preguntes.

Primerament, per a saber quins són els coneixements previs sobre l'extinció dels dinosaures, a l'alumnat se'ls demana que responguin a la pregunta: "Per què es van extingir els dinosaures? Què va provocar la seva extinció?"

Feta la resposta, es fa una posada en comú de tots els escrits.

Per què es van extingir els dinosaures? Què va provocar la seva extinció?

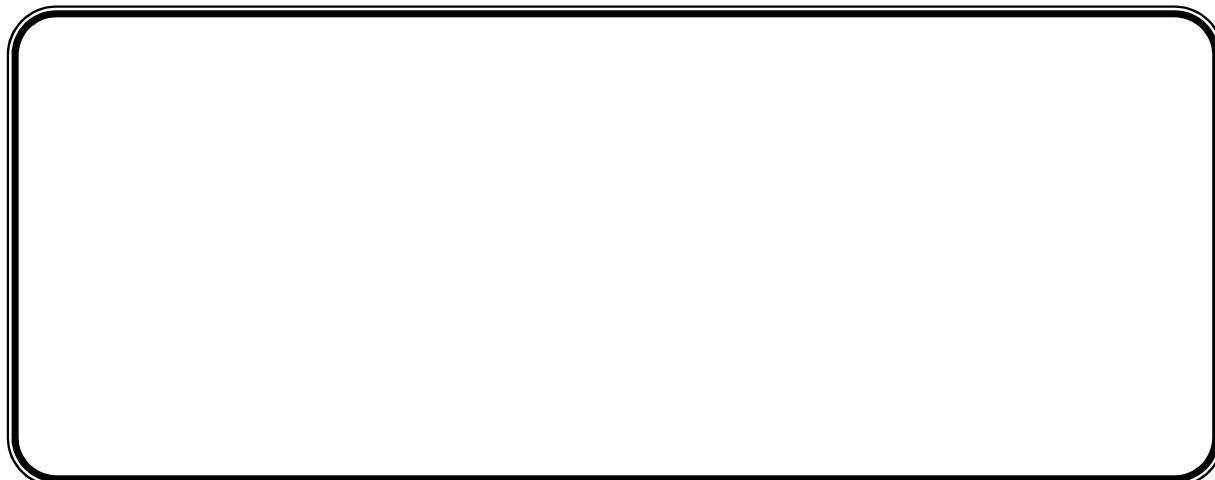
Escriu el que penses, si creus que poden ser diverses les causes que van provocar l'extinció dels dinosaures, les pots enumerar.



També es pot fer el mateix procediment a la pregunta: "Què és i com es forma un Tsunami?"

Però en aquesta ocasió, tot i que s'ha contestat, encara no cal portar-la a debat.

Contesta a la pregunta: Què és i com es forma un Tsunami?



Quina va ser la causa de l'extinció dels dinosaures?

Els científics no tenen encara resposta a aquesta pregunta, en canvi hi ha diverses hipòtesis que intenten explicar què va passar.

Ara et toca fer d'investigador i buscar quines són aquestes teories per a continuació tornar a respondre les mateixes preguntes. Però per facilitar-te la investigació tens unes pàgines web on pots informar-te:

Article al diari ABC: "¿Qué provocó la extinción de los dinosaurios?".

<http://www.abc.es/vuelta-al-cole/20141009/abci-provoco-extincion-dinosaurios-201410061738.html>

Article a la revista National Geographic: "La extinción de los dinosaurios".

<http://www.nationalgeographic.es/ciencia/mundos-prehistoricos-/dinosaur-extinction>

Pàgina web de Gizmodo: "Un estudio señala nuevas causas de la extinción de los dinosaurios".

<http://es.gizmodo.com/un-estudio-senala-nuevas-causas-de-la-extincion-de-los-1611938912>

Pàgina web de Wikipedia: "Extinción masiva del Cretácico-Terciario".

https://es.wikipedia.org/wiki/Extinci%C3%B3n_masiva_del_Cret%C3%A1cico-Terciario

Vídeo explicatiu produït per ABC: "Un meteorito causante de la extinción masiva de los dinosaurios. Duració: 6 minuts i 27 segons.

<https://www.youtube.com/watch?v=PBxt6hrEKwE>

Amb la nova informació adquirida, contesta:

Per què es van extingir els dinosaures? Què va provocar la seva extinció?

Les possibles respostes poden ser:

- Erupcions volcàniques.
- Tsunamis.
- Un meteor va impactar contra la terra provocant terratrèmols i tsunamis.
- Enverinament per mitjà dels gasos dels volcans en erupció.
- Es va tapar el sol a tot el planeta a conseqüència de la pols aixecada per les erupcions volcàniques o per la desintegració del meteor al xocar contra la Terra.

De totes les respostes aportades, és difícil reproduir l'impacte del meteor i les seves conseqüències, en canvi, es possible fer un experiment on es poden explicar la resta dels possibles motius.

El primer experiment-explicació és el Tsunami, i continuant amb la mateixa metodologia emprada de primer fer preguntes sobre els seus coneixements previs, és el moment oportú per a debatre la pregunta: "Què és i com es forma un Tsunami?"

Els volcans.

Una dels possibles motius de l'extinció dels dinosaures va ser per l'acció dels volcans: creant tsunamis, llançant matèria i gasos a l'atmosfera i en conseqüència tapant el sol, cremant tot el que l'envolta a causa de la lava o enverinant l'aire.

Moltes illes són d'origen volcànic, i per poder observar com es formen hi ha un experiment molt instructiu.

El volcà submarí.

Necessites:

- Un pot on es pugui ficar el got més petit a dins.
- Un tros de plàstic i una goma elàstica.
- Un got petit.
- Plastilina i un punxador.
- Vi.

Procediment:

- Omple el got petit de vi i el tapes amb el tros de plàstic i la goma elàstica.
- Amb la plastilina fes un volcà al voltant del got.
- Fica el got de vi envoltat de plastilina similar al volcà dins el pot més gran.

Abans de fer un forat al plàstic i omplir el pot d'aigua contesta: Què creus que passarà?

- Fes un forat al plàstic i omple el pot d'aigua. Observa i anota:

Què ha passat?

Per què creus que ha passat? Quin principi científic hi ha amagat?

L'alcohol és menys dens que l'aigua i per això sura. En un volcà submarí, els
gasos són menys densos que l'aigua i per això surten a l'exterior.

Fotografies del material i del procediment.



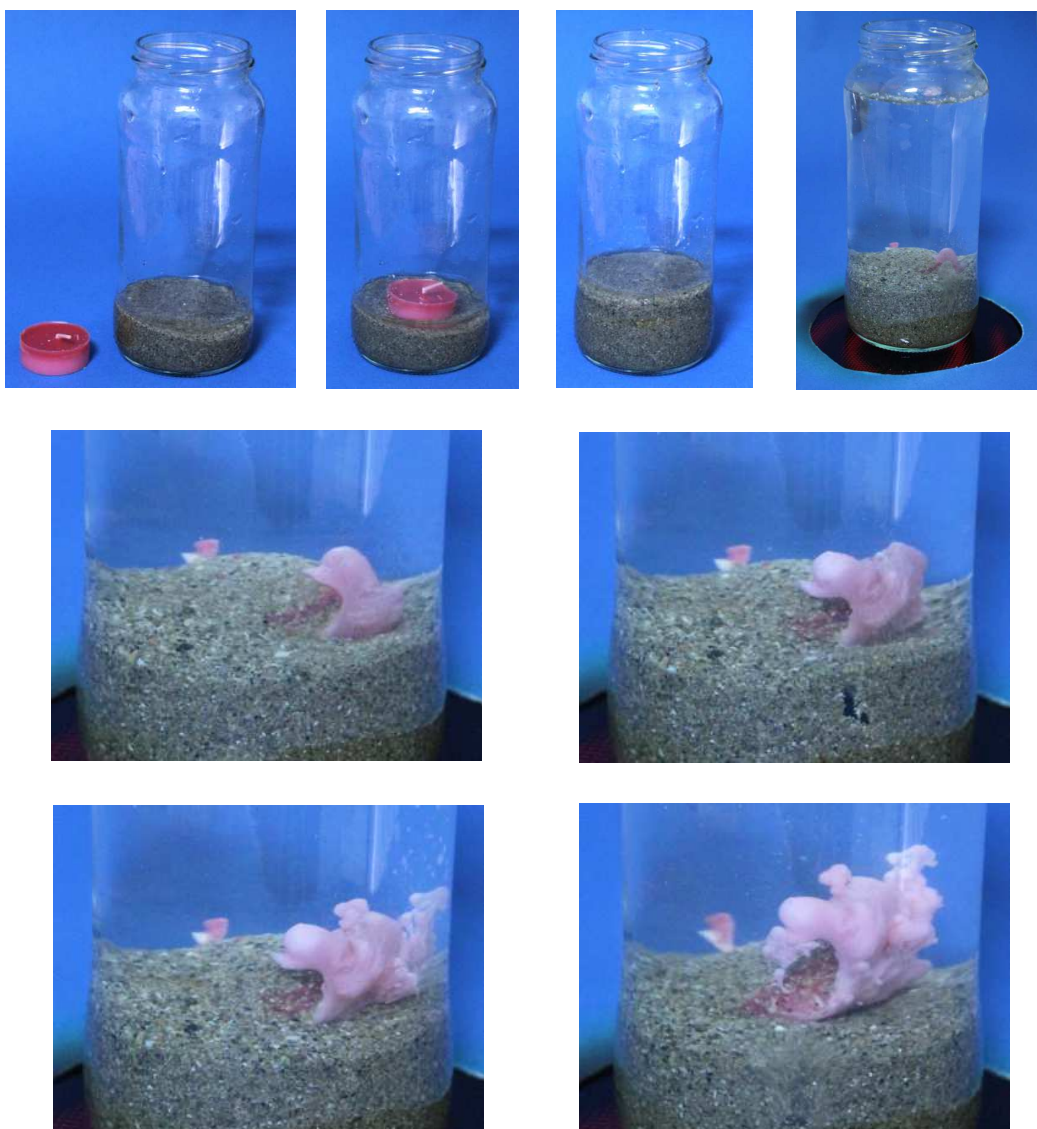
També hi ha una altra manera de mostrar un volcà submarí:

Necessites:

- Un pot on de vidre.
- Una espelma.
- Sorra.
- Aigua i foc.

Procediment:

- Dins el pot es soterra l'espelma i s'omple d'aigua.
- Es posa el pot a escalfar al foc.



El volcà terrestre.

Però els volcans de l'extinció dels dinosaures, segons les teories, són bàsicament terrestres, i amb l'experiment que ve a continuació, podràs observar una erupció volcànica.

Necessites:

- Vinagre o per a un efecte més gran: suc de llimona.
- Un got.
- Plastilina.
- Bicarbonat.

Procediment.

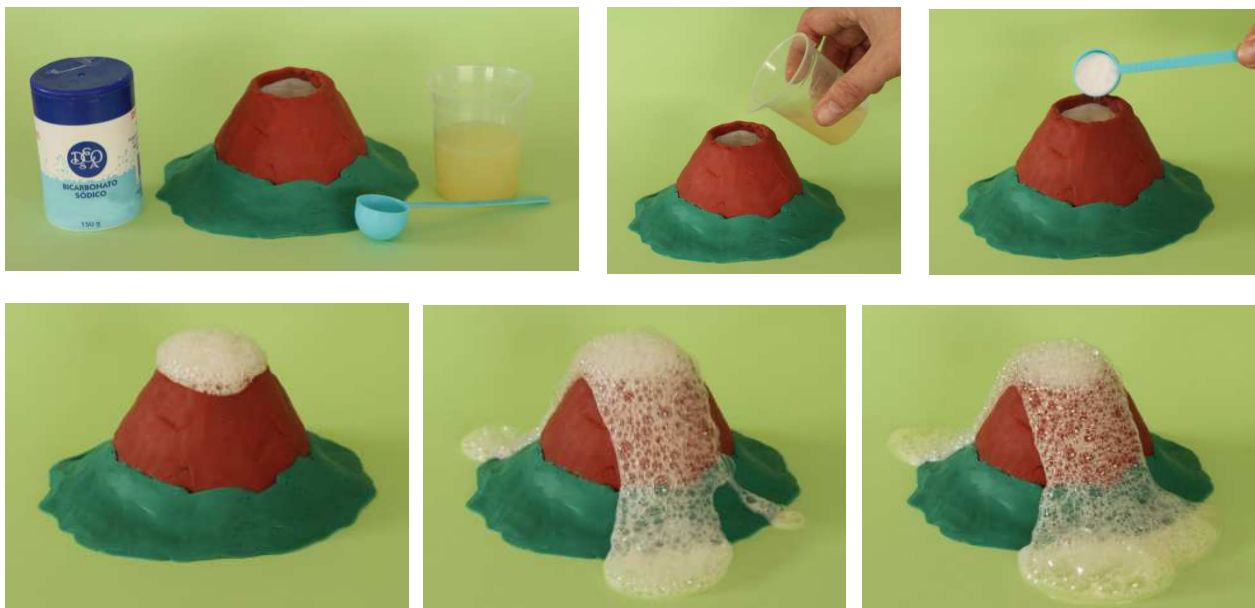
- Modelar la plastilina al voltant del got fent que s'assimili a un volcà.
- Omple a la meitat del got de suc de vinagre o de suc de llimona.

Abans de llençar el bicarbonat, contesta: Què creus que passarà?

- Llança el bicarbonat dins el got, observa i anota el que passa.

Quin paral·lisme hi ha entre aquest experiment i un volcà?

Fotografies del material i del procediment.



Segurament no t'has adonat d'un fet que, a causa del disseny de l'experiment, no has observat. Amb l'objectiu de que ho puguis comprovar, ho tornaràs a fer, però en aquesta ocasió, tot i que l'experiment és el mateix, modificaràs els materials.

Necessites:

- Una espelma i un misto o encenedor.
- Un pot gran.
- Vinagre.
- Bicarbonat.

Procediment:

- Ficar a dins el pot el bicarbonat i afegir el vinagre (es produeix la reacció).
- Encendre l'espelma.

Abans de fer com si aboquessis un líquid imaginari que hi ha dins el pot sobre la flama de l'espelma, contesta: Què creus que passarà?

- Imagina que el pot on s'ha produït la reacció química és ple de líquid, aboca'l damunt la flama de l'espelma, observa i anota el que passa.

Per què creus que ha passat? Quin creus que ha estat el resultat de la reacció química?

A l'interior del pot s'ha format diòxid de carboni, que a l'abocar-lo sobre la flama, al no haver-hi oxigen, el foc s'apaga.

Abans de continuar, busca informació sobre els efectes destructius d'una erupció volcànica sobre l'ecosistema. Busca i anota els principals gasos que expulsa un volcà i explica que és el flux piroclàstic.

Article publicat a la web Volcanpedia: "Efectos y consecuencias de las erupciones volcánicas".

<http://www.volcanpedia.com/efectos-consecuencias-volcanes/>

En viquipèdia: "Erupció volcànica".

https://ca.wikipedia.org/wiki/Erupci%C3%B3_volc%C3%A0nica

Documental: "Les erupcions volcàniques".

<https://www.youtube.com/watch?v=WKRFFte0SQE>

Documental produït pel Servicio Nacional Geología y Minería de Chile: "Todo lo básico que debes saber sobre volcanes y erupciones"

https://www.youtube.com/watch?v=BS1sEq7_Q1M

Anota els principals gasos que surten d'un volcà.

Què és els flux piroclàstic?

Recorda els experiments que has fet i contesta:

Al barrejar el vinagre o suc de llimona amb el bicarbonat surt una escuma.
Quin paral·lelisme podria tindre amb un volcà?

Al barrejar el vinagre amb el bicarbonat (al bicarbonat hi ha: sodi, carboni, hidrogen i oxigen), després de la reacció química es produeix un gas. De quin gas es tracta? Pensa que ha de sortir un gas amb els components del bicarbonat.

El gas és el diòxid de carboni.

Aquest gas a tingut unes conseqüències determinades sobre l'espelma. En el cas dels animals, com per exemple els dinosaures, quins serien els efectes sobre els éssers vius?

El diòxid desplaça l'oxigen, i com a conseqüència, els animals moren per no poder respirar.

I finalment. Abans de produir-se l'explosió d'un volcà: Com ens adonem?

Ens adonem perquè acostumen a anar acompanyats de terratrèmols, emissió de gassos, deformació del terreny, augment de la temperatura de l'aigua subterrània.

Fotografies del material i del procediment.



L'espelma també es pot apagar "abocant" el gas.



Què és i com es forma un Tsunami?

Al Nadal del 2004 un tsunami generat prop de Sumatra va provocar la mort o la desaparició de més de 300.000 persones. Molts països encara no s'han recuperat d'aquell desastre natural.

https://ca.wikipedia.org/wiki/Tsunami_de_l'Oce%C3%A0_%C3%8Dndic_de_2004

Al 2011, un Tsunami va arribar a les costes del Japó causant, entre d'altres desgràcies, el desnonament de 1.800 edificis.

https://ca.wikipedia.org/wiki/Terratr%C3%A8mol_i_tsunami_del_Jap%C3%B3_del_2011

Què és i com es forma un Tsunami? Per respondre a aquestes preguntes, pots buscar informació en aquestes adreces web:

Pàgina web de Viquipèdia: "Tsunamis".

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Tsunami>

Revista National Geographic: "Tsunamis".

<http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/desastres-naturales/tsunami-definicion>

Vídeo editat per Ocean Today: "Tsunami – la ola asesina – alerta de tsunamis".

<https://www.youtube.com/watch?v=xgHsVDiB-CE>

Vídeo editat per Unam (Universitat Nacional Autònoma de Mèxic): "¿Qué es un Tsunami i cómo se reproduce?".

<https://www.youtube.com/watch?v=1azIHJLUv2M>

Ara contesta: Què és i com es forma un Tsunami?

Un tsunami ("maremoto" en castellà o "ona gegant en català"), és la paraula japonesa que vol dir: "ona del port".

Un tsunami és una sèrie d'onades provinents del mar o de l'oceà causades per un gran terratrèmol submarí. El terra s'aixeca o descendeix sobtadament desplaçant l'aigua de damunt i desplaçant-la en forma d'onades cap a terra ferma.

Com es forma un tsunami?

Com ja saps, és una part del fons marí que s'eleva o s'enfonsa per causes diverses fent que es desplaci una gran quantitat d'aigua.

Normalment un tsunami acostuma a formar-se a partir d'un terratrèmol, però també pot haver estat causat per una explosió volcànica:

<https://www.youtube.com/watch?v=oMe55hfSSgU>

O pel desprendiment de una gran quantitat de terra sobre el mar:

<https://www.youtube.com/watch?v=pXlinCkizF0>

És fàcil imaginar la formació d'ones d'aigua a causa d'una explosió o pel desprendiment de terra sobre el mar, hi ha prou amb observar les ones que fa una pedra al caure sobre un llac.

En canvi, és més difícil d'imaginar la creació d'una ona a causa del moviment del fons marí, i per aquest motiu, es pot fer l'experiment: "Com fer un tsunami".

Com fer un tsunami.

Necessites:

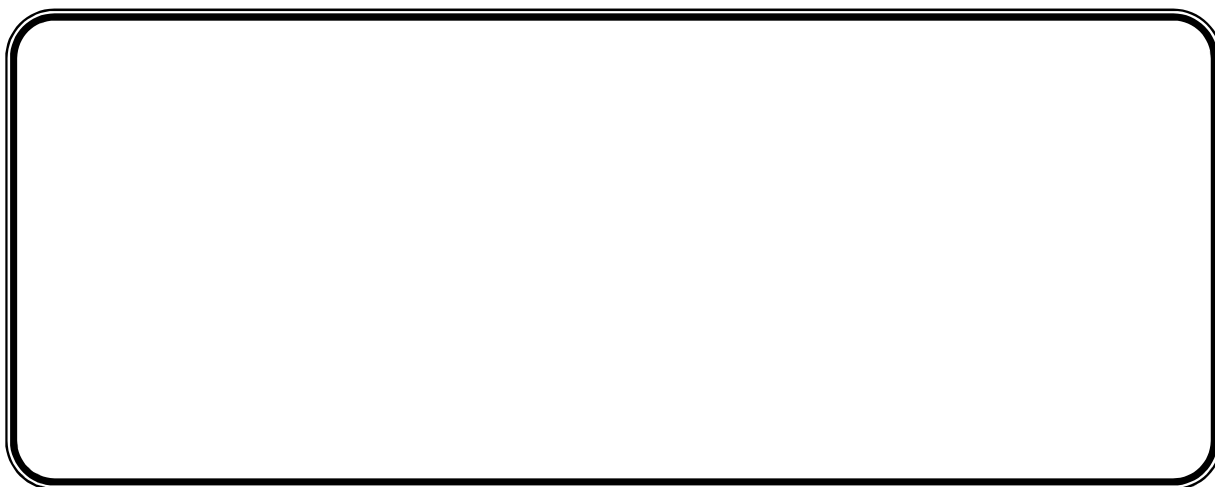
- Un recipient gran i a ser possible amb base rectangular.
- Un tros de fusta.
- Una corda.

Procediment:

- Retalles la fusta de manera que l'amplada de la fusta és la mateixa mida que l'amplada del recipient.
- A un costat de la fusta, li fas dos forats que siguin a prop del vèrtex on, passat la corda, faràs un nus a cada forat.
- Fiques la fusta al fons i a un costat del recipient ple d'aigua fent coincidir la llargada de la fusta on no son els forats amb el costat ample del recipient.
- Abans d'estirar fortament de les cordes, contesta aquesta pregunta:

Què creus que passarà?

Ja pots estirar de les cordes, observa i anota el que veus. Te pots ajudar amb un dibuix.



Fotos del resultat.

Per facilitar un millor visionat, s'ha afegit un colorant a l'aigua.



Prevenició de tsunamis i erupcions volcàniques.

Els tsunamis o ones gegants i les erupcions volcàniques són els desastres naturals més grans que es produeixen per causes naturals.

Com creus que es poden predir? La natura té algun sistema d'avis abans d'una erupció volcànica o d'un sisme submarí? En cas afirmatiu: De quins mecanismes disposem per detectant-los?

Per ampliar els teus coneixements, busca informació en:

Pagina web de wikipedia: "Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico".

https://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_Alerta_de_Tsunamis_del_Pac%C3%ADfico

Web de la Plataforma e-ducative aragonesa: "3. Métodos de predicción y prevención".

http://e-ducative.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2500/2627/html/3_mtodos_de_prediccin_y_prevencion.html

Fes un llistat dels aparells que ajuden a predir una erupció volcànica.

Sismògraf, clinòmetre, satèlit, gravímetre.

Una erupció volcànica, un sisme submarí o la caiguda d'un meteor, en un començament tenen un mateix efecte en la Terra i es mesura amb un aparell. Quin és aquest efecte natural? Quin és l'aparell que el mesura?

L'efecte és un moviment sísmic, un terratrèmol

L'aparell que el mesura és el sismògraf.

Els terratrèmols i el sismògraf.

Contesta aquestes preguntes sobre els terratrèmols, però com sempre, al final del full, també tens una mica de webgrafia que t'ajudarà a buscar les respostes.

:

1.- Quan es produeix un terratrèmol, com es diuen les primeres ones que arriben?

2.- Quan es produeix un terratrèmol, com es diuen el segon tipus d'ones que es produeixen?

3.- Quin tipus de moviment tenen les ones secundàries?

4.- Quin tipus de moviment tenen les ones primàries?

5.- Pensa alguna forma d'explicar als teus companys les ones primàries i secundàries. Com ho faries? Quin material faries servir?

Pàgina web de viquipèdia: "Ona sísmica".

https://ca.wikipedia.org/wiki/Ona_s%C3%ADsmica

Pàgina web de la Universidade da Coruña: "Ondas sísmicas".

http://www.udc.es/dep/dtcon/estructuras/ETSAC/Investigacion/Terremotos/ondas_s%EDsmicas.htm

Pàgina web de la Universidad de Costa Rica: "Tipos de onda".

<http://www.lis.ucr.ac.cr/index.php?id=7>

Imatges en moviment: "Ondas sísmicas5".

<https://www.youtube.com/watch?v=NfJUrUqS2xM>

La pregunta 5 és de resposta oberta, però hi ha una manera molt didàctica per explicar i fer entendre el moviment de les ones P i les ones S: Amb una molla.

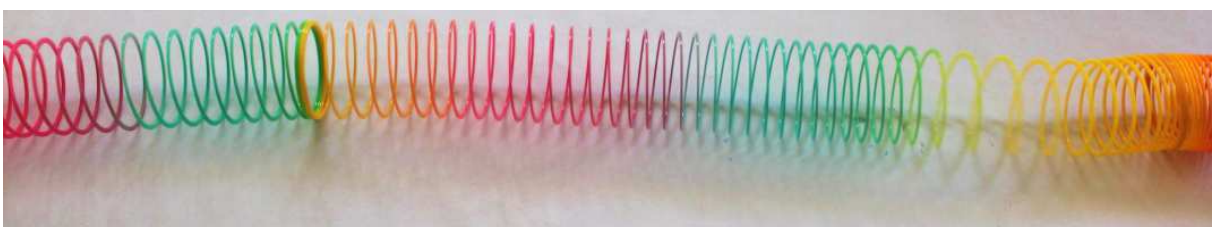
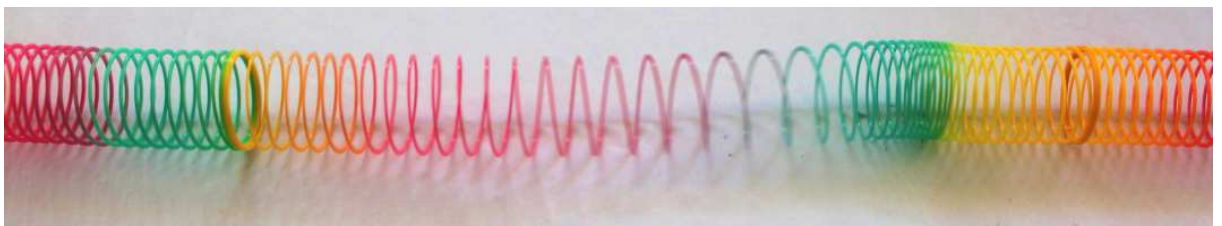
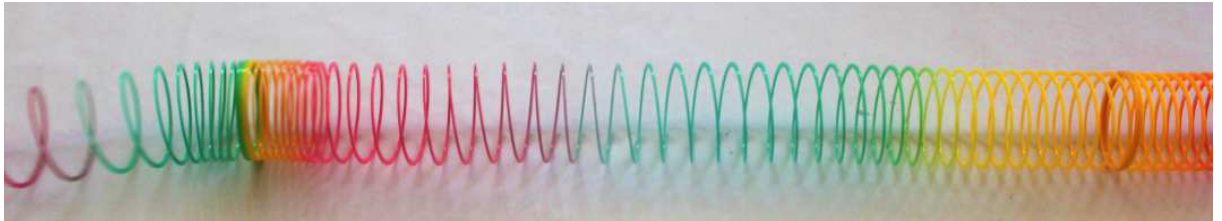
Es necessita:

- Dos o tres molles.
- Enganxador.



Procediment:

- Enganxar entre elles les dues o tres molles.
- Al terra, imitar el moviment de les ones P (de compressió).



- Al terra, imitar el moviment de les ones S (d'oscil·lació).



Com funciona un sismògraf?

L'aparell que detecta els moviments sísmics és el sismògraf. Amb una xarxa de sismògrafs es pot determinar el lloc exacte que s'ha produït el moviment sísmic. A l'Observatori de l'Ebre es registren els terratrèmols des del 1904, arribant a mesurar el terratrèmol de Sant Francisco de l'any 1906. Actualment s'hi pot observar un enorme sismògraf de pèndol que té gairebé un segle d'història.

Com creus que funciona un sismògraf de pèndol? Abans de respondre, observa les fotos.



Maqueta de sismòmetre. Exposició.
Foto: Observatori de l'Ebre.

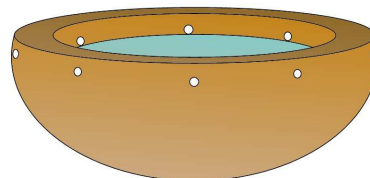


Detall del sismòmetre.
Foto: Observatori de l'Ebre.

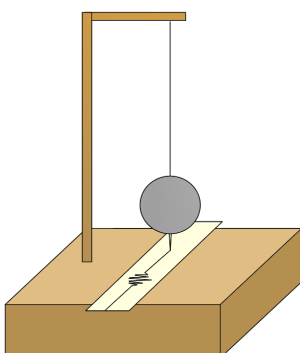
Ho has deduït? Una mica d'història ajuda.

Però a més del sismògraf de pèndol, també existeixen altres tipus de sismògrafs. La millor manera de conèixer-los és fer una mica d'història:

El primer sismògraf es va inventar a Xina a l'any 130. Era un bol amb vuit forats orientats als punts cardinals (N, NO, O, SO, S, SE, E, NE).



El bol era ple de mercuri i, depenent de la direcció del sisme, el líquid es vessava per un forat o un altre indicant la procedència del terratrèmol.



Al 1842, James David Forbes va inventar el sismòmetre modern. Consisteix en una gran bola suspensa per un fil. En el moment del moviment sísmic, la gran massa es queda immòbil. A sota, es col·loca una punta que va gravant damunt un full de carbó el moviment.

El sismòmetre de l'Observatori de l'Ebre és de la modalitat de pèndol però evolucionat, de fet, mesura les vibracions en els tres eixos: Vertical, Horitzontal direcció Nord-Sud i horitzontal direcció Est-Oest.



Sismòmetre.
Fotos: Observatori de l'Ebre.



Sismòmetre: detall de
l'enregistrador.

Sempre pots experimentar amb un sismòmetre casolà fent servir el mateix principi d'estabilitat del moviment que James David Forbes va utilitzar per a inventar el seu aparell.

Necessites:

- 4 molles (poden ser molles de topes de porta).
- Fil o corda fina.
- 2 bagues i 1 clau.
- Fang blanc.
- Dos llistons.
- Esquadres.
- Una fusta.

Procediment:

- Després de preparar la fusta que serveix de base, acoblar les molles que permetran el moviment.
- Amb el fang, modelar-ho de la forma desitjada i introduir les baques i el clau. Quan estigui assecat, es pot pintar.
- Amb els llistons i les esquadres, fer un muntatge semblant a una forca per penjar la bola de fang.
- Finalment, per poder observar el moviment de la punta del clau, es pot col·locar una marca.

Contesta:

Si col·locat el sismògraf damunt la taula (el planeta), aquesta rep un cop (un terratrèmol). Es mourà el pèndol o l'esquelet de fusta? (Raona la resposta)

Encara que sembli que és el pèndul el que es mou, en realitat degut a la seva
massa, es manté estable, i el que en realitat marca és el moviment de la taula (la
Terra)

Fotos del material i del procediment.



Els sismògrafs han evolucionat i, actualment, es fan servir del tipus d'inducció electromagnètica.

Què és la inducció electromagnètica? Intenta definir-ho, i si no ho saps, fes un hipòtesi sobre el que creus que és.

La inducció electromagnètica és la creació d'electricitat a partir d'un imant al passar prop d'una bobina de coure.

Per comprovar la teva hipòtesi, observa aquest experiment.

Necessites:

- Imants molt potents. En aquest experiment s'han fer servir imants de neodimi del nivell 52.
- Una bobina de coure. En aquest experiment, la bobina de coure mesura més de 50 m.
- Un microamperímetre.

Procediment:

- Connectar el microamperímetre a la bobina de coure.
- Fer passar l'imat per dins la bobina.

Anota les teves observacions.

Contesta les preguntes:

Al passar l'imant per dins la bobina cap a quina direcció es mou l'agulla?

Depenent de la polaritat l'agulla té un moviment o un altre.

Si li dones la volta a l'imant, cap a quina direcció es mou l'agulla?

Si deixes de moure l'imant, quin moviment té l'agulla?

L'agulla no es mou.

Quina diferència hi ha entre moure l'imant ràpid o lentament.

L'agulla marca mesures més grans si es mou més ràpidament.

Si fas servir un imant més potent, com afectarà al moviment de l'agulla?

Si l'imant té més potència, l'agulla marcarà més.

Si la bobina té més voltes, com afectarà al moviment de l'agulla?

Amb més voltes, la eficàcia de la bobina és més gran.

Si tens dubtes, o no pots tornar a repetir l'experiment, aquestes vídeos te poden ajudar a respondre les preguntes.

"Inducció electromagnètica"

<https://www.youtube.com/watch?v=9XwvaKxQYAs>

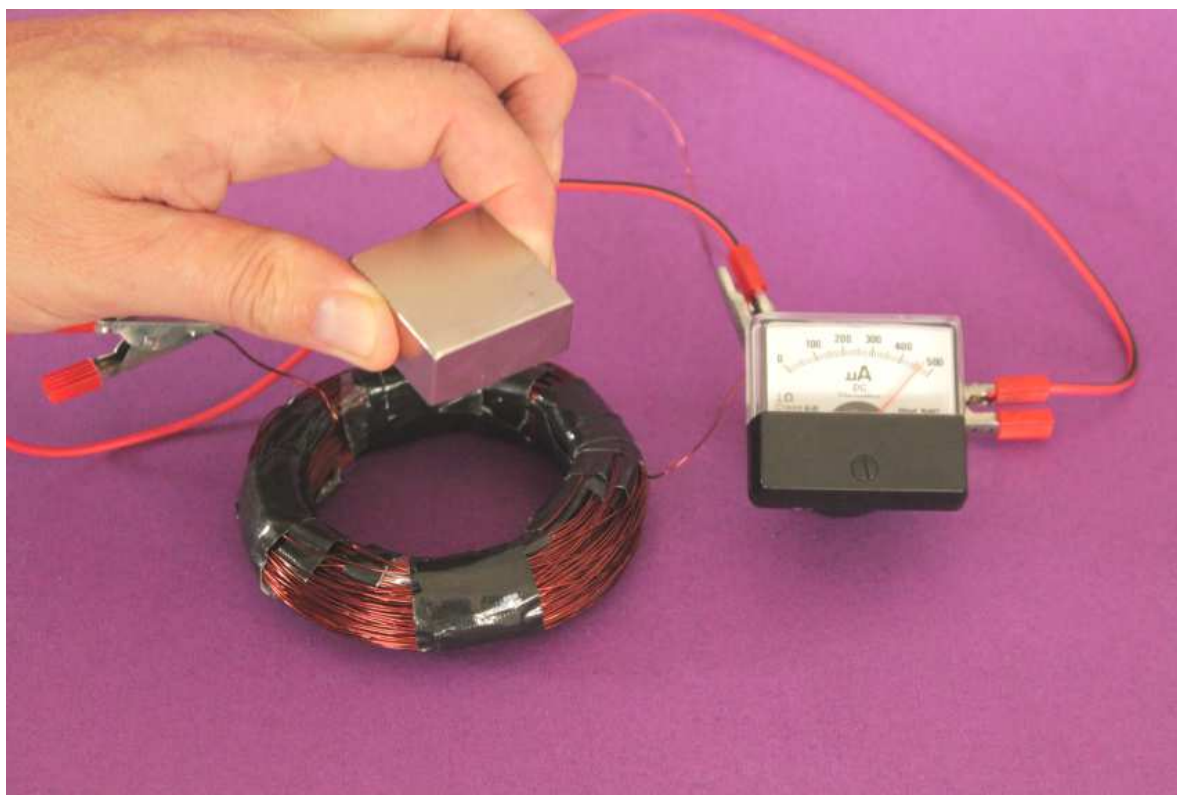
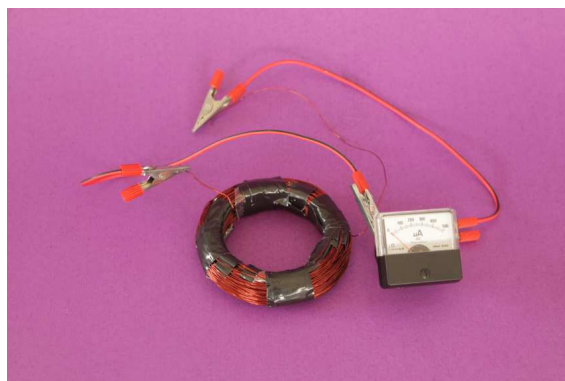
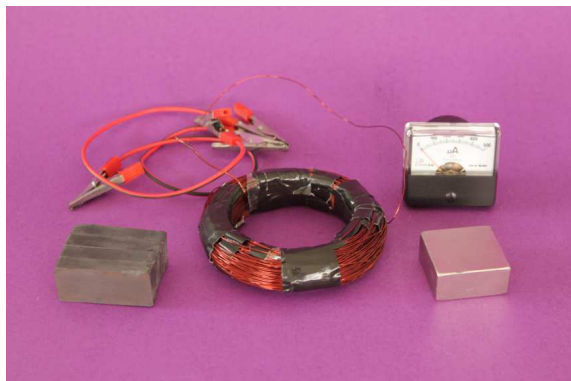
Vídeo produït per Cienciabit: Ciencia para niños y jóvenes: "Inducción electromagnética. Experimentos".

https://www.youtube.com/watch?v=QjKy_myFHx4

"Inducción electromagnética"

<https://www.youtube.com/watch?v=qFN9QG2kjqE>

Fotografies del material i del procediment.

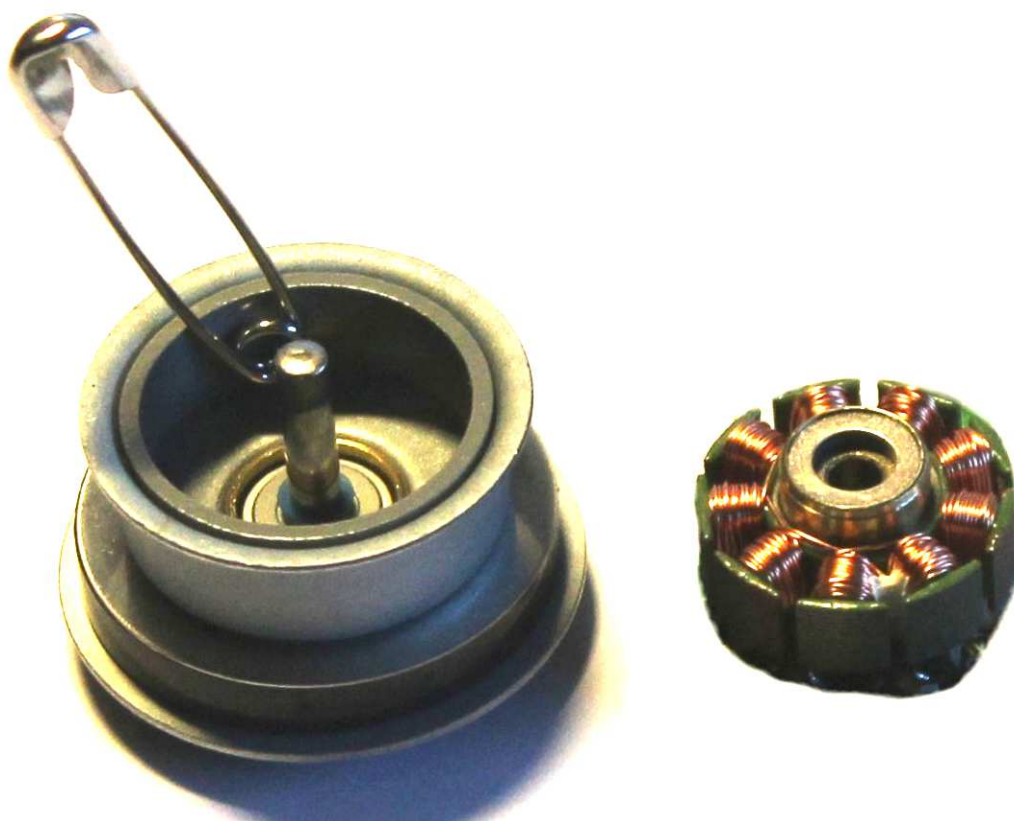


Si es fan servir imans amb una menor potència, el senyal del microamperímetre és menor.

En aquest experiment, a causa de la polaritat, el senyal del microamperímetre és positiu al treure l'imant de la bobina.

La inducció electromagnètica és un dels més grans descobriments de l'home, hi ha infinitat d'aparells que **la** fan servir aquest principi que, si s'aplica en sentit invers, es a dir: proporcionar corrent elèctric a una bobina envoltada per un imant obtenim un...

Quin invent creus que s'obté? Observa la foto abans de respondre perquè és el nom d'aquest invent, però no **est** deixis enredar, perquè està separat, per una part hi ha l'imant, i a l'altra les bobines de coure.



Per adonar-te de la importància d'aquest invent, fes un llistat de tots els aparells que facis servir que funcioni amb ajuda de la inducció electromagnètica.

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Amb tots els coneixements adquirits, ja estàs preparat per fer un sismògraf electromagnètic, hi ha diferents maneres de fer el muntatge, les pots consultar en qualsevol d'aquestes adreces web:

AmaSeis (Anglès)

Fàcil de muntar, té com a principal característica que proporciona un programa informàtic de lliure accés amb el que es pot arribar a fer un registre sismològic.

http://sismic2.iec.cat/education/sismografs/Amateur_seismologist_as1amaseis.pdf

CSIC (Castellà)

Semblant al sismòmetre de AmaSeis, a diferència de que el procediment del muntatge és molt més detallat i senzill.

http://sismic2.iec.cat/education/sismografs/Ramon_Ortiz_planos_sismografo.pdf

Handheld Seismometer (Anglès).

Muntatge simple amb una molla en vertical o horitzontal. Es caracteritza per la seva petita dimensió.

http://sismic2.iec.cat/education/sismografs/Braille_handheld_seismometer.pdf

http://sismic2.iec.cat/education/sismografs/Okamoto_osaka_prefectural_education_center.pdf

Per saber més.

Material divulgatiu de SISMIC (Murals, programes, applets, enllaços a webs).

<http://sismic2.iec.cat/drupal/?q=content/divulgaci%C3%B3#material>

UK School Seismology Project (Té com a base el sismòmetre AmaSeis amb el que han creat una xarxa educativa de sismòmetres)

<http://www.bgs.ac.uk/schoolseismology/schoolSeismology.cfc?method=viewLatestQuake>

Apps: Vibration Meter (Sismòmetre molt sensible en sistema Android per al mòbil).

<https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.vibration>

Web de LEGEF (se pot seguir a temps real les medicions sísmiques de la xarxa de sismòmetres a Catalunya.

<http://sismic2.iec.cat/drupal/?q=content/inici-0>

Quantes extincions massives ha tingut el nostre planeta?

Fins ara entre d'altres coses, has après:

- Hi ha moltes teories que expliquen l'extinció dels dinosaures.
- Al caure un meteor, als inicis d'un tsunami o d'una erupció volcànica es produeix un terratrèmol.
- Els gasos d'una erupció volcànica són perjudicials per als éssers vius.
- Els terratrèmols produeixen ones que es mesuren amb un sismògraf.
- El moviment entre un imant i una bobina de coure produeix electricitat.

Ha arribat el moment de reprendre la investigació a la pregunta: Per què es van extingir els dinosaures? Potser som prop d'una altra extinció massiva? Hi ha hagut més extincions a la història de la Terra? Quines van ser les causes?

Són moltes preguntes a respondre, però a poc a poc les aniràs trobant.

Hi ha hagut més extincions al nostre planeta? Potser no ho has sentit mai. Què saps d'aquest tema?

Si no saps res o vols ampliar els teus coneixements, visita aquestes pàgines web abans de contestar una altra vegada a la mateixa pregunta.

Block: "Les grans extincions de la Terra".

<http://wiki1re01.pbworks.com/w/page/50904511/Les%20grans%20extincions%20de%20la%20Terra>

Block de Ruth Lelyen: "Las 5 extinciones masivas en la Tierra".

<http://www.batanga.com/curiosidades/7044/las-5-extinciones-masivas-en-la-tierra>

Contesta aquestes preguntes:

Quantes extincions hi ha hagut al nostre planeta?

Han hagut 5 grans extincions massives.

Enumera-les i indica el període i quan va passar cadascuna d'elles.

Període	Quan es van produir.
1. Ordovicià-Silurià	Fa 444 milions d'anys.
2. Devonian	Fa 359 milions d'anys.
3. Permian-Triassic	Fa 251 milions d'anys.
4. Triassic-Jurassic	Fa 201 milions d'anys.
5. Cretaci – terciari	Fa 65 milions d'anys.

Coneixem moltes teories sobre l'extinció dels dinosaures, però abans ja van haver-hi altres quatre. Potser hi ha una causa comuna entre totes? Quina creus que pot ser?

Escriu la teva hipòtesi.

Segurament hi ha més hipòtesis que intenten explicar totes les extincions massives. Consulta aquestes pàgines web.

Web de la revista Skeptical Science: Las cinco extinciones masivas de la Tierra.

<https://www.skepticalscience.com/translationblog.php?n=177&l=4>

La notícia de l'agència de notícies EFE complementa a l'estudi publicat per Skeptical Science: “

<https://www.youtube.com/watch?v=OCFXNw7tNXE>

Has descobert quina és la possible causa comuna en totes les extincions?

L'augment de diòxid de carbonil.

És possible que hi hagi una sisena extinció? Perquè ho penses?

S'observa que el diòxid de carboni està augmentant, i una conseqüència és

L'escalfament progressiu de la Terra.

Llegeix, escolta i observa.

Viquipèdia: "Canvi climàtic"

https://ca.wikipedia.org/wiki/Canvi_clim%C3%A0tic

Diari Ara.cat: "Què causa el canvi climàtic?"

<http://emprenem.ara.cat/canviclimatic/2011/02/13/que-causa-el-canvi-climatic/>

Web de National Geographic: "Causas del calentamiento global".

<http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/calentamiento-global/calentamiento-global-causas>

La notícia de l'agència de notícies EFE complementa i actualitza l'estudi publicat per Skeptical Science: "Un tercio de corales del mundo en riesgo de extinción por "estrés"".

<https://www.youtube.com/watch?v=OCFXNw7tNXE>

Notícies del migdia per la TVE: "Cambio climático segun la ONU".

<https://www.youtube.com/watch?v=w10qdJF320Y>

Espai de notícies Euronews amb l'Agència espacial europea: "Calentamiento global".

<https://www.youtube.com/watch?v=S5VNRrikP1w>

Cada dia sentim que la Terra s'escalfa a causa del gasos d'efecte hivernacle, però es cert? Com ho pots confirmar? Fent memòria dels teus avis? Prenen dades meteorològiques? Observant la natura?

L'Observatori de l'Ebre disposa de dades meteorològiques des de 1880 publicades, depenent de l'època, en diferents mitjans de comunicació.

Actualment, amb internet com a principal mitjà de comunicació, l'Observatori de l'Ebre publica les seves dades actualitzades minut a minut en català, castellà i anglès a la seva web oficial:

<http://www.obsebre.es/ca/>

Les dades publicades són diverses com per exemple el geomagnetisme i la ionosfera (part alta de l'atmosfera que està dèbilment ionitzada) on l'Observatori és de referència mundial gràcies, entre d'altres motius, a la base instal·lada a l'Antàrtida.



Un altre apartat de dades que publica l'Observatori de l'Ebre són les dades climàtiques que es poden utilitzar lliurement sempre que es citi a l'Observatori com a font i propietari. Les pots trobar a:

<http://www.obsebre.es/es/es-temperatura-maxima>

L'Observatori de l'Ebre és un dels observatoris més antics d'Espanya que encara continua en actiu. Aquest fet, juntament amb la constància i rigor científic en prendre les dades meteorològiques, fa que la sèrie climàtica de l'Observatori sigui una de les sèries climàtiques de referència de Catalunya.

Gràcies a la seva vocació, qualsevol pot disposar d'una biblioteca prou extensa per poder comparar dades, i d'aquesta manera poder avaluar objectivament si s'està produint una elevació de la temperatura i en conseqüència un possible canvi climàtic.

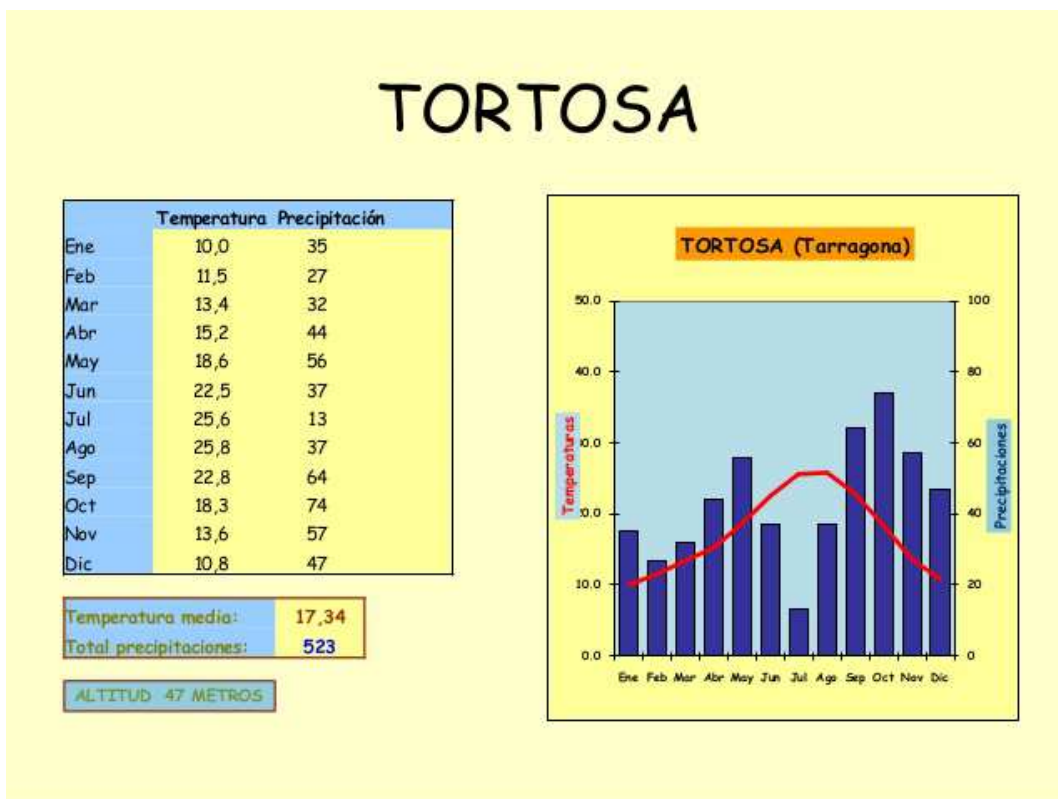
A la pàgina esmentada hi pots trobar les temperatures màximes, mínimes i mitjanes a més de les precipitacions (pluja) que per a la investigació sobre el canvi climàtic són indispensables.

També hi ha dades sobre la insolació (temps d'exposició al sol) que tot i que són interessants, de moment no en faràs ús.

Aprenem a fer climogrames.

Per poder comparar dades, primer s'ha de saber interpretar-les, i per a poder-ho fer, ens podem ajudar d'un climograma.

Què és un climograma? Observa atentament i contesta a les preguntes.



En quin mesos hi ha hagut aridesa?

Juliol.

Quina és la quantitat total anual de precipitació?

523 litres.

Quin és el mes més plujós?

Octubre.

Quin és el més calorós?

Juliol – Agost.

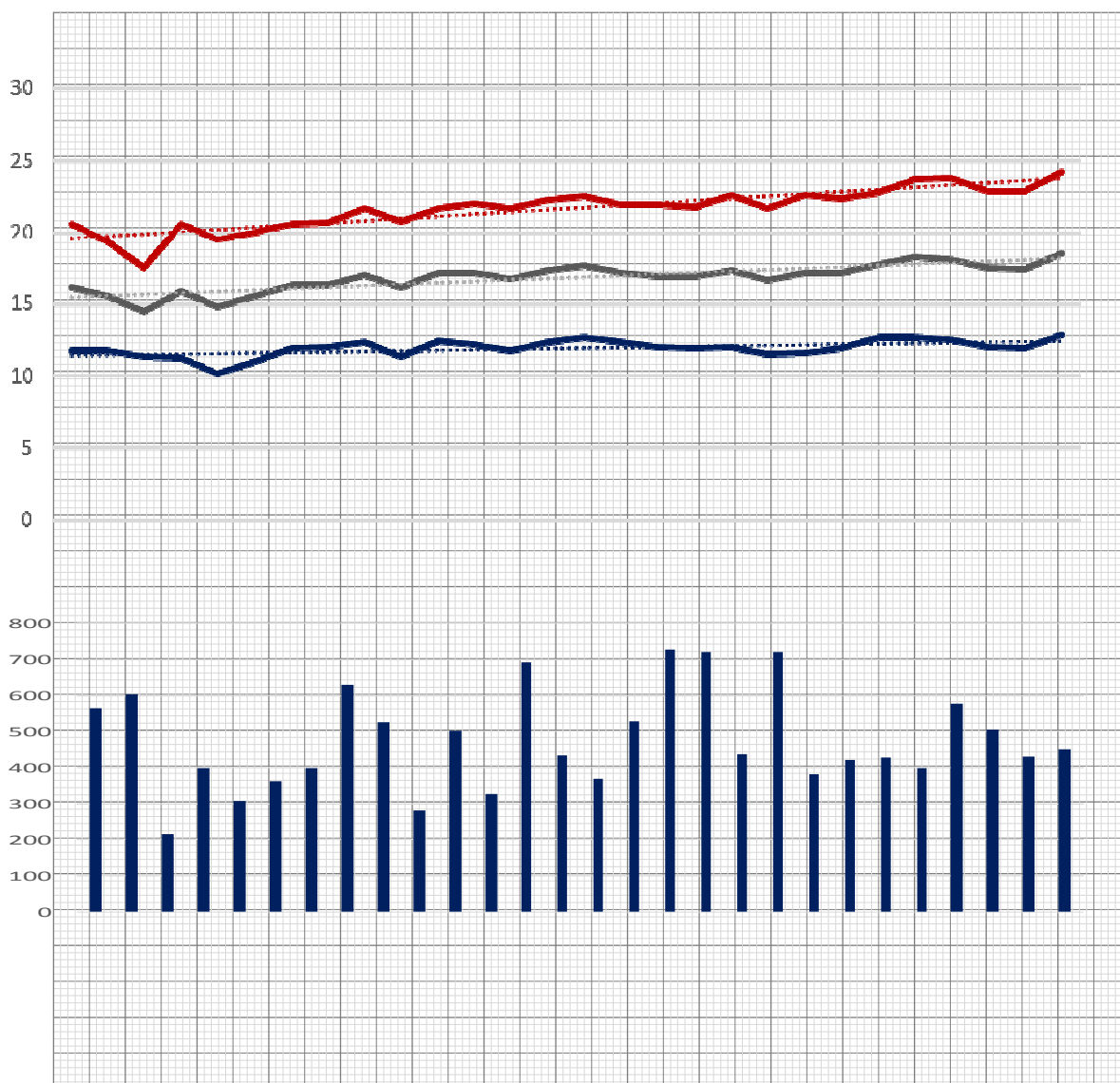
Fem climogrames.

Primerament, abans de fer els climogrames, amb les dades que facilita l'Observatori de l'Ebre a la seva pàgina web, faràs dues gràfiques:

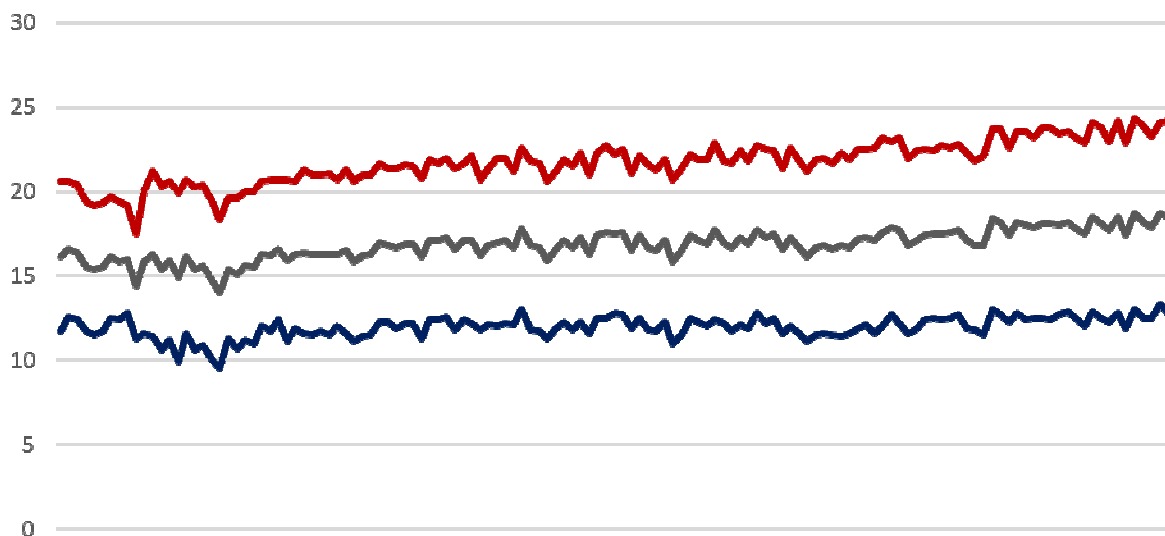
La primera gràfica de línies, serà confeccionada amb les mesures de les mitjanes anual de les temperatures mínima, mitjana i màxima de cinc en cinc anys des del 1880 fins als nostres dies.

La segona gràfica de barres, es farà amb les dades de precipitació també de cinc en cinc anys.

Amb les gràfiques podràs observar l'evolució i les tendències de les temperatures i de la pluja al llarg de més d'un segle.

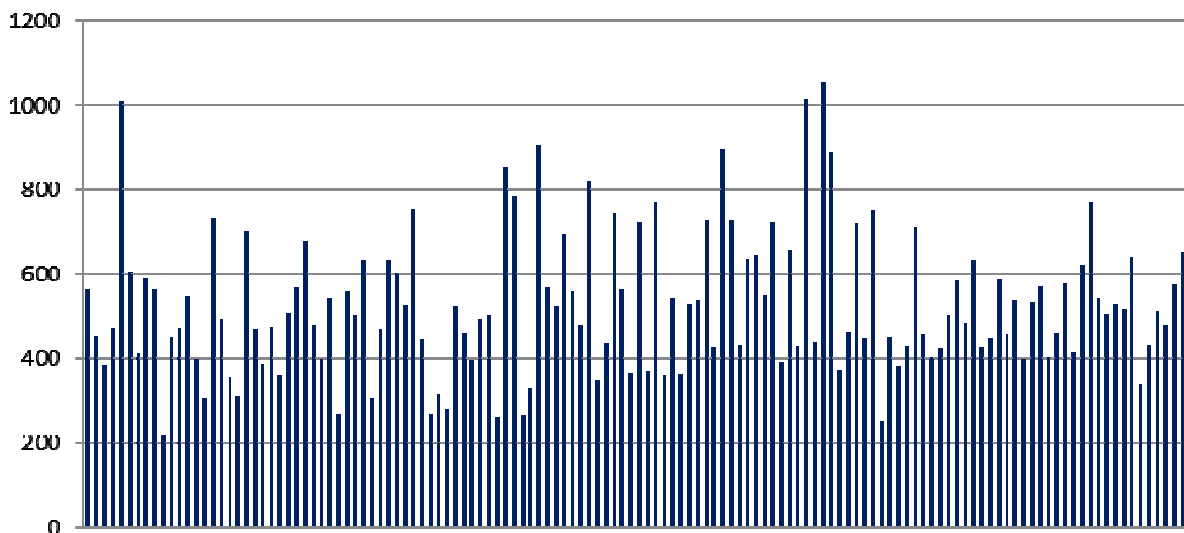


Si en lloc de fer les gràfiques de cinc en cinc anys es fan d'any en any, es poden observar amb més detall, però l'objectiu és observar l'evolució.



Gràfica d'evolució de les temperatures mínima (blau) mitjana (gris) i màxima (vermell) des del 1880 al 2015.

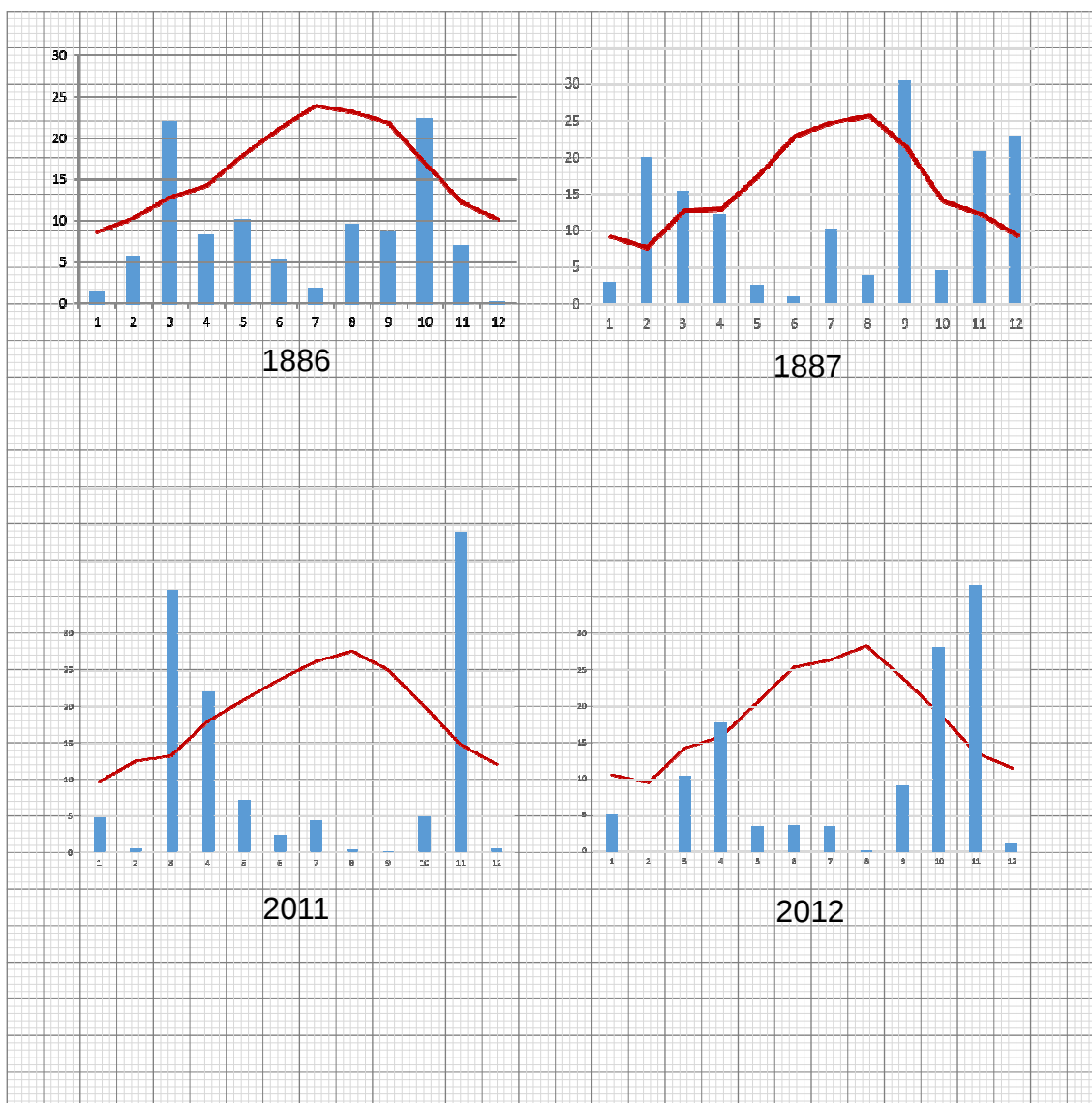
Es pot apreciar que mentre la temperatura mínima augmenta en 2,5 °C, la màxima ho fa en 4'5 °C.



Gràfica de l'evolució de la pluviositat.

En aquest cas, la quantitat de pluja és similar durant tot el temps de mesura, sent de mitjana uns 525 mm/any.

Per fer una millor comparació, en faràs quatre climogrames de les temperatures mitjanes i la pluviositat dels anys: 1886, 1887, 2011 i 2012.



El clima mediterrani es caracteritza per temperatures suaus a l'hivern i caloroses a l'estiu. La pluviositat és més abundant a l'hivern mentre que a l'estiu és escassa.

Amb totes les gràfiques, contesta aquestes preguntes:

Has observat que la temperatura **mínima** durant els 125 anys de mesures ha pujat molt? Si és així, quant graus ha pujat?

Ha pujat 2,5 graus

Has observat que la temperatura **màxima** durant els 125 anys de mesures ha pujat molt? Si és així, quant graus ha pujat?

Ha pujat uns 4'5 graus

Referent a la pluviositat recollida durant els 125 anys, penses que la tendència és de ploure més, ploure menys, o mantenir-se estable.

La tendència és mantenir-se estable en quantitat de pluja.

Omple aquesta graella segons les dades dels climogrames,

	1886	1887	2011	2012
Temperatura mínima (°C).	8,6	7,6	9,7	9,4
Temperatura màxima (°C).	25,7	23,9	27,6	28,4
Pluviositat (mm).	411,4	589,6	510,8	477,7

Els anys escollits per fer els climogrames concorden amb la evolució de les temperatures i pluviositat general?

Si hi ha una concordança, es pot aprofundir una mica més.

Explica, quines són les principals diferències que hi ha entre els climogrames de finals del segle XIX i els del principi del segle XXI.

Les pluges, tot i que cauen en la mateixa quantitat, s'observa que abans eren més regulars, en canvi, a l'actualitat es concentren més en un parell de mesos abans i després de l'estiu. Actualment a l'hivern i a l'estiu les pluges són molt més escasses mentre que a la primavera són molt més abundants.

Quins creus que són els motius de l'evolució de la temperatura i el canvi en la pluviositat?

Resposta oberta: Una possibilitat pot ser la pujada de temperatura a causa de l'efecte hivernacle a causa del CO2.

Creus que la mateixa evolució en la meteorologia que s'està produint al Baix Ebre és únicament de caràcter local, o és general?

Resposta oberta.

Consideres que un canvi substancial amb efectes locals, pot incidir en tot el planeta? Per exemple: l'augment de pluges a l'Àsia pot influir a Europa amb sequera?

L'efecte de “El Niño”.

Has sentit parlar de l'efecte de “El Niño”? On es dona? En què consisteix?

(Explica el que sàpigues).

Per entendre-ho millor, faràs un experiment:

Necessites:

- Un recipient transparent.
- Un assecador de cabell.
- Aigua i oli de nadons. També es pot fer amb aigua molt calenta i aigua molt freda

Procediment:

- Omplir el recipient amb aigua.
- Afegir l'oli.

Abans d'engegar l'assecador de cabell i ficar-lo en una posició gaire bé paral·lela al recipient, contesta aquestes preguntes:

Perquè l'oli per a nadons sura damunt de l'aigua?

L'oli per a nadons sura perquè és menys dens que l'aigua.

Què creus que passarà amb l'oli per a nadons? Es barrejarà? S'evaporarà?
Es mourà? O no passarà res?

Ara ja pots engegar l'assecador de cabell i ficar-lo en una posició gaire bé paral·lela al recipient.

Anota les teves observacions.

Consulta aquestes pàgines web i contesta a les preguntes.

Pàgina web de Viquipèdia: "El niño".

https://ca.wikipedia.org/wiki/El_Ni%C3%B1o

Pàgina de climatologia del govern Peruà: "Fenómeno El Niño".

http://www.elclima.com.mx/fenomeno_el_nino.htm

Video explicatiu: "El fenómeno del El Niño explicado".

<https://www.youtube.com/watch?v=nPZDOgL0nxw>

Efectes de "El Niño" a la natura:

Diari de notícies NC de Colombia: "Producción nacional de café bajaría por fenómeno del Niño".

<http://www.noticiasrcn.com/nacional-economia/produccion-nacional-cafe-bajaria-fenomeno-del-nino>

Diari El País: "Cinco ideas para mantener a El Niño "bajo control"".

http://internacional.elpais.com/internacional/2016/03/16/america/1458151050_060785.html

Perquè a aquest fenomen té el nom de: “El Niño”?

En quin país? O, en quina ciutat van descobrir del fenomen de “El Niño”?

Al principi es pensaven que era una fenomen local?

Quin és l'element atmosfèric amb el que comença el fenomen de “El Niño”?

Entre quins dos continents es produeix?

A quins continents acaba afectant?

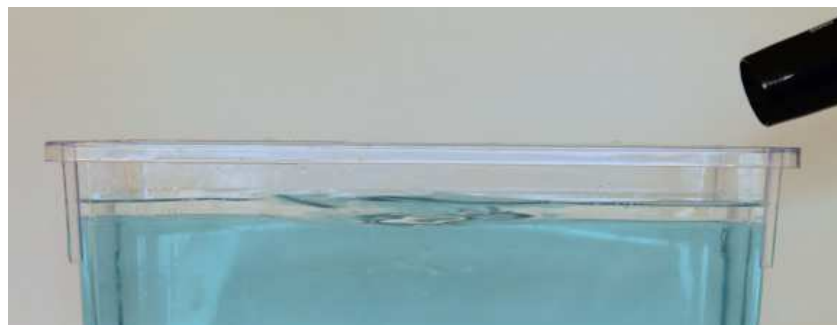
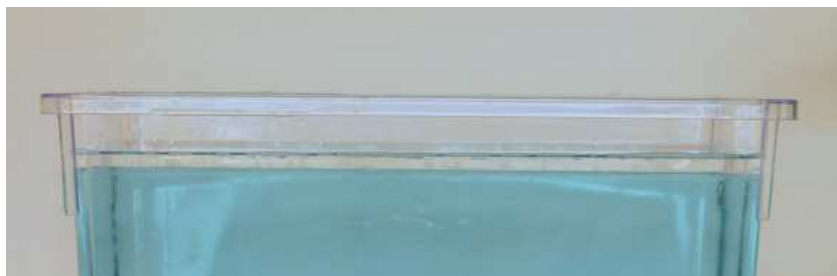
Quines conseqüències té a la natura?

Finalment. Creus que el que passa a un lloc pot tindre repercussions molt més importants a l'altra banda del planeta?

Creus que el canvi climàtic està fent que el fenomen de “El Niño” o el de “La Niña” siguin més forts i/o que es donin més sovint? Penses que pot ser una conseqüència de l'escalfament de la Terra?

Fotografies del Procediment.

Per facilitar un millor visionat, a l'aigua se li ha afegit un colorant blau.



Entre tots, es pot tornar a canviar el món.

Què has après? Recorda:

- Hi ha moltes teories que expliquen l'extinció dels dinosaures.
- Al caure un meteor, als inicis d'un tsunami o d'una erupció volcànica es produeix un terratrèmol.
- Els gasos d'una erupció volcànica són perjudicials per als éssers vius.
- Els terratrèmols produeixen ones que es mesuren amb un sismògraf.
- El moviment entre un imant i una bobina de coure produeix electricitat.

Afegeix

- A la història del nostre planeta han hagut cinc extincions.
- El CO₂ és un gas nociu a més de provocar la pujada de temperatures.
- El clima està canviant.
- Els fenòmens locals poden tindre conseqüències a nivell mundial.

Com es pot canviar el món? Com es pot revertir l'escalfament del planeta? Científics i polítics de tot el món intenten posar fre a la pujada de la temperatura i senyalen el principal motiu: l'increment del diòxid de carboni a causa, bàsicament, de les indústries, la calefacció i els motors de combustió interna (els que fan servir derivats del petroli).

Com creus que es pot evitar la producció del diòxid de carboni i fer més sostenible el consum d'energia? Fes un llistat de propostes.

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Segur que les energies renovables són en aquesta llista, però encara hi ha un mètode que segur que no has descobert i que, sense adonar-te, ja coneixes.

Per començar, mira aquest vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=kBSzDaPdoGE>

Contesta aquestes preguntes:

Quina és l'energia que utilitza per generar electricitat?

La força del vent.

Com genera electricitat? Quins són els components bàsics que utilitza per generar electricitat? Explica tot el procediment. (Per ajudar-te a respondre les preguntes, pots consultar la webgrafia a sota indicada).

El vent genera un moviment que es recollit per un mecanisme compost d'imants i bobines que al moure genera electricitat.

Has fet algun experiment amb el que has generat electricitat? Quin era?

El sismògraf per inducció magnètica es basa en el mateix principi.

TYS magazine: "Molinos de viento sin aspas".

<http://www.tysmagazine.com/molinos-de-viento-sin-aspas/>

La Razón: "Nueva generación de molinos de viento".

<http://www.razon.com.mx/spip.php?article265348>

Video "Vortex Bladeless wind Generator".

https://www.youtube.com/watch?v=2_5K4kmnsL4

Video: "Turbina sis aspas":

<https://www.youtube.com/watch?v=dD4wltQjkU8>

Què tenen en comú un dinosaure i un pal?

És el moment de respondre la pregunta: Què tenen en comú un dinosaure i un pal?

Aquesta pregunta amb el plantejament inicial és de difícil solució, en canvi, si la pregunta original es fa evolucionar a poc a poc, es van trobant respostes. Observa:

- d) Què tenen en comú la extinció dels dinosaures i un pal amb tecnologia del segle XXI?
- e) Què va provocar l'extinció dels dinosaures que amb les noves tecnologies es pot evitar?
- f) Què va provocar les cinc metòdiques extincions, que amb les noves tecnologies renovables, com el pal eòlic, encara som a temps d'evitar?

Pots escollir qualsevol pregunta, totes tenen la mateixa resposta i ara te toca contestar-la.

L'extinció dels dinosaures va se causada, entre d'altres motius, pel diòxid de carboni
expulsat pels volcans. Actualment estem experimentant una pujada de les
temperatures a nivell global a causa del increment del diòxid de carboni.

Per evitar-ho, hem d'aconseguir fer que el planeta sigui sostenible, i amb aquest
objectiu, hem de potenciar les energies renovables.

Un projecte és el molí de vent sense aspes (amb forma de pal) que produeix energia
per mitjà del vent i que fa servir el mateix principi que el sismògraf per inducció
electromagnètica.

Per concloure.

Què has après?

Segurament a aquesta pregunta, el primer pensament és recordar la llista:

- Hi ha moltes teories que expliquen l'extinció dels dinosaures.
- Al caure un meteor, als inicis d'un tsunami o d'una erupció volcànica es produeix un terratrèmol.
- Els gasos d'una erupció volcànica són perjudicials per als éssers vius.
- Els terratrèmols produeixen ones que es mesuren amb un sismògraf.
- El moviment entre un imant i una bobina de coure produeix electricitat.
- A la història del nostre planeta han hagut cinc extincions.
- El diòxid de carboni és un gas nociu a més de provocar la pujada de temperatures.
- El clima està canviant.
- Els fenòmens locals poden tindre conseqüències a nivell mundial.
- Per evitar l'escalfament de la Terra hem d'investigar i incentivar més en energies renovables.

Però en realitat, al llarg de tot el dossier, has après una cosa molt més important:

- Tot comença amb una pregunta.

I en conseqüència:

- No deixis mai de fer-te preguntes.

Webgrafia.

Quina va ser la causa de l'extinció dels dinosaures?	
Article al diari ABC: "¿Qué provocó la extinción de los dinosaurios?". http://www.abc.es/vuelta-al-cole/20141009/abci-provoco-extincion-dinosaurios-201410061738.html	
Article a la revista National Geographic: "La extinción de los dinosaurios". http://www.nationalgeographic.es/ciencia/mundos-prehistoricos-/dinosaur-extinction	
Pàgina web de Gizmodo: "Un estudio señala nuevas causas de la extinción de los dinosaurios". http://es.gizmodo.com/un-estudio-senala-nuevas-causas-de-la-extincion-de-los-1611938912	
Pàgina web de la Wikipedia: "Extinción masiva del Cretácico-Terciario". https://es.wikipedia.org/wiki/Extinci%C3%B3n_masiva_del_Cret%C3%A1tico-Terciario	
Vídeo explicatiu produït per ABC: "Un meteorito causante de la extinción masiva de los dinosaurios. Duració: 6 minuts i 27 segons. https://www.youtube.com/watch?v=PBxt6hrEKwE	
Què és i com es forma un Tsunami?	
Tsunami del 2004 generat prop de Sumatra. https://ca.wikipedia.org/wiki/Tsunami_de_l%27Oce%C3%A0_%C3%8Dndic_de_2004	

Tsunami del 2011 que va arribar a les costes del Japó. https://ca.wikipedia.org/wiki/Terratr%C3%A8mol_i_tsunami_del_Jap%C3%B3_del_2011	
Pàgina web de Viquipèdia: "Tsunamis". https://ca.wikipedia.org/wiki/Tsunami	
Revista National Geographic: "Tsunamis". http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/desastres-naturales/tsunami-definicion	
Vídeo editat per Ocean Today: "Tsunami – la ola asesina – alerta de tsunamis". https://www.youtube.com/watch?v=xgHsVDiB-CE	
Vídeo editat per Unam (Universitat Nacional Autònoma de Mèxic): "¿Qué es un Tsunami i cómo se reproduce?". https://www.youtube.com/watch?v=1azIHJLUV2M	
Com es forma un tsunami? És una part del fons marí que s'eleva o s'enfonsa per causes diverses fent que es desplaci una gran quantitat d'aigua. https://www.youtube.com/watch?v=oMe55hfSSgU	
Com es forma un tsunami? Un tsunami acostuma a formar-se a partir d'un terratrèmol, però també pot haver estat causat per una explosió volcànica: https://www.youtube.com/watch?v=oMe55hfSSgU	

O pel despreniment de una gran quantitat de terra sobre el mar: https://www.youtube.com/watch?v=pXlinCkizF0	
Els volcans.	
Article publicat a la web Volcanpedia: "Efectos y consecuencias de las erupciones volcánicas". http://www.volcanpedia.com/efectos-consecuencias-volcanes/	
En viquipèdia: "Erupció volcànica". https://ca.wikipedia.org/wiki/Erupci%C3%B3_volc%C3%A0nica	
Documental: "Les erupcions volcàniques". https://www.youtube.com/watch?v=WKRFFte0SQE	
Documental produït pel Servicio Nacional Geología y Minería de Chile: "Todo lo básico que debes saber sobre volcanes y erupciones" https://www.youtube.com/watch?v=BS1sEq7_Q1M	
Prevenició de tsunamis i erupcions volcàniques.	
Pagina web de wikipedia: "Centro de Alerta de Tsunamis del Pacífico". https://es.wikipedia.org/wiki/Centro_de_Alerta_de_Tsunamis_del_Pac%C3%ADfico	
Web de la Plataforma e-ducativa aragonesa: "3. Métodos de predicción y prevención". http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/2500/2627/html/3_mtodos_de_prediccin_y_prevencin.html	

Els terratrèmols i el sismògraf.

Pàgina web de viquipèdia: "Ona sísmica".

https://ca.wikipedia.org/wiki/Ona_s%C3%ADsmica



Pàgina web de la Universidade da Coruña: "Ondas sísmicas".

http://www.udc.es/dep/dtcon/estructuras/ETSAC/Investigacion/Terremotos/ondas_s%E5micas.htm



Pàgina web de la Universidad de Costa Rica: "Tipos de onda".

<http://www.lis.ucr.ac.cr/index.php?id=7>



Imatges en moviment: "Ondas sísmicas5".

<https://www.youtube.com/watch?v=NfJUqS2xM>



Com funciona un sismògraf?

"Inducció electromagnètica"

<https://www.youtube.com/watch?v=9XwvaKxQYAs>



Vídeo produït per Cienciabit: Ciencia para niños y jóvenes: "Inducción electromagnética. Experimentos".

https://www.youtube.com/watch?v=QjKy_myFHx4



"Inducción electromagnética"

<https://www.youtube.com/watch?v=qFN9QG2kqE>



AmaSeis (Anglès) http://sismic2.iec.cat/education/sismografs/Amateur_seismologist_as1amaseis.pdf	
CSIC (Castellà) http://sismic2.iec.cat/education/sismografs/Ramon_Ortiz_planos_sismografo.pdf	
Handheld Seismometer (Anglès). http://sismic2.iec.cat/education/sismografs/Braille_handheld_seismometer.pdf	
Handheld Seismometer (Anglès). http://sismic2.iec.cat/education/sismografs/Okamoto_osaka_prefectural_education_center.pdf	
Material divulgatiu de SISMIC. http://sismic2.iec.cat/drupal/?q=content/divulgaci%C3%B3#material	
UK School Seismology Project http://www.bgs.ac.uk/schoolseismology/schoolSeismology.cfc?method=viewLatestQuake	
Apps: Vibration Meter. https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.sira.vibration	

Web de LEGEF. http://sismic2.iec.cat/drupal/?q=content/inici-0	
Quantes extincions massives ha tingut el nostre planeta?	
Block: "Les grans extincions de la Terra". http://wiki1re01.pbworks.com/w/page/50904511/Les%20grans%20extincions%20de%20la%20Terra	
Block de Ruth Lelyen: "Las 5 extinciones masivas en la Tierra". http://www.batanga.com/curiosidades/7044/las-5-extinciones-masivas-en-la-tierra	
Web de la revista Skeptical Science: Las cinco extinciones masivas de la Tierra. https://www.skepticalscience.com/translationblog.php?n=177&l=4	
La notícia de l'agència de notícies EFE complementa a l'estudi publicat per Skeptical Science: https://www.youtube.com/watch?v=OCFXNw7tNXE	
Viquipèdia: "Canvi climàtic". https://ca.wikipedia.org/wiki/Canvi_clim%C3%A0tic	
Diari Ara.cat: "Què causa el canvi climàtic?" http://emprenem.ara.cat/canviclimatic/2011/02/13/que-cause-el-canvi-climatic/	

Web de National Geographic: “Causas del calentamiento global”. http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/calentamiento-global/calentamiento-global-causas	
La notícia de l'agència de notícies EFE complementa i actualitza l'estudi publicat per Skeptical Science: “Un tercio de corales del mundo en riesgo de extinción por “estrés””. https://www.youtube.com/watch?v=OCFXNw7tNXE	
Notícies del migdia per la TVE: “Cambio climático segun la ONU”. https://www.youtube.com/watch?v=w10qdJF320Y	
Espai de notícies Euronews amb l'Agència espacial europea: “Calentamiento global”. https://www.youtube.com/watch?v=S5VNRrikP1w	
Web de l'Observatori de l'Ebre on publica les seves dades actualitzades minut a minut en català, castellà i anglès a la seva web oficial: http://www.obsebre.es/ca/	
Dades climàtiques l'Observatori de l'Ebre http://www.obsebre.es/es/es-temperatura-maxima	
L'efecte de “El Niño”.	
Pàgina web de Viquipèdia: “El niño”. https://ca.wikipedia.org/wiki/El_Ni%C3%B1o	

Pàgina de climatologia del govern Peruà: “Fenómeno El Niño”. http://www.elclima.com.mx/fenomeno_el_nino.htm	
Video explicatiu: “El fenómeno del El Niño explicado”. https://www.youtube.com/watch?v=nPZDOgL0nxw	
Diari de notícies NC de Colombia: “Producción nacional de café bajaría por fenómeno del Niño”. http://www.noticiascn.com/nacional-economia/produccion-nacional-cafe-bajaria-fenomeno-del-nino	
Diari El País: “Cinco ideas para mantener a El Niño “bajo control””. http://internacional.elpais.com/internacional/2016/03/16/america/1458151050_060785.html	
Entre tots, es pot tornar a canviar el món.	
Energies renovables. https://www.youtube.com/watch?v=kBSzDaPdoGE	
TYS magazine: “Molinos de viento sin aspas”. http://www.tysmagazine.com/molinos-de-viento-sin-aspas/	
La Razón: “Nueva generación de molinos de viento”. http://www.razon.com.mx/spip.php?article265348	

Video "Vortex Bladeless wind Generator". https://www.youtube.com/watch?v=2_5K4kmnsL4	
Video: "Turbina sis aspas": https://www.youtube.com/watch?v=dD4wltQjkU8	

Aquest dossier ha estat elaborat pel grup de ciències de l'Institut de ciències de l'Educació amb la col·laboració de l'Observatori de l'Ebre.



Observatori de l'Ebre:

Estefania Blanch.
Javi Carmona.
Père Quintana.



Grup ICE de ciències:

Francisco M. Sánchez Guerrero.
Anna Plà Cugat.
Cinta Roigé Escudero.
Judith Yebra Casado.
Míriam Roca Marin.
Noelia Guardiola Porcar.
Llúcia Targa Gracia.

Disseny de portada i il·lustració:

Toni Térmens.