

La Terra inquieta: viatge a l'interior de la Terra Full de treball de l'alumnat



Recordeu l'erupció volcànica d'Islàndia que va causar el caos aeri a tot Europa durant el mes d'abril de 2010?

Si voleu fer memòria activeu aquesta fotografia i recordareu imatges sorprenents d'aquells dies.

Ara que ja heu refrescat la memòria, llegiu el text següent, extret del Centre Nòrdic de Vulcanologia. Si cliqueu sobre el logotip veureu el

diari que va fer aquesta institució on anava explicant cada dia l'evolució de l'erupció volcànica.

Sota el títol *"Explosive eruptive phase of the Eyjafjallajökull volcano, Iceland, begins 14 April 2010"*, al final de la pàgina, la comunitat científica d'aquesta institució diu:



Institute of Earth Sciences
Nordic Volcanological Center



"L'erupció del volcà d'Islàndia que ha causat la interrupció del trànsit aeri i el tancament d'espais aeris sobre el nord d'Europa es deu a una fase d'erupció explosiva que va començar al volcà Eyjafjallajökull el 14 d'abril. És una continuació de l'activitat eruptiva en el sistema volcànic Eyjafjallajökull que es va iniciar 20 març 2010.

En una primera fase d'episodis eruptius, del 20 de març al 12 d'abril, la lava va fluir pels flancs del volcà, fora de la seva coberta de gel. La seva naturalesa és de basalt alcalí-olivina, amb contingut de sílice d'un 47%.

Després d'un breu parèntesi en l'activitat eruptiva, una nova sèrie de cràters oberts en el matí del 14 d'abril sota el gel del volcà cobreixen la caldera de la cimera central. Aquesta fase eruptiva va ser precedida per un seguit de terratrèmols, des del 13 d'abril de les 23:00-01:00 al 14 d'abril. El seguit de terratrèmols va ser seguit per l'aparició de tremolors sísmics i l'erupció volcànica.

L'aigua del desglaç de la capa de gel va començar a emanar al voltant de les set hores el 14 d'abril i la columna d'erupció es va observar a la matinada. Les observacions visuals es van veure limitades per la coberta de núvols sobre el volcà, però un avió de la Guàrdia Costanera d'Islàndia els va localitzar per radar: hi havia una sèrie dels respiradors al llarg de 2 quilòmetres de llarg produïts per una fissura orientada de nord a sud, amb aigua de desgel que baixa per tots dos vessants. La columna de cendra es va elevar a més de 8 km d'altura, i es va desviar cap a l'est pels vents de l'oest.

Les inundacions produïdes per l'aigua de desgel van arribar a les terres baixes al voltant del volcà amb un flux màxim al voltant del migdia del 14 d'abril, amb la destrucció de carreteres, infraestructures i terres de cultiu. No hi va haver morts de persones que havien estat evacuades de les zones perilloses.

El 15 d'abril, la cendra de l'erupció arriba l'Europa continental amb el tancament de l'espai aeri sobre gran part del nord d'Europa. L'activitat continua al mateix nivell i continuen la generació de cendres i el flux d'aigua del desglaç. El 16 d'abril es produeix una certa variabilitat en el tremolor sísmic però en general l'activitat eruptiva es manté estable. Els

productes de l'erupció arriben a més de 8 km de distància i a una alçada total de 5 km. El tancament de l'espai aeri continua.

Les anàlisis químiques de mostres de cendres revelen productes rics en fluor i un contingut de sílice del 58%. La composició del magma pot reflecteix l'evolució des del basalt més alcalí del començament cap un altre més ric en olivina”.

Treball en grup

Un cop llegit el text penseu i responeu les qüestions següents:

- Al text parlen de “lava” “cendres” “magma” “material volcànic”... d'on creieu que surt tot aquest material? On estava abans? Per què creieu que “puja”?

Nosaltres pensem que...

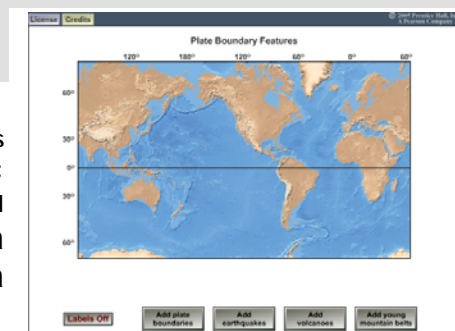
Ara activeu l'animació següent (busqueu-la a la llista) i després intenteu contrastar la vostra resposta amb el que interpreteu de l'animació.

[Convección en el Manto](#)

Ara veiem que...

- Per quines raons no ens ha d'estranyar que a Islàndia hi hagi un centre de Vulcanologia? Quines particularitats creieu que té Islàndia, geològicament parlant?

Si activeu l'animació “Características de los límites de las placas litosféricas (“plate boundary features”): vulcanismo, sismicidad y cordilleras recientes” trobareu pistes per respondre amb fonament la pregunta anterior i també la pregunta següent:



- El text també parla de “un seguit de terratrèmols”, associats al procés volcànic. Com creieu que es poden relacionar?, dit d’una altra manera, com és mentre s’està produint el volcà també hi ha terratrèmols al mateix lloc?

Amb el que s’ha treballat fins ara, ja estem en disposició de generalitzar aquests processos en el model global de la “Tectònica de Plaques”

La idea de la tectònica de plaques pot semblar obvia ara, però quan Alfred Wegener (Berlín 1880; Grenlàndia 1930) va publicar un article científic fa uns 100 anys suggerint que els continents s’havien anat allunyant els uns dels altres molta gent va pensar que estava boig. No era la primera persona en adonar-se que les costes d’Àfrica i Amèrica del Sud es veien similars. Fins i tot Francis Bacon al segle 16è havia fet algun escrit dient el mateix. Però Alfred Wegener va ser la primera persona que va presentar una gran quantitat d’evidències científiques que recolzaven les seves opinions:

A.W. va assenyalar que els fòssils a Àfrica i Amèrica del Sud eren sorprenentment similars. Era evident, per a ell, que les dues masses de terra havien estat unides i així explicar com els mateixos animals podien viure als dos continents. A poc a poc els continents s’havien anat allunyant i les poblacions animals havien evolucionat després de diferents maneres. També va descobrir que els tipus de roca en els dos continents eren similars. 'Potser', va suggerir, "hi havia una vegada una sola massa de terra i un mar immens. Va nomenar al seu gegant continent Pangea i el mar gegant Panthalassa.

Altres científics no n’estaven convençuts. Al·legaven que hi havia “ponts” de terra entre tots dos continents perquè els animals poguessin caminar d’un continent a un altre. Aquests ponts feia molt de temps es van enfonsar sota el mar. Per descomptat, no podien creure que continents sencers anessin a la deriva!

Van passar més de 50 anys - temps durant el qual els continents s’havien mogut una altra m 1,75 de mitjana - abans que la comunitat científica recolzés la teoria de Wegener. A la dècada de 1950 els científics estaven fent els mesures dels fons del mar - i van començar a trobar algunes coses molt estranyes. Van descobrir llargues serralades al mig dels fons oceànics que expel·lien magma. També van trobar que les roques prop del cràter eren molt més joves que les roques més llunyanes. L’única explicació era que les dues meitats del fons de l’oceà s’estaven separant perquè les roques s’anaven solidificant al peu del cràter de la serralada oceànica.

Quan els científics van analitzar les roques magmàtiques del fons de l’oceà es van adonar que estaven magnetitzades en direccions oposades. Cada vegada que el camp magnètic de la Terra havia invertit la seva direcció, les noves roques que apareixen a la superfície eren magnetitzades en aquella mateixa direcció del camp terrestre en aquell moment. Aquestes observacions van suposar un pas important a la idea de la tectònica de plaques. A Alfred Wegener li hagués encantat saber que havia estat treballant en la bona direcció!!!

Ara la comunitat científica pensa que la superfície de la Terra està formada per plaques que es mouen lentament (per exemple, uns 35 mm per any) transportades pel mantell. Atès que les plaques es mouen les seves roques xoquen i es formen cinturons de muntanyes o bé d’illes. Altres són forçades cap avall al mantell. Quan les plaques es separen és perquè nou material sorgeix de l’astenosfera i es solidifica omplint el buit entre elles.

Els geofísics actuals estan treballant per entendre millor com funciona la Terra. Tenen noves idees sobre com es mou el mantell, "la dinàmica del mantell". És possible que les noves idees ens puguin ajudar a predir quan es produiran els terratrèmols i erupcions volcàniques, però no hi hem arribat encara!

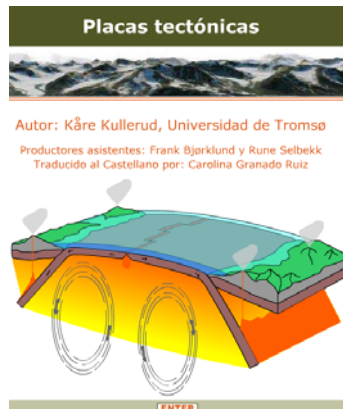
1. Per què creieu que la teoria de Wegener no va ser acceptada d'entrada per altres científics del seu temps?

2. Què va fer canviar l'opinió de la comunitat científica perquè fos finalment acceptada?

3. Quins creieu que són els punts principals de la teoria de la tectònica de plaques?

4. Els científics publiquen les seves recerques en revistes perquè d'altres científics les puguin llegir. Per què creieu que és important aquesta comunicació?

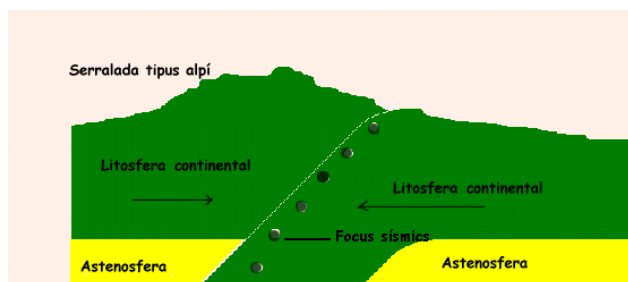
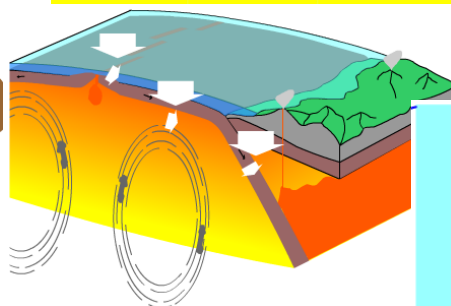
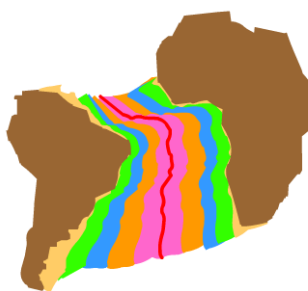
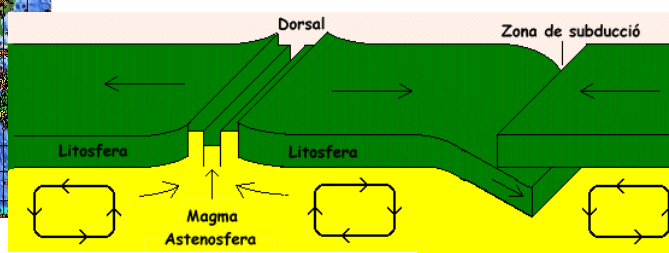
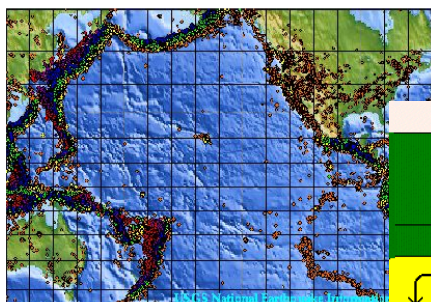
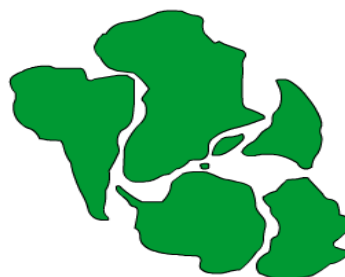
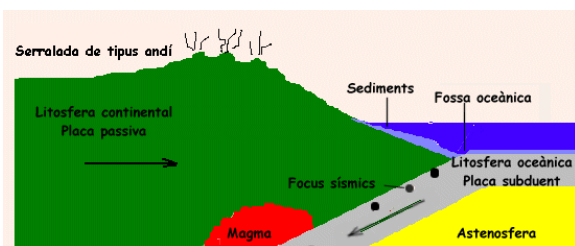
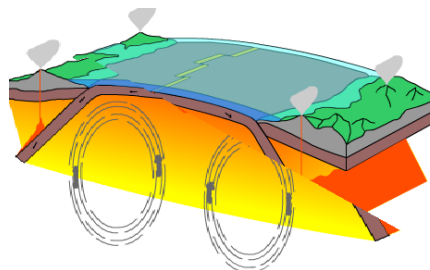
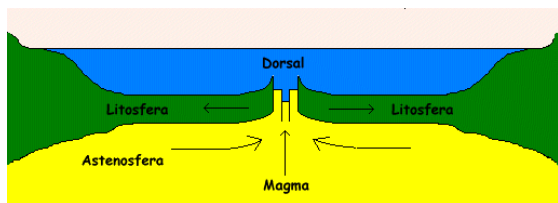
Ara entrareu a aquesta espanyola) activareu seguint els tots els entre litosfera i



web (hi ha versió aquesta animació i anireu processos que tenen lloc astenosfera.

Posteriorment, fareu un exercici per estructurar tot el que heu après sobre la Tectònica de plaques. Com ho heu de fer? A continuació teniu un seguit d'imatges que simulen tots els processos i explicacions del que heu estudiat.

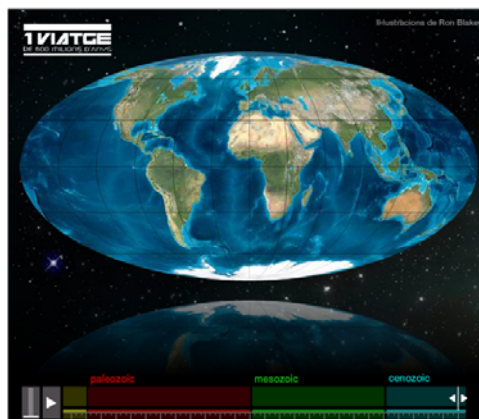
Poseu-les en un ordre tal que us pugui servir per a explicar, amb les vostres paraules, la tectònica global. Podeu posar-les en ordre totes en una columna i escriviu a l'altre columna la vostra narració.



Si voleu ampliar coneixements i mirar com es pensa que s'han mogut les plaques litosfèriques, activeu la següent animació:

“Recula 600 milions d’anys”

I seguïu el seu desplaçament al llarg de 600 milions d’anys.



Web utilitzades:

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/manuales/tectonica_animada/tectonanim.htm
(per fer la seqüència de l'activitat)

http://www.recercaenaccio.cat/agaur_reac/AppJava/ca/interactiu/20091204-recula-600-milio.jsp

(història dels moviments dels continents)

<http://www.xtec.cat/aulanet/ud/ciencies/planeta/activitats/interns2.htm> (dibuixos per escriure-hi la història)

També són adequades:

http://www.bioygeo.info/AnimacionesGeo1.htm#Estructura_Tierra

(petites animacions...)

<http://www.rsc.org/education/teachers/learnnet/JESEI/index2.htm>

<http://ansatte.uit.no/kku000/webgeology/>

(alguns punts concrets)

<http://www.earthscienceeducation.com/taster/index.htm>

(simulacions...en context)

<http://oiswww.eumetsat.org/IPPS/html/MSG/RGB/DUST/CENTRALEUROPE/index.htm>

meteosat cendres volcà

http://clic.xtec.cat/db/act_ca.jsp?id=1078

(per repassar el tema)