

DE LA DERIVA CONTINENTAL A LA TECTÓNICA DE PLAQUES

- **MARGES CONSTRUCTIUS:**

Dorsal oceànica

Mapa geogràfic de la dorsal oceànica Mesoatlàntica



Mapa geotectònic de la dorsal i els seus moviments

Perfil geotectònic

Les dorsals oceàniques són serralades submergides, normalment amb activitat volcànica, que formen els límits de les plaques litosfèriques (també ocupen àrees continentals). En aquestes dorsals hi ha forces expansionistes de l'escorça terrestre, que al sortir a la superfície formen arxipèlags d'origen volcànic; al llarg de la història geològica s'han anat modificant aquests límits.

Aquesta dorsal es forma per l'aprimament de l'escorça terrestre, lo qual permet l'ascens del magma a la superfície on es refreda.

A causa d'aquest ascens es formen llacs, els quals si la seva divergència continua poden arribar a formar l'escorça oceànica, que creix entre continents i forma un nou o més extens oceà.

Aquesta serralada submarina que té entre 1500 m i 3000m de profunditat es troba sota la meitat de l'Oceà Atlàntic (que emergeix a Islàndia) envolta Àfrica, passa a través de l'oceà Índic, entre Austràlia i l'Antàrtica, i torna al nord a través de l'Oceà Pacífic (corre de Nord a Sud de forma paral·lela i forçada

distant a les costes).

La dorsal medioatlàntica és interrompuda per la fossa Retoromànic, a l'altura de l'equador.

Aquesta dorsal (amb longitud propera als 60000 Km), trenca la superfície oceànica en diversos llocs, donant lloc a set illes o arxipèlags que són: Islàndia, Açores, San Pedro, San Pablo, Ascensió, Santa Elena, Tristan da Cunha i Bouvet; totes elles són illes volcàniques excepte San Pablo i San Pedro.

La major part de la dorsal s'estén, però, al voltant d'uns 3.000–5.000 m per sota de la superfície oceànica. Des del llit marí, les muntanyes s'alcen generalment entre uns 1.000 i uns 3.000 m d'alçada dins de les aigües de l'Atlàntic i s'estenen a l'ample al voltant de 1.500 km d'est a oest des de la seva base.

Els nous coneixements sobre el fons marí posen de manifest que existeixen dorsals oceàniques per les quals surt material provinent del mantell a altes temperatures i és, després, desplaçat cap als costats de la dorsal simètricament creant nova escorça oceànica.

À

Explicació de la geografia de la zona

En aquesta zona de la dorsal i trobem:

Erupcions hidromagnètiques: Erupció volcànica en la qual existeix interacció del magma amb l'aigua, bé sigui d'origen freàtic, glacera, marí, etc.

Fosses tectòniques: Blocs enfonsats entre dues falles normals.

Hidroclàstic: Relatiu als piroclàstics originats per explosions o fragmentació tèrmica en una erupció hidromagnètica.

Maar: crater produït per explosions hidromagnètiques, generalment amb terraplens baixos i ocupat per un llac, mar o oceà.

Pillow laves: Laves que instrueixen sota l'aigua i es refreden ràpidament formant una escorça vèrtica encara plàstica, per sota de la qual el material segueix fos i fluïnt. Originen formes bulboses acumulades.

Rift: Fossa tectònica en la qual hi ha processos d'extensió de la litosfera, acompanyats d'intens vulcanisme.

Història de la zona

La Dorsal Mesoatlàntica és una extensa cadena de muntanyes situada exactament en el centre de l'Oceà Atlàntic, i a la seva cresta s'hi troba una sèrie de volcans actius i una vall estreta i escarpada al centre, al llarg de la qual es registren freqüentment sismes submarins.

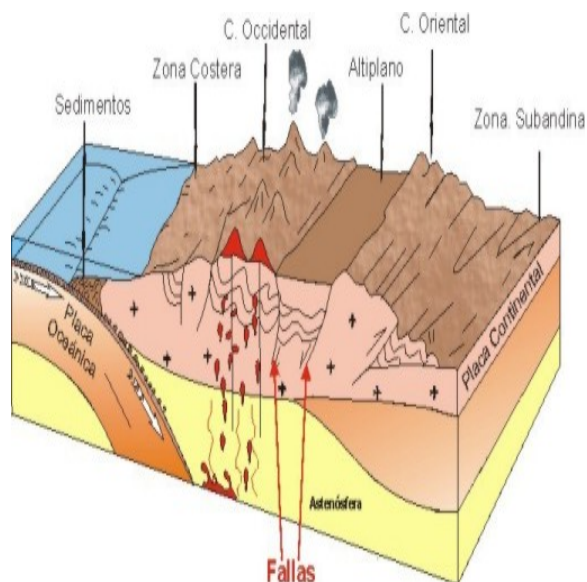
J. Tuzo Wilson, geofísic canadenc, va proposar que la teoria dels corrents de convecció del mantell podria explicar molts fenòmens, fins i tot el de la deriva continental. Segons ell com existeix una gegantina fenedura longitudinal a l'Atlàntic i com els centres d'activitat volcànica es situen al centre o prop del centre d'aquesta escletxa, les edats de les illes repartides per l'Atlàntic, (totes d'origen volcànic) haurien d'augmentar a mesura que aquestes estan més allunyades de la Dorsal Mesoatlàntica.

Després d'haver calculat amb ordinador totes les dades possibles, Wilson va concloure que aquesta hipòtesis era correcta, ja que com més gran és la distància entre el centre i l'illa de la Dorsal Mesoatlàntica, major és l'edat d'aquesta.

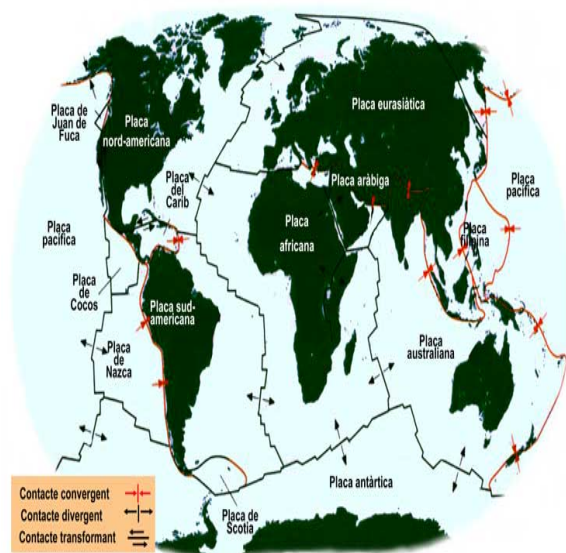
No he trobat l'història geogràfica d'aquesta dorsal, per tant he decidit cercar l'història general.

- **MARGES DESTRUCTIUS:**

Xoc litosfera oceànica – litosfera continental (Els Andes)



Mapa geogràfic



Mapa geotectònic del món

Perfil geotectònic

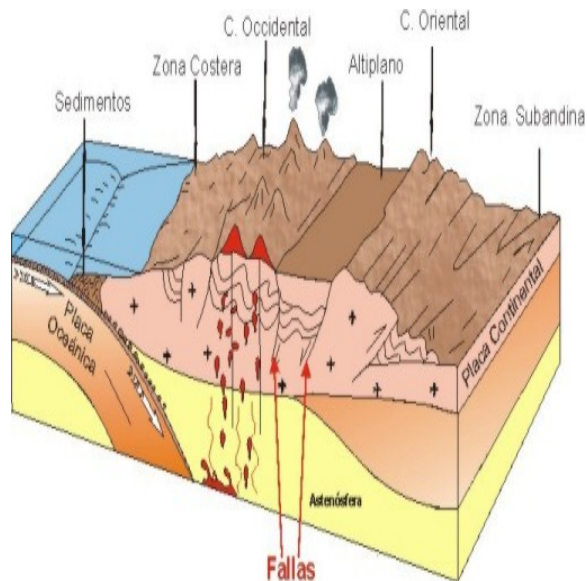
La subducció és un procés d'enfonsament d'una placa litosfèrica sota una altra en un lloc de plaques convergent, segons la teoria de la tectònica de plaques. Generalment, és la litosfera oceànica, de major

pes específic, la que realitza el moviment de subducció sota la litosfera continental, la qual és d'un pes específic més petit a causa del major grossor cortical. Un exemple molt estudiat és la subducció de la placa de Nazca sota la serralada dels Andes.

La placa de Nazca és una placa tectònica oceànica que es troba a la part oriental de l'Oceà Pacífic, al costat de la costa occidental de Sud-amèrica.

La vora oriental de la placa es troba en una zona de subducció sota la placa sud-americana, i aquest xoc ha donat origen a la serralada dels Andes i la fossa del Perú i Xile. El límit austral de la placa de Nazca és divergent respecte a la placa antàrtica; el límit occidental el té amb la placa del Pacífic, i al nord amb la placa de Cocos.

Existeixen tres microplaques en les zones d'unió entre les plaques. La de les Illes Galapagos es troba a la unió de les plaques de Nazca, del Pacífic i de Cocos. La placa de Juan Fernández, a la vora, entre la del Pacífic, la de Nazca i l'Antàrtica; i la placa de l'Illa de Pasqua, en el límit entre la placa de Nazca i la del Pacífic, una mica més al nord que la de Juan Fernández. La zona de subducció de les costes sud-americanes ha provocat que aquesta zona sigui molt activa en activitat sísmica i volcànica.



Explicació de la geografia:

En aquest marge hi trobem:

Els Andes: La serralada dels Andes és un sistema muntanyós d'Amèrica del Sud comprès entre els 11° de latitud N i els 56° de latitud S, travessant Colòmbia, Argentina, Bolívia, Xile, Equador, Perú i part de Veneçuela. L'alçada mitjana arriba als 4.000 metres, amb nombrosos punts que arriben als 6.000 metres. És la serralada del continent americà i una de les més importants del món. Constitueix una enorme massa muntanyosa que discorre en direcció sud-nord, vorejant la costa de l'oceà Pacífic, al llarg de 7.500 km. En l'extrem meridional aquesta serralada mor al mític cap d'Hornos.

Es va formar al final de l'era Secundària, a finals del Cretaci tardà, pel moviment de subducció de la placa de Nazca sota la Placa Sud-americana. Els moviments sísmics i l'activitat volcànica posteriors han tingut més importància en la configuració del relleu que els agents erosius externs. En la morfologia actual es troben elevades serralades, juntament amb extensos altiplans i profunds valls longitudinals paral·lels als grans eixos muntanyosos. Les valls transversals són escasses, llevat dels Andes argentins-xilens.

En la seva part meridional serveix de frontera natural entre Xile i Argentina. A la zona central, els Andes s'eixamplen donant lloc a una meseta elevada coneguda com l'altiplà. L'altiplà és compartit per Argentina, Bolívia, Xile i el Perú. La serralada es torna angosta novament al nord del Perú i s'eixampla novament a Colòmbia per estirar-se i dividir en diverses branques en entrar a Veneçuela, on la serralada es ramifica i perllonga gairebé fins a tocar el mar Carib.

Serralada dels Andes en un mapa

Fossa del Perú i Xile: És la zona més profunda del Océan Pacífic i es situa prop d'Amèrica del Sud.

És paral·lela a la serralada del Andes i té una profunditat de 11 km encara que és molt estreta.

Presenta un flux tèrmic baix i anomalies negatives de la gravetat. També s'hi troba activitat sísmica i volcànica.

Aquesta fossa representa la zona de destrucció de l'escorça oceànica i constitueix els marges continentals actius al igual que totes les altres fosses.



imatge d'una fossa oceànica

Història geològica de la zona :

L'escorça de la zona central dels Andes va patir un engrossiment i aixecament important durant el Miocè. L'aixecament s'hauria iniciat fa 21 Ma i accelerat fa 15 Ma.

Aquestes dades concorden temporalment amb el fet que l'oligocè i el Pliocè-Pleistocè es produeix un increment de l'activitat volcànica, que estaria relacionada amb l'augment de la velocitat de convergència de les plaques, seguit per una disminució de vulcanisme en temps històric. Cal destacar un important vulcanisme al sud del Perú i nord de Xile en el Miocè fa 13 Ma.

Els factors que van influir en el modelatge del terreny van ser: el procés de subducció de la placa de Nazca sota la Placa Sud-americana, el cicle orogènic Andinès i les seves diferents fases, les glaciacions, els processos volcànics (erupcions, col·lapses volcànics, etc), i les característiques de la textura de les roques.



Imatge d'un volcà de la Serralada dels Andes

• **MARGES DE CONSERVACIÓ:**

Falla de San Andrés:

Els marges de conservació o transformants són moviments de lliscament lateral.

Així - que no s'hi troba ni marges de construcció ni de destrucció de la litosfera.

No hi té lloc activitat volcànica perquè s'hi troba una intensa activitat sísmica. Les plaques llisquen lateralment i formen falles de direcció perpendicular a les dorsals: són les falles de transformació com la falla de San Andrés a Califòrnia, on la placa Pacífica es desplaça cap al Nord lliscant al costat de la placa Nord-americana al llarg de l'eix de la falla. Per tant Califòrnia és, una zona de elevat risc sísmic.

Mapa geogràfic d'un marge de conservació



Mapa geotectònic de la zona

Perfil geotectònic de la zona:

La Falla de San Andrés és un sistema de falles actives que formen un límit transformant amb desplaçament cap a la dreta entre la Placa Nord-Americana i la Placa Pacífica.

Aquest sistema té una longitud d'aproximadament de 1.287 km i passa a través de Califòrnia, Estats Units, i el nord de Baixa Califòrnia a Mèxic.

El sistema està compost de nombroses falles o segments.

Al sud hi trobem diverses falles com: Falla de San Jacinto, Sant Andreu, Imperial i Cerro Prieto. Cap al sud el sistema de falles de Sant Andreu acaba al Golf de Califòrnia.

Aquesta falla és famosa per produir grans i devastadors terratrèmols.

Es considera que la península de Baixa Califòrnia es va formar amb aquesta falla. Aquest mateix procés està movent la ciutat de Los Angeles en direcció a la Badia de San Francisco (que estan en costats oposats de la falla). Aquest moviment va a una velocitat d'uns 4,5 cm per any.



Imatge desde l'aire de la Falla de San Andrés

Geografia de la zona:

- Falla de San Gregorio
- Falla de Rogers Creek
- Falla de Las Calaveras
- Falla de Hayward
- Costa de l'Oceà Pacífic



Història geològica de la zona:

Segons han determinat els científics gràcies a mesures preses amb un radar de interferometria d'obertura asimètrica, la falla s'ha mogut 14 mil·límetres anuals des de 1992.

La manca de moviment durant 250 anys d'aquesta zona de la falla podria explicar si s'haguessin produït petits moviments sísmics de manera periòdica que haguessin alliberat una mica d'energia, però no s'han detectat. En les altres zones de la falla, quan la pressió s'ha anat acumulant ha acabat per desencadenar un gran sisme, que en alguns casos ha provocat danys catastròfics a la zona.

La causa del terratrèmol que fa un segle va devastar San Francisco es va conèixer en només tres dies, quan un equip de geòlegs de la Universitat de Califòrnia Berkeley que encapçalava Andrew Lawson va establir l'existència de l'anomenada falla de San Andrés. Per cent anys després d'una de les pitjors tragèdies de la història dels EUA l'amenaça persisteix.

La major diferència entreleshores i ara és que en lloc de les 800.000 persones que vivien a la badia de San Francisco el 1906, avui són prop de set milions els que resideixen a la zona. L'àrea és una de les més riques i maravilloses de Califòrnia, amb una economia que mou 350.000 milions de dòllars l'any.

Un retrat de prosperitat assentat en un terreny on es troben algunes de les falles tectòniques més perilloses d'Amèrica del Nord.

Hi ha una possibilitat entre 25 que es repeteixi un terratrèmol de 7,8 graus de magnitud a l'escala de Richter a la zona en els propers 25 anys. Altres estudis parlen de més d'un 60% de risc que es produeixi un sisme de 6,7 graus o més abans de 2032.

Aquesta va ser la intensitat que el 1994 va sacsejar Los Angeles amb el terratrèmol de Northridge i va deixar 60 morts, a més d'un impacte econòmic de 25.000 milions de dòlars en pèrdues materials

• **PUNT CALENT:**

Parc de Yellowstone:



Mapa detallat del parc



Mapa de les plaques tectòniques

Perfil geotectònic de la zona:

El Parc Nacional de Yellowstone (Yellowstone National Park en anglès) està situat als Estats Units, al nord-oest de l'estat de Wyoming. Una petita part del parc es troba en els estats veïns d'Idaho i Montana. Es situa a la placa Nord-americana.

Creat el 1872, Yellowstone és el parc nacional més antic del món. La seva extensió és de 8.983 km². Constitueix el segon parc dels Estats Units, a part d'Alaska. Yellowstone és famós pels seus

fenòmens geotèrmics; en ell es troben dos terços de tots els guàrdians del planeta, i també nombroses fonts calentes.

S'hi troben nombrosos grans mamífers: àssos negres, grizzlys, coyotes, llops, alces, còrvols; així com manades salvatges de bisons i wapitis. El parc constitueix el cor d'un extens i preservat hàbitat natural, un dels últims ecosistemes intactes de les zones temperades.

S'inscriu en la llista de les Reserves de la Biosfera des de 1976. Rep cada any la visita de prop de tres milions de persones, el que fa d'ell un dels parcs americans més freqüentats.

El parc de Yellowstone està situat sobre un altiplà, a una altitud de 2.400 metres. Les altituds del parc estan entre els 3.462 metres a Eagle Peak i els 1.610 metres d'Reese Creek. La regió està envoltada per massissos muntanyosos que pertanyen a les muntanyes, les cimeres arriben entre 3000 i 4000 metres d'altitud: al nord-oest la serralada Gallatin, al nord el Beartooth Mountains, al est i al sud-est el Absaroka Range, al sud el Teton Range i al oest el massís de Madison. La cimera més alta de l'altiplà i del parc de Yellowstone és el Monte Washburn que arriba als 3.122 metres.

La gegantina caldera de Yellowstone es troba al centre del parc; gairebé enterament coberta per restes volcàniques, i el seu relleu és per tant difícil de veure.

En el parc hi ha dues gorges: Yellowstone River Canyon i Lewis Canyon que han estat excavades des de fa 640.000 anys per als cursos d'aigua que creuen l'altiplà volcànic.

Bisons pasturant a prop d'una font calenta

Geografia de la zona:

El nom "Yellowstone" (que es tradueix com "pedra groga" en català), prové del color de les roques que es poden veure en el gran canyó de Yellowstone (vall en forma "V") que es va formar en les últimes glaciacions molt abans de ser erosionat pel riu Yellowstone. Pel que podria semblar, el color de les pedres procedeix de l'alteració hidrotermal del ferro que contenen, i no del sofre.

La caldera de Yellowstone és el major sistema volcànic d'Amèrica del Nord. Pertany a la categoria de "supervolcans" ja que les seves erupcions sobrepassen amb molt de temps les dels volcans "clàssics".

La forma d'arc de la plana mostra el desplaçament que va patir la placa septentrional americana durant els últims 17 milions d'anys. Aquesta placa tectònica es va desplaçar sobre un punt calent del mantell terrestre. Entre vuit o setze quilòmetres sota la caldera de Yellowstone es troben una cavitat, anomenada habitació magmàtica, que conté una massa de magma essencialment cristal·litzat i sota alta pressió. Aquesta habitació gegantina té una capacitat màxima de 15.000 km³ a 20.000 km³.

Un punt calent és, com el seu nom indica, un lloc de l'escorça terrestre que està "més calent" que la resta del globus. En efecte, en les profunditats del mantell una part de magma més calent del normal s'eleva i causa la fusió del mantell situat per sota de l'escorça terrestre. Aquesta empenta forma una mena de cúpula sota l'escorça terrestre. Una vegada que arriba exactament per sota de la superfície, els gasos i el magma gairebé refredats formen una habitació magmàtica que genera volcans fora de totes les zones de subducció.

Yellowstone es distingeix dels altres volcans per la seva forma original. En efecte, aquest volcà es manifesta en forma d'una caldera ampla, mentre que els volcans clàssics són més aviat cònics: és el que s'anomena una caldera activa. Yellowstone és a més l'únic volcà explosiu situat sobre un punt calent.



Imatge del parc nevat

Imatge del massís de Madison



Un dels punts calents del parc



Imatge d'un guàiser de Yellowstone

Història geològica:

L'erupció més violenta coneguda ocórrer fa 2,1 milions d'anys. Expulsar 2.450 km³ de materials volcànics creant al mateix temps la formació geològica de Huckleberry Ridge Toba

Una erupció menys important que va expulsar 280 km³ de materials ocórrer fa 1,2 milions d'anys, donant lloc a Island Park Caldera i la formació geològica de Taula Falls.

Fa al voltant de 640.000 anys, una tercera erupció volcànica va cobrir de cendres volcàniques de roques i d'altres materials eruptivas (1000 km³); tot l'oest dels Estats Units, una part del centre del país, i es va estendre fins a la costa del Pacífic i el Mar del Nord. Després d'aquest cataclisme equivalent a 3.000 vegades l'erupció del Vesubi l'any 79 o 1000 vegades més potent que l'erupció del monte Santo Helens el 1980, va seguir sent una immensa caldera, d'una mida de 45 km per 85. L'erupció va donar lloc també a la formació geològica anomenada Lava Creek tuff que està formada per toba.

Cadascuna de les tres erupcions llançar enormes quantitats de cendres que es van estendre a milers de quilòmetres dels seus llocs d'origen. Els gasos i les cendres van tenir probablement un gran impacte en el clima del planeta sent causa al mateix temps d'una extinció massiva d'espècies vives principalment a Amèrica del Nord.

Una erupció menor va tenir lloc fa 160.000 anys la qual va formar una caldera més petita que conté actualment la part occidental del llac Yellowstone. Altres dues erupcions van tenir lloc a continuació. L'última d'elles, fa 70.000 anys, va tornar a tancar una gran part de la caldera amb els seus fluids de lava.

El temps passat entre les tres últimes erupcions és de l'ordre de 600.000 a 900.000 anys. Encara que la darrera erupció important es va produir fa 640.000 anys, i res indica que la propera sigui inesperada. Una sèrie d'erupcions de baixa explosivitat van tenir lloc entre 630.000 i 70.000 anys i van omplir la caldera de Yellowstone de lava composta de riolita i de basalt. Aquestes laves són visibles en les colines de Obsidian Cliffs (riolita) i de Sheepeaters Cliff (basalt). Per acabar, una erupció hidrotermal va produir un cràter de 5 km de diàmetre en Mary Bay, fa al voltant de 13.000 anys.

BIBLIOGRAFIA:

Pàgines web:

- www.wikipedia.org
- www.gencat.cat/mediambient
- www.keralarticle.com
- www.videoseducativos.es
- www.kalipedia.com
- www.geografia.laguia2000.com
- www.einstein.uab.cat
- www.aulatres.net
- www.google.es (*imatges i buscador de pàgines web*)
- www.alertatierra.com

Llibres:

- Ciències de la terra i del medi ambient 1 (llibre de classe)
- Gran Enciclopèdia Planeta de Agostini

INDEX

- Els marges constructius de la pàg. 1 a la 4
- Els marges destructius . de la pàg. 5 a la 9
- Els marges de conservació de la pàg. 10 a la 13
- Punts calents . De la pàg. 14 a la 18
- Bibliografia . Pàgina 19

DE LA DERIVA CONTINENTAL A LA TECTÒNICA DE PLAQUES

Ciències de la terra

1r BAT – A

16/01/2009

17