

## Preguntes davant un aflorament 10: seqüenciació

### Quines preguntes sobre seqüenciació d'esdeveniments geològics es poden fer davant un aflorament?

La sèrie d'ELI\* "Preguntes davant un aflorament" ajuda els professors a planificar el treball d'investigació al camp davant qualsevol aflorament\*\*. Per a cada cas es donen possibles preguntes amb algunes respostes adequades per tal d'ajudar-vos a decidir si les preguntes funcionarien bé al lloc on sou, o si es podrien fer a qualsevol lloc. El fet de respondre les qüestions proporcionarà una comprensió bàsica de les evidències conservades a les roques dels processos que les van formar.

#### Seqüenciació

Mostreu als vostres alumnes com usar els mètodes geològics de "datació relativa" per esbrinar la seqüència d'esdeveniments enregistrada en un aflorament i, d'aquesta manera, esbrinar la història geològica de l'àrea, tot fent-los les seqüents preguntes:

Possibles preguntes	Possibles respostes
En una seqüència d'estrats, quin es va formar primer? quin va ser el darrer?	Les últimes capes (les més recents) són a sobre (a no ser que algun trastorn geològic important hagi bolcat tota la seqüència – poc freqüent). Aquest és el "Principi de Superposició dels Estrats"
Allà on una estructura en talla una altra, quina es va produir primer, la que talla o la que és tallada?	L'estructura tallada és sempre més antiga que la que talla (ja sigui una fractura, una falla, un dic o una superfície d'erosió). Aquesta és la "Llei de les Relacions d'Intersecció"
Si la roca A conté còdols d'una altra roca B, quina es va formar abans, la roca A o la roca B?	Els còdols de B han de ser més antics que la roca A que els conté. Aquesta és la "Llei dels fragments inclosos"
Si una roca es troba inclinada, plegada o metamorfitzada, què va ser primer, la roca o la inclinació / el plegament / el metamorfisme?	La roca s'ha d'haver format abans de la inclinació, el plegament o el metamorfisme
Quina és la seqüència d'esdeveniments geològics en aquest lloc usant aquests mètodes?	La majoria d'històries geològiques comencen amb la deposició de la roca més antiga i acaben amb l'erosió que va afectar la roca que veiem avui



El principi de la Superposició dels Estrats". Quina de les capes d'aquesta seqüència plegada de gresos és la més antiga (no ha estat bolcada)? Old Red Sandstone devoniana, St. Anne's Head, Pembrokeshire, GB.

*Amb permís de Rodney Harris sota llicència genèrica de Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 com part del projecte Geograph.*



"La Llei de les Relacions d'Intersecció". Quin va ser l'ordre dels esdeveniments: intrusió del dic clar; formació de la roca que l'envolta; erosió de les roques suprajacents; intrusió del dic fosc? Roques precambrianes de les Illes Koster, Suècia.

*Thomas Eliasson del Servei Geològic de Suècia  
<http://www.flickr.com/people/geologicalsurveyofsweden/>. Amb llicència genèrica de Creative Commons Attribution 2.0.*



“La Llei dels Fragments Inclosos”. Què es va formar primer, la roca A (que conté els còdols) o la roca B (els còdols que conté)? Conglomerat sorrenc, Califòrnia, USA.

*Imatge del Earth Science Bank h27siz  
© Bruce Molnia, Terra Photographics.*



Un plec bolcat que mostra que el “Principi de la Superposició dels Estrats” és només un principi i no una llei – ja que aquí les roques d’un dels flancs han estat bolcades. Si les roques més antigues es troben al centre del plec, quin és el flanc invertit? Plec recumbent, Crackington Haven, Cornwall, GB. (Peter Kennett).

\* ELI = Earthlearningidea

\*\* Un aflorament és un lloc on les roques es poden veure en superfície, exposades per medis naturals o artificials.

## Fitxa tècnica

**Títol:** Qüestions davant un aflorament 10: seqüenciació.

**Subtítol:** Quines preguntes sobre seqüenciació d’esdeveniments geològics es poden fer davant un aflorament?

**Tema:** Preguntes que ajuden als alumnes a seqüenciar esdeveniments fent servir mètodes de “datació relativa”.

**Edat dels alumnes:** 9-16 anys

**Temps necessari:** 10 minuts

**Aprenentatges dels alumnes:** Els alumnes poden:

- aplicar els principis estratigràfics de “datació relativa”;
- usar aquests principis per esbrinar la història geològica d’una àrea.

### Context:

Alguns mètodes emprats per a la datació relativa dels esdeveniments geològics (ordenar-los del més antic al més recent) tenen noms massa llargs – però les idees són senzilles, tal com s’explica a la secció “Principis subjacents” més endavant.

En presentar als alumnes aquests mètodes de datació relativa, és una bona idea preguntar als alumnes si tots són “principis”, que normalment s’apliquen però que en determinades circumstàncies no, o una “llei” que sempre s’aplica, com es veu tot seguit:

Mètode	Principi o llei?
Superposició dels estrats	Principi
Relacions d’intersecció	Llei
Fragments inclosos	Llei
Deformació després de formació	Llei

A les fotos:

- St. Anne’s Head: la capa de gres vermell més antiga es troba al nucli de l’anticlinal a la dreta;
- Roques precambrianes sueques: l’ordre dels esdeveniments fou: formació de la roca envoltant; intrusió del dic clar; intrusió del dic fosc; erosió de les roques suprajacents;
- Conglomerat sorrenc californià: els còdols de la roca B són més antics que la roca A en la qual estan inclosos;
- Plec de Crackington Haven: el flanc inferior del plec és el que està invertit.

Recordeu de fer una avaluació del risc abans d’anar amb alumnes a qualsevol aflorament.

### Ampliació de l’activitat:

Seguiu amb altres Earthlearningidees de “Preguntes davant un aflorament”

### Principis subjacents:

- Els “Principis de l’Estratigrafia” emprats per datar relativament els esdeveniments geològics són:
  - “El Principi de la Superposició dels Estrats” – que estableix que la capa superior és la més recent i la més antiga és al fons (es tracta d’un Principi i no una Llei, ja que hi ha circumstàncies, com els plecs bolcats o les falles inverses, que poden situar roques més antigues sobre roques més recents).
  - “La Llei de les Relacions d’Intersecció” – que estableix que allò que tallà alguna altra cosa és més recent – així, si una falla talla un gres, el gres es va formar abans que la falla. Això sempre s’aplica i, per tant, és una Llei.
  - “La Llei dels Fragments Inclosos” – estableix que tot allò que està clarament inclòs en una altra cosa ha de ser anterior – així, una “enclavament” d’una roca en granit ha de ser més antic que el granit. Això sempre s’aplica i, per tant, és una Llei.

- Un altre fet important per datar les roques és que les roques no es poden deformar o metamorfitzar abans que es formin.
- En conjunt, aquests mètodes de datació relativa permeten construir la història geològica d'un àrea.

**Desenvolupament d'habilitats cognitives:**

Els "Principis Estratigràfics" són models que els alumnes han de construir mentalment abans d'aplicar-los tot establint noves connexions.

**Material:**

- Els recursos necessaris per al treball de camp dels alumnes relacionats a l'Earthlearningidea, *Planificar el treball de camp: Preparant els vostres alumnes abans d'anar a "preguntes davant un aflorament"*

**Enllaços útils:**

Podeu trobar un exercici de seqüenciació de roques animat a:  
<http://sciencelearn.org.nz/Contexts/Dating-the-Past/Sci-Media/Animations-and-Interactives/Relative-rock-layers>

**Font:** Dissenyat per Chris King de l'Equip d'Earthlearningidea.

**La sèrie d'Earthlearningidea "Preguntes davant un aflorament" i els llocs on es poden aplicar**

Earthlearningidea "Preguntes davant un aflorament"	Lloc
Pla de treball al camp	Preparació anticipada a l'escola
1: meteorització	Qualsevol aflorament (penya-segat, aflorament costaner, pedrera, talús) o construccions meteoritzades (paret, làpida, monument)
2: erosió	Qualsevol aflorament i moltes parets
3: sòl	Alguns afloraments presenten un perfil de sòl al cim (però molts no el tenen)
4: tipus de roca (ígnia o sedimentària)	Qualsevol aflorament d'una roca ígnia o sedimentària o d'ambdós tipus; també aplicable a pedres de construcció, làpides o monuments de roques sedimentàries o ígnies
5: grans sedimentaris	Qualsevol aflorament d'una roca sedimentària així com pedres de construcció, làpides o monuments
6: fòssils	Qualsevol aflorament que contingui fòssils fàcils d'observar, incloent pedres de construcció, làpides o monuments
7: roques basculades o plegades	Qualsevol aflorament amb roques clarament basculades o plegades
8: falles	Qualsevol aflorament amb roques clarament fallades preferentment en llocs on les mateixes capes es puguin seguir a una banda i a l'altra de la falla
9: metamorfisme	Qualsevol aflorament en què es puguin veure clarament trets característics de les roques metamòrfiques i, preferentment, allà on hi hagi evidències de la roca de la que deriven
10: seqüències	Qualsevol aflorament en què es pugui datar relativament una seqüència d'esdeveniments geològics fent servir els "Principis Estratigràfics"
11: plaques tectòniques	Qualsevol aflorament de roques sedimentàries que continguin evidències de deposició en climes i altitud/profunditats diferents de les actuals, amb evidències addicionals de processos de límit de plaques
12: potencial de pedreres/talusos	Qualsevol aflorament d'una pedrera o un talús
13: economia de pedrera	Qualsevol pedrera abandonada (o en funcionament)
14: presa de notes	Qualsevol aflorament

© L'equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea es proposa presentar una idea didàctica cada setmana de cost mínim i amb recursos mínims, d'utilitat per a docents i formadors de professors de Ciències de la Terra a nivell escolar de Geologia i Ciències, juntament amb una "discussió en línia" sobre cada idea amb la finalitat de desenvolupar una xarxa de suport. La proposta d'"Earthlearningidea" té un finançament escàs i depèn majoritàriament de l'esforç voluntari.

Els drets (copyright) del material original d'aquestes activitats ha estat alliberat per al seu ús al laboratori o a classe. El material amb drets de terceres persones contingut en aquestes presentacions resta en poder dels mateixos. Qualsevol organització que vulgui fer ús d'aquest material ha de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

S'han fet tots els esforços possibles per localitzar les persones o institucions que posseeixen els drets de tots els materials d'aquestes activitats per tal d'obtenir la seva autorització. Si creieu que s'ha vulnerat algun dret seu, posi's en contacte amb nosaltres; agrairem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut.

Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)

