

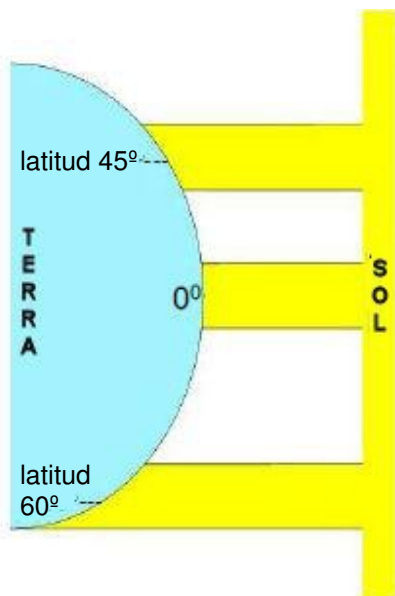
Calent o no?

Investigant com afecta la latitud a la quantitat de radiació Solar rebuda

Demaneu als alumnes que s'imaginin un dia d'estiu sense núvols. Amb l'ajut d'un globus terrestre pregunteu on farà més calor i més fred d'aquestes latituds:

- a l'Equador (*la majoria diran que és la més càlida*)
- a 45° N (o S)
- a 60° N (o S) (*la majoria diran que és la més freda*)

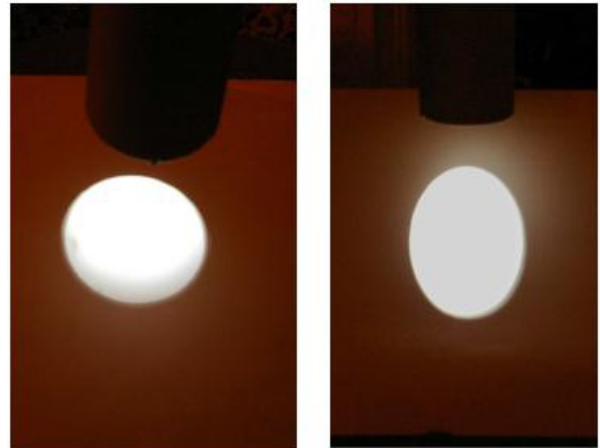
Expliqueu que la temperatura depèn de la intensitat dels rajos del Sol (radiació solar) i la posició inclinada de la Terra respecte del Sol. Ensenyeu als alumnes una còpia del diagrama de sota. Potser els haureu de recordar la mida enorme del Sol comparada amb la de la Terra, tal com es mostra a l'Earthlearningidea "Planetes al pati".



Enceneu una lot dins un cilindre buit vertical (per exemple un tub de cartró o un tros de canonada) sobre una cartolina plana com es mostra a la foto. Demaneu als alumnes que descriguin la forma de la llum que veuen.

Ara fixeu la cartolina a un angle de, per exemple, 45° i enceneu la lot dins el tub vertical igual que abans. Demaneu als alumnes que descriguin la forma que veuen. Creuen que la llum és tan intensa (brillant) quan el paper és inclinat que quan estava pla?

Si fa Sol, es pot fer a l'aire lliure fixant una peça de cartolina amb un forat a l'extrem del tub per aturar el Sol al voltant del cilindre tal com es mostra a sota.



La llum de la lot a través d'un tub de cartró
Esquerra: sobre cartolina plana Dreta: sobre cartolina a 45°
Fotos: Elizabeth Devon

Demaneu als alumnes que:

- comparin la forma i la intensitat de la llum de l'àrea il·luminada de la cartolina plana i la de la cartolina inclinada;
- diguin quina àrea il·luminada mostra que els rajos de Sol estan més concentrats i, per tant, és més calenta;
- suggereixin les dates en què el Sol és aparentment vertical sobre l'Equador de manera que els llocs situats a l'Equador seran els més càlids;
- *Als equinoccis, el 21 de març i el 21 de setembre.*
- expliquin per què, a l'Hemisferi Nord, sentim el Sol més calent al juny que al desembre;
- *El Sol està sobre el Tròpic de Càncer el 21 de juny (solstici d'estiu) i sobre el Tròpic de Capricorn (solstici d'hivern) de manera que els seus rajos són més intensos al juny que al desembre.*
- suggereixin quins altres factors, apart de la intensitat dels rajos del Sol, poden afectar la temperatura de la superfície de la Terra.
- *Alguns exemples poden ser: altitud, presència de núvols, vegetació, àrees urbanes, àrees emergides versus oceàniques, vents dominants...*

Fitxa tècnica

Títol: Calent o no?

Subtítol: Investigant com afecta la latitud a la quantitat de radiació solar rebuda

Tema: Es pot fer servir aquesta activitat en classes de ciències o geografia que tractin les estacions.

Edat dels alumnes: 10-14 anys

Temps necessari: 15 minuts

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- explicar que els rajos del Sol seran més intensos i, per tant, la superfície terrestre més calenta quan els rajos siguin aparentment verticals;
- explicar que a mesura que els rajos del Sol es separen de la vertical, esdevenen menys intensos perquè es reparteixen sobre una àrea més gran;
- adonar-se que com que la Terra inclinada es mou al voltant del Sol, aquest només és vertical sobre l'Equador dos cops a l'any: el 21 de març i el 21 de setembre;
- adonar-se que l'estiu de l'Hemisferi Nord té lloc quan el Sol és vertical sobre el Tròpic de Càncer, el 21 de juny, i l'hivern de l'Hemisferi Nord, quan el Sol és vertical sobre el Tròpic de Capricorn, el 21 de desembre.

Context:

Quan el Sol és vertical, com quan la lot està encesa sobre el paper, els rajos són més intensos que quan el Sol no és vertical i els rajos arriben a la Terra amb un cert angle.

Per simplificar, i per ajudar els alumnes a recordar les dates, tots els solsticis i equinoccis es donen per al dia 21 del mes corresponent. En realitat, l'equinocci de març és normalment el dia 20; el solstici de juny, el 20 o 21; l'equinocci de setembre, el 22 o 23; i el solstici de desembre, el 21 o 22.

Ampliació de l'activitat:

Els alumnes podrien provar les Earthlearningidees:

- “Estacions: l'efecte de la inclinació de la Terra”
- “La Terra sobre la Terra: mostrant com funcionen el dia i la nit, i les estacions amb un globus al Sol”.

Principis subjacents:

- Els canvis en l'elevació del sol en relació a la Terra tenen un efecte directe sobre la intensitat de la radiació Solar o insolació.

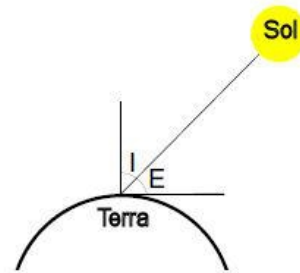


Diagrama que mostra l'angle d'incidència (I) i l'angle d'elevació (E)

- La intensitat de la radiació solar (insolació) és bàsicament una funció de l'angle d'incidència (I), amb què els rajos solars arriben a la superfície de la Terra, mesurada en graus respecte de la vertical. Un observador situat a la Terra veu el Sol sota un angle d'elevació E mesurat en graus respecte de l'horitzontal. A partir del diagrama, $I = 90 - E$.
Un angle d'incidència alt (baix angle d'elevació) fa que la mateixa quantitat de radiació es reparteixi per una superfície més gran que quan l'angle d'incidència és baix (alta elevació).
- L'efecte de l'angle d'incidència sobre la intensitat de la insolació respon a una equació senzilla:
intensitat local $S = S_0 \times \cos(I)$
en què S_0 és la intensitat d'insolació quan el Sol és vertical i I és l'angle local d'incidència. Això també es pot expressar com
intensitat local $S = S_0 \times \sin(E)$
en què E és l'angle local d'elevació
- La intensitat solar local també és influïda per l'absorció i la difracció a l'atmosfera. Aquests efectes no s'han simulat aquí.
- Les estacions a la Terra són controlades sobre tot pels canvis en la durada i la intensitat de la radiació solar, i ambdós factors depenen del canvi anual de la posició relativa de l'eix de la Terra respecte del Sol.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Al reconèixer que els llocs situats prop de l'Equador són sempre més càlids que els de prop dels pols, els alumnes estableixen un model. Altres factors, a més de la radiació solar, poden afectar la temperatura de superfície; això causa conflicte cognitiu. La discussió implica metacognició i el fet de relacionar la llum de la lot i l'angle del paper amb els rajos solars i la superfície de la terra implica l'establiment de noves connexions.

Material:

- Un cilindre buit (un tub de cartró o un tros de canonada) d'uns 50 cm de longitud i de 5 a 10 cm de diàmetre
- Una lot o altra font de llum (que encaixi dins el tub) o afegiu un full al cilindre tal com es mostra
- cartolina gran (A3) per recollir la imatge
- transportador d'angles i llibre per donar l'angle
- globus terrestre

Font: Escrit per Elizabeth Devon de l'equip d'Earthlearningidea; basat en una idea de Martin Devon.

Earthlearningidea	Estratègies i habilitats que s'hi desenvolupen
Xisclant a la muntanya russa: A quina velocitat viatjo (a causa de la rotació i de l'òrbita de la Terra)?	Un "inici" ràpid per recordar als alumnes que la Terra "estable" sobre la que viuen està de fet girant a l'espai (mentre orbita al voltant del Sol).
Calent o no?: Investigant com afecta la latitud a la quantitat de radiació Solar rebuda	Una activitat que ajuda als alumnes a visualitzar per què la radiació solar és més intensa a les zones equatorials que a les polars, que implica pensament abstracte per relacionar l'activitat amb la Terra, juntament amb habilitats de construcció del coneixement i metacognició.
Les estacions: una demostració d'interior de les estacions	Una activitat d'interior que permet als alumnes entendre com la inclinació de la Terra afecta les estacions anuals, que implica habilitats de construcció i aplicació a situacions reals.
La Terra sobre la Terra: mostrant com funcionen el dia i la nit, i les estacions amb un globus al Sol	Un model de la Terra sota el Sol real que fa que la natura abstracta del dia/ni i les estacions es concreti en la seva comprensió, tot permetent el desenvolupament d'habilitats tridimensionals i l'ús de construcció, metacognició i aplicació.

© 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 activitat 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; agraïrem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

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

Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com

