

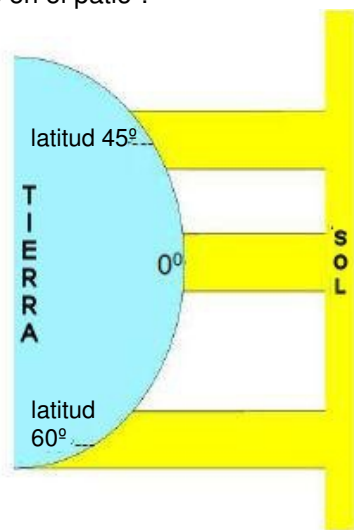
¿Caliente o no?

Investigando cómo afecta la latitud a la cantidad de radiación recibida

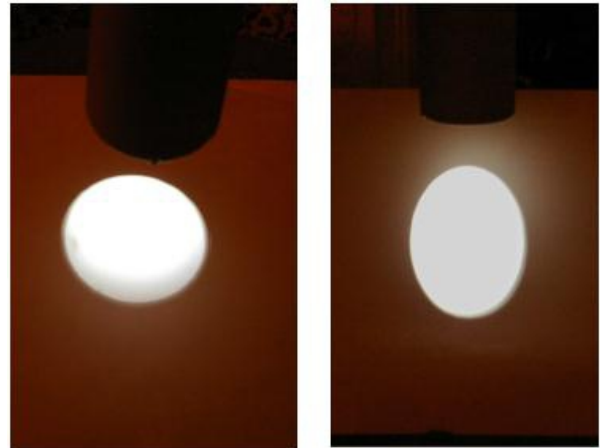
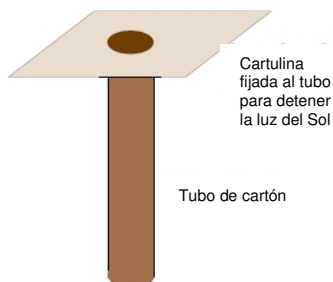
Pida a sus alumnos que se imaginen un día de verano sin nubes. Con la ayuda de un globo terrestre pregunte dónde hará más calor y más frío de estas latitudes:

- en el Ecuador (la mayoría dirán que es la más cálida)
- a 45° N (o S)
- a 60° N (o S) (la mayoría dirán que es la más fría)

Explíqueles que la temperatura depende de la intensidad de los rayos del Sol (radiación solar) y la posición inclinada de la Tierra respecto del Sol. Muestre a los alumnos una copia del diagrama de debajo. Quizás deba recordarles el tamaño enorme del Sol comparado con el de la Tierra, tal como se muestra en la Earthlearningidea "Planetas en el patio".



Encienda una linterna dentro de un cilindro vertical (por ejemplo, un tubo de cartón o un trozo de tubería) sobre una cartulina plana como se ve en la foto. Pida a los alumnos que describan la forma de la luz que ven. Ahora fije la cartulina a un ángulo de, por ejemplo, 45° y encienda la linterna igual que antes. Pida a los alumnos que describan la forma que ven. ¿Creen que la luz es tan intensa (brillante) cuando el papel está inclinado que cuando estaba plano? Si hace Sol, se puede hacer al aire libre fijando en el extremo del tubo una cartulina con un agujero para detener el Sol alrededor del cilindro tal como se muestra debajo.



La luz de la linterna a través de un tubo de cartón
Izquierda: sobre cartulina plana Derecha: sobre cartulina a 45°
Fotos: Elizabeth Devon

Pida a los alumnos que:

- comparen la forma y la intensidad de la luz del área iluminada de la cartulina plana y la de la cartulina inclinada;
- digan qué área iluminada muestra que los rayos de Sol están más concentrados y, por tanto, está más caliente;
- sugieran las fechas en que el Sol está aparentemente vertical sobre el Ecuador de manera que los lugares situados en el Ecuador serán los más cálidos;
En los equinoccios, el 21 de marzo y el 21 de septiembre.
- explique por qué, en el Hemisferio Norte, sentimos el Sol más caliente en junio que en diciembre;
El Sol está sobre el Trópico de Cáncer el 21 de junio (solsticio de verano) y sobre el Trópico de Capricornio (solsticio de invierno) de manera que sus rayos son más intensos en junio que en diciembre.
- sugieran qué otros factores, aparte de la intensidad de los rayos del Sol, pueden afectar a la temperatura de la superficie de la Tierra.
Algunos ejemplos pueden ser: altitud, presencia de nubes, vegetación, áreas urbanas, áreas emergidas frente a oceánicas, vientos dominantes...

Ficha técnica

Título: ¿Caliente o no?

Subtítulo: Investigando cómo afecta la latitud a la cantidad de radiación solar recibida

Tema: Se puede utilizar esta actividad en clases de ciencias o geografía que traten de las estaciones.

Edad de los alumnos: 10-14 años

Tiempo necesario: 15 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- explicar que los rayos del Sol serán más intensos y, por tanto, la superficie terrestre más cálida, cuando los rayos sean aparentemente verticales;
- explicar que a medida que los rayos del Sol se separen de la vertical, serán menos intensos porque se reparten sobre un área más grande;
- ser conscientes de que como que la Tierra inclinada se mueve alrededor del Sol, este solo está vertical sobre el Ecuador dos veces al año: el 21 de marzo y el 21 de septiembre;
- ser conscientes de que el verano en el Hemisferio Norte se produce cuando el Sol está vertical sobre el Trópico de Cáncer, el 21 de jun el invierno del Hemisferio Norte, cuando el Sol está vertical sobre el Trópico de Capricornio, el 21 de diciembre.

Contexto:

Cuando el Sol está vertical, como cuando la linterna está encendida sobre el papel, los rayos son más intensos que cuando el Sol no está vertical y sus rayos llegan a la Tierra con un cierto ángulo.

Para simplificar, y para ayudar a los alumnos a recordar las fechas, todos los solsticios y equinoccios se dan para el día 21 de mes correspondiente. En realidad, el equinoccio de marzo es normalmente el día 20; el solsticio de junio, el 20 o 21; el equinoccio de septiembre, el 22 o 23; y el solsticio de diciembre, el 21 o 22.

Ampliación de la actividad:

Los alumnos podrían probar las Earthlearnigideas:

- “Estaciones: el efecto de la inclinación de la Tierra”
- “La Tierra sobre la Tierra: mostrando cómo funcionan el día y la noche, y las estaciones con un globo al Sol”.

Principios subyacentes:

- Los cambios en la elevación del Sol en relación con la Tierra tienen un efecto directo sobre la intensidad de la radiación solar o insolación.

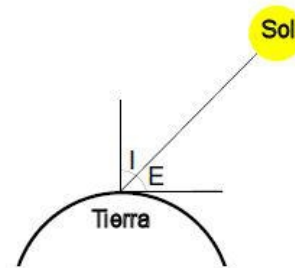


Diagrama que muestra el ángulo de incidencia (I) y el ángulo de elevación (E)

- La intensidad de la radiación solar (insolación) es básicamente una función del ángulo de incidencia (I), con que los rayos solares llegan a la superficie de la Tierra, medida en grados respecto de la vertical. Un observador situado en la Tierra ve el Sol bajo un ángulo de elevación E medido en grados desde la horizontal. A partir del diagrama, $I = 90 - E$.

Un ángulo de incidencia alto (ángulo de elevación bajo) hace que la misma cantidad de radiación se reparta por una superficie mayor que cuando el ángulo de incidencia es bajo (elevación alta).

- El efecto del ángulo de incidencia sobre la intensidad de insolación responde a la ecuación simple:

intensidad local $S = S_0 \times \cos(I)$
 en que S_0 es la intensidad de insolación cuando el Sol está vertical e I es el ángulo local de incidencia. También se puede expresar como

intensidad local $S = S_0 \times \sin(E)$
 en que E es el ángulo local de elevación

- La intensidad solar local también depende de la absorción y la

difracció atmosfèrica. Estos efectos no se han simulado aquí.

- Las estaciones en la Tierra dependen sobre todo por los cambios en la duración e intensidad de la radiación solar, y ambos factores dependen del cambio anual de la posición relativa del eje de la Tierra respecto del Sol.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Al reconocer que los lugares situados cerca del Ecuador son siempre más cálidos que los de cerca de los polos, los alumnos construyen un modelo. Otros factores, además de radiación solar, pueden afectar a la temperatura de superficie; esto es causa de conflicto cognitivo. La discusión implica metacognición y el hecho de relacionar la luz

de la linterna y el ángulo del papel implica el establecimiento de nuevas conexiones.

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; agrairem 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

