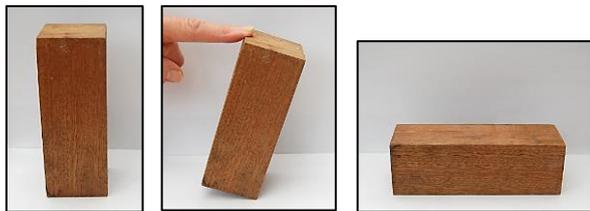


Simulando puntos de inflexión – a mano

Demostrando los puntos de inflexión en el sistema Tierra con las manos de tres personas

Los puntos de inflexión en un bloque de madera:



Bloque en una posición estable, inclínelo un poco y vuelve a la posición estable.

Bloque en su umbral (Fotos del bloque, Chris King)

Bloque en una nueva posición estable, puede inclinarlo y volverá a la posición estable.

Se produce un punto de inflexión del cambio climático cuando el clima de un planeta como la Tierra “cambia” de unas condiciones climáticas estables a otras. Esta idea se usa a menudo cuando se discute sobre la temperatura de la Tierra. Desde el final del período glacial hace unos 10.000 años, la Tierra ha tenido una temperatura media estable de unos 14°C, con solo una variación de $\pm 1^\circ\text{C}$ año tras año.

Durante el resto del período glacial, hasta hace unos 2 millones de años, la temperatura de la Tierra fue bastante estable de unos 11°C, pero los cambios fueron más grandes, con variaciones de hasta 10°C . A pesar de estos grandes cambios en los últimos 2 millones de años, el clima de la Tierra ha “oscilado” alrededor de una temperatura media estable. Así, parece que la temperatura de

la Tierra se ha mantenido estable entre $11\text{-}14^\circ\text{C}$ durante los últimos dos millones de años.

No obstante, sabemos que la temperatura terrestre ha sido estable a diferentes temperaturas medias en el pasado:

- durante el período Eoceno (56-34Ma), la Tierra era tan caliente que no había hielo ni en el Polo Nord ni el Sur – los tiempos en que la Tierra no tiene nada de hielo se denominan tiempos de “Tierra invernadero”;
- la Tierra ha tenido al menos cinco “períodos glaciales” en el pasado – a menudo denominados “Tierra helero” en que las regiones polares estuvieron cubiertas de hielo durante muchos millones de años.

Estos estudios demuestran que la Tierra parece haber tenido varios estados térmicos estables. En cada estado, aunque las temperaturas varíen, siempre se vuelve a la misma temperatura media. Un “punto de inflexión” es el cambio de un estado estable a otro.

Pida a tres de sus alumnos que simulen puntos de inflexión con sus manos como se muestra en esta foto.



Manos simulando puntos de inflexión. (Clara Meir).

En este modelo, la temperatura, mostrada en el “estado de temperatura media” de la persona del medio, está representada por el modelo de globo. Si el globo se mueve a condiciones más frías sobre la palma de la mano de la izquierda, retornará (o rodará) a las “condiciones estables” allá donde se tocan las palmas de las manos.

Si se mueve hacia condiciones más cálidas, arriba por la palma de la izquierda, retornará otra vez al ser liberado. Pero si la temperatura aumenta tanto que supera el punto de inflexión y entra en el “estado de alta temperatura”, se habrá movido hasta nuevas condiciones de temperatura alta. Podrá mantenerse en el estado de alta temperatura por mucho tiempo, con temperaturas que varíen

arriba y abajo, antes de entrar en otro estado estable, que puede ser más alto o más bajo.

Ficha técnica

Título: Simulando puntos de inflexión – a mano.

Subtítulo: Demostrando los puntos de inflexión en el sistema Tierra con las manos de personas.

Tema: Actividad para demostrar el concepto de puntos de inflexión en el cambio climático.

Edad de los alumnos: a partir de 16 años

Tiempo necesario: 10 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- explicar el concepto de puntos de inflexión en el cambio climático;
- demostrar cómo funciona esta idea usando una pelota y las manos de tres personas.

Contexto:

El concepto de puntos de inflexión es objeto de discusión en relación al cambio climático y hay varias películas basadas en un cambio climático súbito hacia una era glacial o hacia condiciones más cálidas. Esta actividad demuestra este concepto.

Ampliación de la actividad:

Pida a sus alumnos que diseñen otras formas de simular puntos de inflexión. Algunas ideas podrían incluir:

- una lavadora sobre un cable doblado;
- una montaña rusa mal diseñada.

Principios subyacentes:

- Cuando los sistemas tienen varios estados estables, el cambio súbito de un estado a otro se denomina “punto de inflexión”.
- Los puntos de inflexión se pueden simular de diferentes formas.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Desarrollar la idea de fluctuaciones climáticas y puntos de inflexión implica construcción de conocimiento, que incluye el debate alrededor de estas ideas que provocan conflicto cognitivo y metacognición, mientras que su aplicación al mundo real implica el establecimiento de nuevas conexiones.

Material:

- una pelota pequeña como una de tenis de mesa o un globo de estrés
- las manos de tres personas

Fuentes: Diseñado por Chris King del Equipo de Earthlearningidea.

© **El Equipo de Earthlearningidea.** El equipo de Earthlearningidea produce periódicamente una idea didáctica de bajo coste, con los mínimos recursos, para educadores y profesores de Ciencias de la Tierra a nivel escolar, con una discusión online sobre cada idea con el fin de desarrollar una red de apoyo global. “Earthlearningidea” tiene una financiación mínima y se produce mayoritariamente de forma voluntaria. No se aplica el Copyright del material de esta unidad si se usa en el laboratorio o en el aula. El Copyright de materiales de otros editores les sigue perteneciendo. Cualquier organización que quiera usar este material deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea. Nos hemos esforzado para localizar y contactar los propietarios del copyright de los materiales de esta actividad y obtener su permiso. Por favor, pónganse en contacto con nosotros si, a pesar de ello, creen que se ha vulnerado su copyright: les agradeceremos cualquier información que nos ayude a actualizar nuestros registros. Si tiene dificultades para leer estos documentos, por favor, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.



Las actividades simulando con las manos de Earthlearningidea

Simulando procesos terrestres	El ciclo de las rocas en la punta de los dedos: simulando el ciclo de las rocas con sus dedos
	Límites de placa a mano: simulando los límites de placa y el movimiento de las placas con sus manos
	Simulando con las manos “cuando la roca más moderna no está encima”: Ilustrando cómo en las series puede haber rocas más antiguas sobre rocas más modernas
	Simulando discordancias a mano: use sus manos para demostrar cómo se forman las discordancias
Simulando nomenclatura de geología estructural	Simulando esfuerzos terrestres isométricamente: usando sus manos para simular esfuerzos terrestres
	Simulando plegamientos a mano: usando sus manos para demostrar diferentes características de los pliegues
	¿Hacia arriba o hacia abajo? – simulando antiformes y sinformes a mano: use sus manos para mostrar cómo los pliegues pueden estar en posición normal o invertida
	Visualizando pliegues buzantes con un trozo de papel y sus manos: usando sus manos y papel plegado y arrugado para mostrar las características que identifican los pliegues buzantes
	Simulando fallas a mano: usando sus manos para demostrar diferentes características de las fallas
Actividades de cambio climático	La Tierra durante los ciclos de Milankovitch a mano: simulando la órbita aplanada de la Tierra, su inclinación y balanceo usando sus manos
	Simulando puntos de equilibrio a mano: demostrando puntos de equilibrio en el sistema Tierra con las manos de tres alumnos