WILD ENVIRONMENTAL SCIENCE™

Diseñado para explorar los grandes retos de la ciencia actual de una manera divertida

ESTUDIO CAMBIO CLIMÁTICO

COMPRENDIENDO EL CALENTAMIENTO GLOBAL

STREAM
Ciencia Tecnología Robótica Ingeniería Arte Matemáticas

CEFA

INSTRUCCIONES

INTRODUCCIÓN PARA ADULTOS

Este juego está diseñado para ser disfrutado por los Jóvenes Científicos del Clima mayores de 8 años y sus familias. La edad de lectura de estas instrucciones es de unos 10 años, y, con la ayuda de adultos, incluso los niños y niñas de 6 años pueden realizar las actividades a un nivel básico. Sin embargo, la ciencia es MUY GRANDE Y COMPLEJA. Por favor, esté atento todo el tiempo en que su hijo o hija estén ocupados con las actividades y, si es necesario, intervenga para ayudar cuando sea preciso. Por favor, lea este libro de instrucciones hasta el final con su hijo antes de comenzar. Las instrucciones de las actividades se presentan ilustradas para poder ser seguidas paso a paso. Como las habilidades de los niños varían enormemente a esta edad, por favor use su juicio sobre las capacidades del niño para decidir cuándo ayudar y cuándo dejar que el niño persevere en sacar adelante la actividad por sí mismo.

Este juego es un recurso perfecto para presentaciones y ferias de ciencias escolares, y su hijo o hija pueden lucirse presentando estos trabajos.

POR FAVOR, RECUERDE:

1. Lea el folleto de seguridad y este libro de instrucciones con su hijo o hija antes de iniciar cualquier actividad.
2. Algunos productos químicos pueden ser peligrosos si no se siguen las indicaciones. Por favor, lea la información de seguridad en los botes y siga las instrucciones de uso.
3. Mantenga las tapas colocadas y todos los botes cerrados cuando no se estén utilizando.
4. Coloque los residuos en la basura, no en el fregadero.
5. Lávese las manos después de llevar a cabo las actividades.
6. Guarde el kit fuera del alcance de los niños pequeños.
7. Lave y enjuague con cuidado cualquier planta comestible que haya cultivado antes de comerlas.
8. Los colorantes líquidos puede manchar. No utilice cerca de tejidos u otras superficies absorbentes.

¿QUÉ HAY EN EL ESTUDIO?

Vaso dosificador x 1
Pipeta x 1
Pinzas
Colorante azul
Bolsa de arena x 2
Hidróxido de calcio
Jarras para tests x 2
Papel indicador de PH universal
Tubo de plástico rojo
Mecha capilar roja
Tiras de termómetro x 2
Soportes de tiras de termómetro x 2
Puerta corredera de aire x 1
Detectores de viento x 2
Rodamientos x 2
Postes x 2
Base de Juego
Cúpula Transparente Grande x 1
Cúpula Transparente Mediana x 2
Chimeneas Troqueladas x 2
Molde para Glaciares + Icebergs
Cuentas UV x 2
Pegatinas
Hoja de seguridad
Manual de instrucciones

INTRODUCCIÓN PARA ADULTOS

Este estudio es único en su capacidad para demostrar fenómenos climáticos y meteorológicos. Muchas de las actividades y procesos requieren ser 'activadas por el Sol' al igual que muchos fenómenos y procesos que se producen en la Tierra son impulsados por el Sol. Dependiendo de la época del año y si el sol brilla con fuerza o no, algunas de esas actividades podrían no funcionar tan bien como deberían. Pero el Estudio dura 'para siempre' - por lo que podremos volver a realizar las actividades cuando el sol brille con fuerza. Y en un día soleado con clima frío, las actividades pueden incluso funcionar mejor que en un día caluroso.En términos generales, el clima de un lugar determinado es lo que sucede en las condiciones atmosféricas día a día y temporada a temporada en ese lugar. Se evalúan estadísticamente los patrones y variaciones de temperatura, humedad, viento, etc… El clima es el efecto de esos patrones climáticos promediados durante períodos muy largos - por ejemplo, 30 años o más -en ese lugar. La evidencia nos muestra que los climas globales siempre han estado evolucionando. El "debate" actual no es si el clima está cambiando... lo está.. El debate es sobre lo rápido que está sucediendo y si las actividades humanas están acelerando el cambio o provocando efectos perjudiciales sobre la Tierra. Las actividades en el estudio NO son definitivas ni concluyentes a la hora de extraer conclusiones. El mundo es muy grande y este es un pequeño kit. El objetivo es utilizar experimentos del tamaño de un laboratorio para iniciar el proceso de pensamiento y ayudar a los niños y niñas a entender parte de la ciencia que hay detrás de toda la polémica. Las conversaciones sobre estos temas con su hijo o hija pueden ser muy positivas. Muchos niños y niñas están muy preocupados por su futuro. Tanto los individuos como los científicos y los gobiernos pueden tomar medidas para no empeorar ese futuro, para adaptarnos a los cambios que son inevitables y para asegurarnos de que hacemos todo lo que está en nuestras manos con el fin de contribuir a mejorar dicho futuro.

EL ORDEN RECOMENDADO:

Hemos organizado las actividades en este manual en el orden recomendado para realizarlas.
Pero ese orden de juego funciona mejor si tienes acceso a LUZ SOLAR NATURAL.
Si no hay sol, no te preocupes, puedes hacer las actividades en un orden diferente.

p 4 Configuración del "Estudio sobre el Cambio Climático"
p 6 Los Vientos del Mundo (necesita sol directo y que no haya brisa ni viento para funcionar mejor)
p 9 El Efecto Invernadero y el Aumento del Nivel de los Océanos (necesita sol directo o difuso para funcionar mejor)
p 11 Glaciares y Contaminación (necesita sol directo para funcionar mejor)
p 12 Casquetes Polares, Icebergs y Corrientes Oceánicas
p14 Creando un Planeta Verde y Azul
p16 El Ciclo Hidrológico y la Purificación Natural del Agua (necesita sol directo o difuso)
p18 El Dióxido de Carbono en la Naturaleza
p20 Fotosíntesis y CO2 (necesita sol directo o difuso)
p22 Combustibles Fósiles y Lluvia Ácida
p24 Acidificación de los Océanos
p25 Radiación Ultravioleta
p26 Irrigación y Riego Capilar de las Plantas
p27 Tu Banco de Datos

OTRAS COSAS QUE NECESITARÁS:

Otros productos (no sufrirán ningún daño):

Toalla de manos vieja o trozo de tela
Tijeras
Un viejo tazón
Pluma, bolígrafo o lápiz
Agua
Acceso al congelador de tu nevera

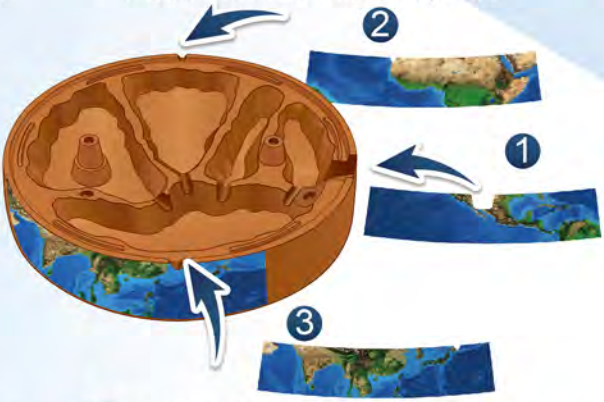
Una bandeja grande para recoger los posibles derrames o escapes y dejar el estudio dentro de ella a medida que vaya creciendo. Encuentra una localización (cerca de una ventana) para mantener el mundo con luz natural brillante. Pero no lo coloques demasiado tiempo bajo el sol directo,ya que puede sobrecalentarse.

¡Semillas! Sugerimos pequeñas semillas de verduras o legumbres de ensalada, de hoja comestible y de rápido crecimiento. Por ejemplo: frijol, judía mungo, berro, rábanos, tomatitos…

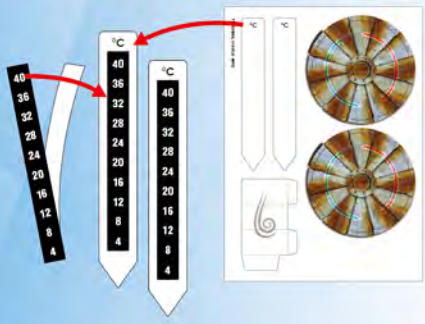
CONFIGURAR TU ESTUDIO

1. ¡Tu estudio cuenta con dos glaciares! Se necesita tiempo para congelarlos, así que llena tus dos moldes de glaciares con agua del grifo. (No hay necesidad de llenar los huecos más pequeños de los icebergs todavía) … y ponlos en el congelador.

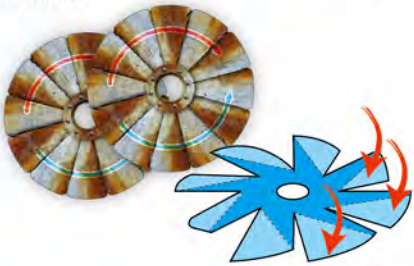
2. Estas son pegatinas que simulan la superficie terrestre, las puedes poner en la base. Son una bonita decoración, pero son decorativas y no son utilizadas en las actividades. No los mostramos en nuestras instrucciones para facilitar la visualización de los pasos.



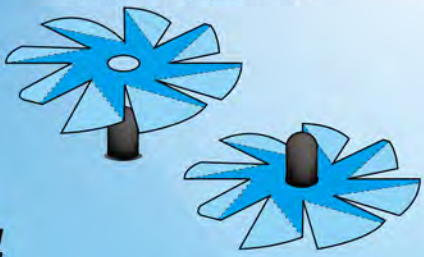
3. despega las tiras de termómetro y pela y pega los dos termómetros en sus soportes como se muestra.



4. saca los dos detectores de viento (los llamamos turbinas) y dobla cuidadosamente la mitad de cada hoja hacia abajo de esta manera.



5. encuentra las tapas negras de los rodamientos y empújalas suavemente hacia arriba a través de las turbinas de esta manera.

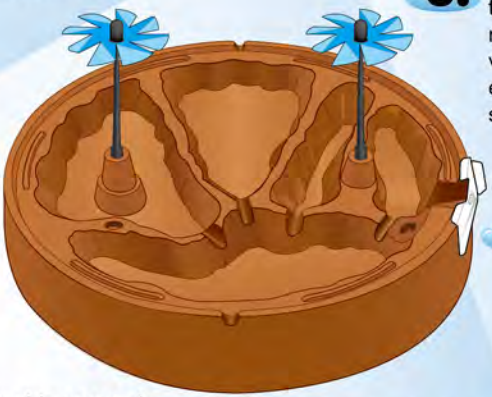


6. prueba cada turbina completa en un mástil de turbina y sopla suavemente desde arriba.

Si mantienes el mástil en posición vertical, la turbina debe girar bien y uniformemente. Si no es así - comprueba que todas las cuchillas u hojas de la turbina estén dobladas uniformemente.

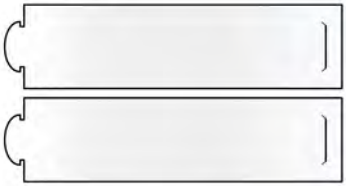
7. Dobla suavemente las etiquetas y la puerta de la Puerta Corredera de Aire así...

8. Coloca las turbinas y los mástiles verticalmente en los soportes...

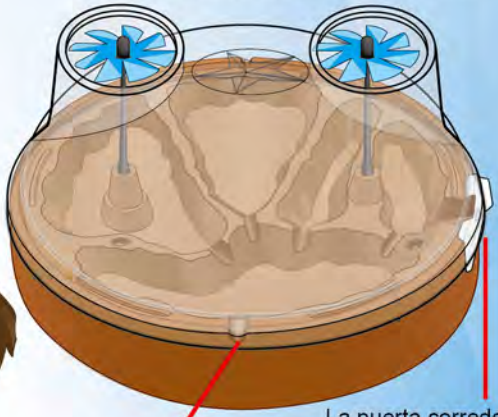


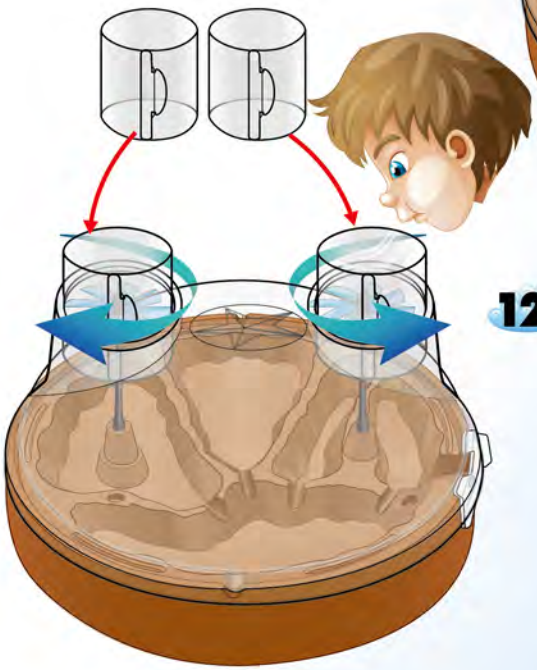
9. .. y sitúa la Puerta Corredera de Aire en su soporte así.

10. Ahora monta las dos chimeneas de turbina. Enrolla la chimenea de plástico y empuja la pestaña en la ranura desde el exterior. Esto hace que la chimenea encaje y se forme un cilindro.



11. Coloca la cúpula sobre la parte superior del estudio. Asegúrate de que las muescas en el borde de la cúpula y las de la base estén ensambladas. Asegúrate de que: las turbinas estén colocadas verticalmente.





12. Desliza suavemente las chimeneas hacia abajo hasta aproximadamente la mitad de las turbinas. Las turbinas NO deben rozarse con las chimeneas.

Luego sopla suavemente en una de las chimeneas. Ambas turbinas deben girar, pero en direcciones opuestas.

Si se rozan con las chimeneas, empuja suavemente hacia abajo y usa un dedo para enderezar la turbina hacia una posición más vertical.

¡¡¡Hecho!!!

EXPERIMENTO 1: LOS VIENTOS DEL MUNDO "CREANDO VIENTOS"

SUGERENCIA

Realiza esta actividad en un día en el que estés seguro de que **habrá luz solar.** Una **mañana soleada sin viento es la mejor opción.** Las turbinas son muy sensibles; cualquier brisa exterior puede hacer que giren de manera incorrecta. También asegúrate de congelar los glaciares el día anterior para que estén listos para la actividad.

AYUDA ADULTA

Esta actividad requiere una bandeja grande y un recipiente o cuenco grande lleno de tierra oscura de una planta de maceta o jardín; cuanto más oscuro sea el color de la tierra, mejor. La tierra puede estar seca o húmeda, pero no mojada. También se necesita un lápiz o bolígrafo.

1. Excava y rellena con tierra de jardín oscura un cuenco o taza grande.

2. Pon el estudio en una bandeja grande. Llena la zona indicada con la tierra. Es el **'Jardín' (o Bosque)..**

3. Llena esta zona con la arena seca incluída en el juego. Es el **Desierto..**

4.

AYUDA DE ADULTO

Lleva el Estudio a un área soleada.

5. Ahora llena el **Lago (o Mar)** con 60 ml de agua del grifo. El nivel del agua debe estar bastante por debajo del canal que comunica con el «jardín» como muestra el dibujo.

60 ml

6. Cuando los glaciares estén congelados y solidificados...

7. ... pon los glaciares aquí.

8. Turbinas en posición.

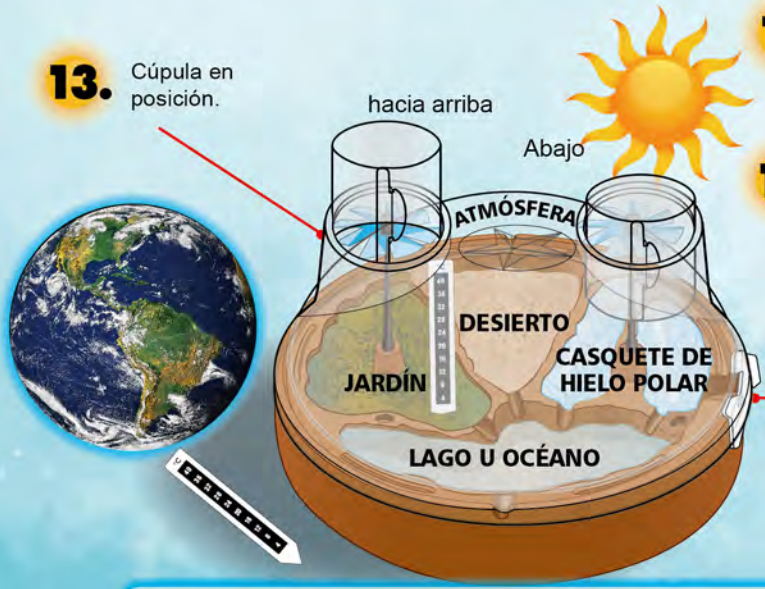
9. Tiras de termómetro en posición, una interior y otra exterior, pero ésta última a la sombra.

10. Sol en posición... y ausencia de viento si es posible.

11. Chimeneas en posición como se muestra. Una orientada hacia arriba... y la otra hacia abajo. Asegúrate de que las turbinas puedan girar bien.

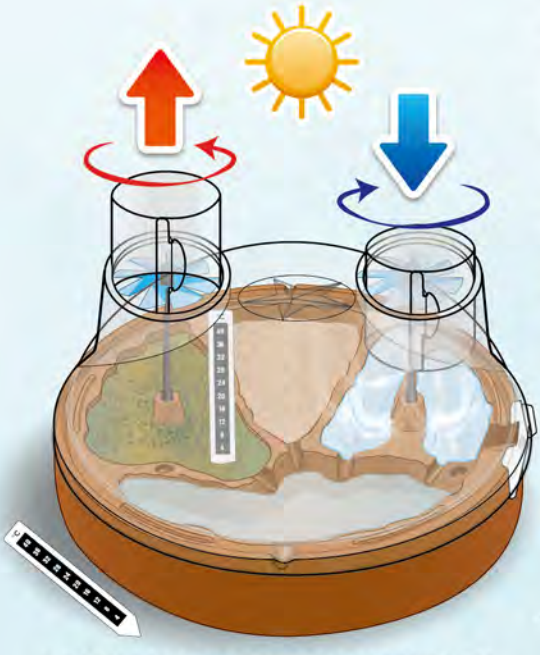
12. Puerta Corredera de Aire cerrada.

13. Cúpula en posición.



Tu Estudio de la Tierra está ya completo. Tierra fértil para el cultivo, tierra seca para los Desiertos, un Lago u Océano y un Casquete de Hielo Polar. Y además, aire o atmósfera por encima de todo, al igual que la capa azul delgada que se muestra en la foto de la NASA de la Tierra desde el Espacio.

14. AHORA necesitarás un bolígrafo o lápiz para anotar las mediciones de temperatura.



Ahora vamos a ver qué pasa.

IDEA: registra las temperaturas interiores y exteriores CADA minuto durante 10 minutos.

... a partir de ahora.

Puedes rellenar los resultados **en la página 27.**

TIEMPO en minutos	Dentro °C	Fuera °C
Inicio		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

¿QUÉ DESCUBRISTE?

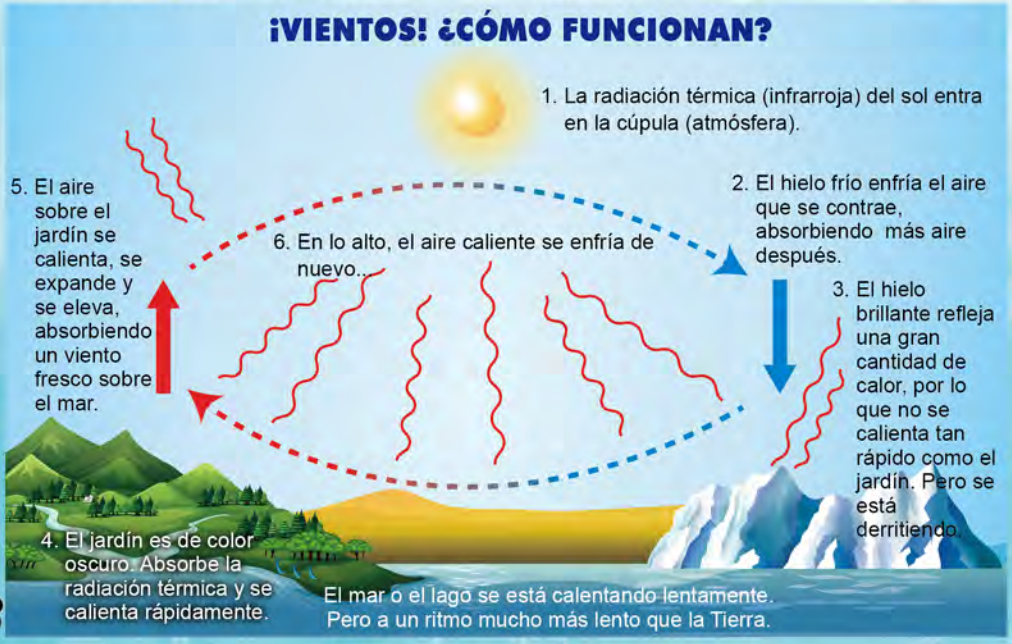
IEn nuestras pruebas, la turbina situada sobre los casquetes de hielo giró de manera que mostraba que el aire estaba siendo aspirado hacia abajo a través de la cúpula. Al mismo tiempo, el aire caliente se elevaba sobre el jardín y giraba esa turbina hacia el otro lado. ¡Aire caliente subiendo! *

También la temperatura en el interior** en el jardín era más cálida que en el exterior, incluso con hielo tan cercano.

***¿ESTÁ SOPLANDO ALGO DE VIENTO EN EL EXTERIOR?** Esto puede afectar con toda seguridad a la velocidad de giro y a la dirección de las turbinas, ya que son muy sensibles. Nuestros pequeños "vientos artificiales de la cúpula" no son rivales para la Madre Naturaleza. Inténtalo de nuevo en un día sin viento.

****¿DEMASIADO CALIENTE EN EL INTERIOR?** Si vives en un lugar muy cálido, la temperatura interior puede subir fácilmente alrededor de 40º Centígrados muy rápidamente. No pasa nada, es correcto. Nuestra experiencia dice que cuando hay cerca de 6º de diferencia entre las temperaturas exterior e interior, a cualquier temperatura de inicio, el aire se mueve y giran las turbinas.

¡VIENTOS! ¿CÓMO FUNCIONAN?

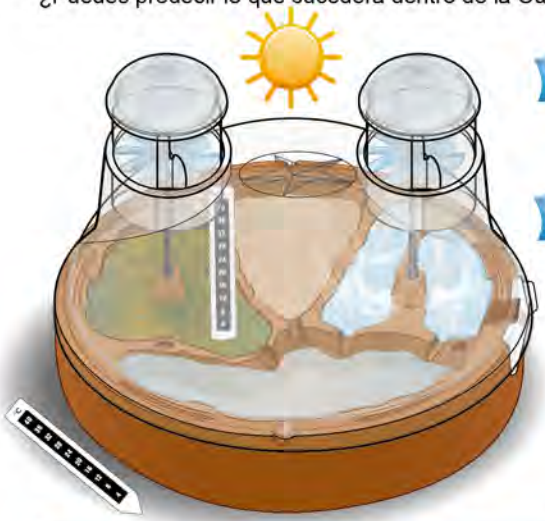


EXPERIMENTO 2: EL EFECTO INVERNADERO Y EL AUMENTO DEL NIVEL DE LOS OCÉANOS

Probablemente has oído hablar del Calentamiento Global y el Efecto Invernadero. Muchos científicos dicen que nuestra atmósfera se está calentando más de lo que debería debido al aumento de los niveles de gas dióxido de carbono* (y otros gases de efecto invernadero). El calor del sol queda atrapado dentro de la "cúpula" de nuestra atmósfera en lugar de irradiar hacia el espacio. En el Experimento del Viento, el calor deja la cúpula a través de la chimenea y sale hacia el exterior, hacia el "espacio". En esta demostración que sigue, evitamos que el calor salga haciendo del estudio un sistema sellado. ¡Como un invernadero!

¿Puedes predecir lo que sucederá dentro de la Cúpula?

*Pronto haremos muchos experimentos con CO_2 (Dióxido de Carbono).



1. Ajusta las chimeneas a la misma altura y coloca las cúpulas medianas en la parte superior.

2. Inicia un nuevo conjunto de registros tomando la temperatura dentro y fuera cada 5 minutos... Hasta…

... 10 minutos después de que los glaciares se hayan derretido por completo!!!

TIEMPO en minutos	Dentro °C	Fuera °C
Inicio		
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		
80		
90		
100		

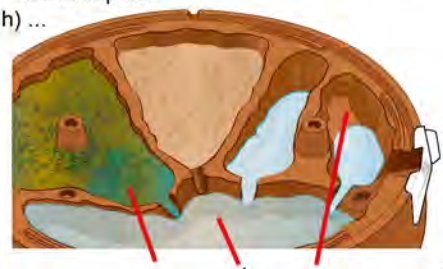
EFECTO INVERNADERO - ¿COMO FUNCIONA?

La cúpula de plástico no es dióxido de carbono (CO_2). Pero, en el mundo real, el CO_2... y las nubes mantienen el calor dentro de la atmósfera como una manta gigante o una cúpula. Los Casquetes Polares de hielo y los océanos ayudan a regular la temperatura del aire y las diferencias de temperatura ayudan a que los vientos se muevan. Si el hielo terrestre se derrite (Casquetes Polares y Glaciares) y el mar aumenta de temperatura, los niveles de los océanos y mares se elevarán y se perderá el efecto regulador del hielo. Las tierras bajas y fértiles podrían ser "inundadas". Las tierras polares oscuras serán expuestas. Por lo tanto, las temperaturas podrían 'escalar' a niveles altísimos - como en nuestra observación f). Todo suena un poco aterrador - pero tal vez todavía podemos hacer algo al respecto. Por cierto, en el Mundo Real - los vientos continúan soplando, incluso en el escenario de Efecto Invernadero. Nuestro estudio es demasiado pequeño para poder recrearlos.

¿QUÉ DESCUBRISTE?

En nuestras pruebas ocurrió lo siguiente:

a) Las turbinas se detienen.
b) La temperatura subió aún más y más deprisa que antes.
c) Los glaciares se derritieron más rápido y se empezó a ver la base del fondo.
d) El nivel del Mar siguió aumentando.
e) El Jardín se inunda parcialmente, así como algún área del desierto.
f) A continuación, la temperatura interior subió aún más.
g) Algunas gotas de agua (nubes) empezaron a condensarse en el interior de la cúpula
h) ...



¡Inundaciones!

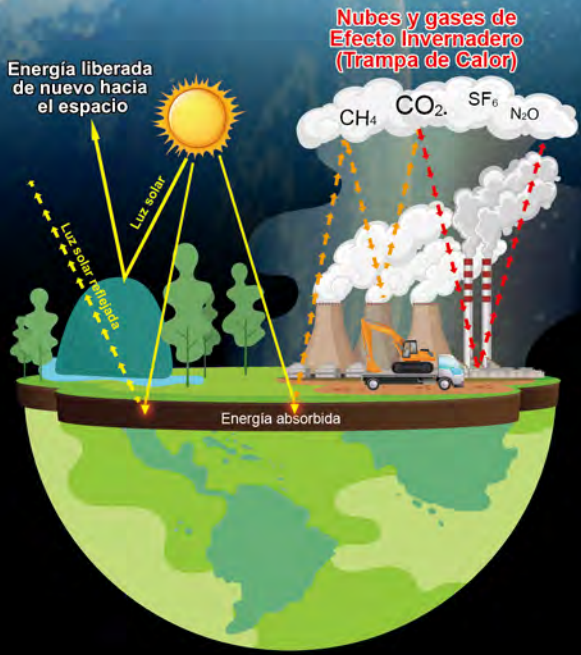
A menudo se habla de Bangladesh como la "zona cero del cambio climático". Las tormentas se están intensificando, las marejadas y el aumento del nivel del mar se combinan para inundar las tierras fértiles del Delta del Ganges con agua salada, erosionando también áreas masivas de tierras de cultivo. Los expertos climáticos predicen que para 2050, el aumento del nivel del mar y las mareas provocarán que alrededor del 17 por ciento de las mejores tierras de cultivo y las ciudades más grandes del país serán inhabitables. Esto desplazará a unos 20 millones de personas. Si eso ocurriera, toda la tierra que aparece en esta foto de la capital Daca estará bajo el agua entonces.

Foto por Laura Elizabeth Pohl/Bread for the World

Foto: NASA

El Servicio Mundial de Monitorización de Glaciares (WGMS) rastrea los cambios en más de 100 glaciares de montaña en todo el mundo. Los glaciares del mundo están perdiendo casi 3 pies o 1 metro de profundidad de agua por año de media, y no lo recuperan durante el invierno. Este es el glaciar Muir en Alaska en agosto de 1941 y agosto de 2004. El Calentamiento Global parece ser una de las razones para el rápido derretimiento y "retirada" de los Glaciares y Casquetes Polares. Podemos explorar otra razón en el próximo experimento.

Algunos de los gases de efecto invernadero son el CO_2 (dióxido de carbono) o el CH_4 (metano). El metano es un "gas natural" producido por la vegetación en descomposición, las vacas (y nosotros) y también por fugas de los campos de gas. Se dice que es 30 veces más potente como gas de efecto invernadero que el CO_2. El CO_2 es dióxido de carbono y experimentaremos con él más tarde. SF6 es hexafluoruro de azufre. Es un gas utilizado por las industrias eléctricas y se filtra fácilmente en el aire. La mayoría de las industrias que liberan estos gases ahora están tratando de reducir drásticamente la cantidad que se filtra a la atmósfera. Y esto es una buena noticia.



EXPERIMENTO 3: GLACIARES SUCIOS

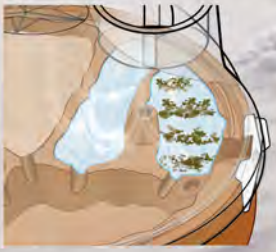
Los glaciares almacenan alrededor del 60% de las reservas de agua dulce del mundo. Y el deshielo habitual de verano de los glaciares proporciona agua a unos 2 mil millones de personas. ¡Así que son muy importantes! Este experimento descubre lo que sucede cuando un glaciar sucio está expuesto a la radiación de calor solar.

1. Congela dos glaciares más.

2. Usa tu vaso de precipitados (y pipeta) para sacar tanta agua del lago como puedas. ¡Esto es para que no se produzcan inundaciones adicionales!

3. Espolvorea tierra oscura en rayas en un glaciar como muestra el dibujo.

4. Deja los glaciares bajo la luz directa del sol pero con la Cúpula quitada*.



5. Ahora vuelve y revisa los glaciares cada cinco minutos. Compara la vista desde el lateral cada 5 minutos más o menos durante 20 minutos. ¿Qué esta sucediendo?

NOTA: Trata de no inundar el jardín y el desierto de nuevo. El suelo húmedo y la arena está bien, ¡pero no hay que crear barro! Saca el agua del lago y/o saca el hielo restante. Está bien tener charcos en los Valles Glaciares.

*Este experimento no trata del efecto del aire caliente sobre el hielo. Se trata de ver el efecto de la radiación de calor solar o Infra Rojo en superficies oscuras... sobre hielo.

ENTONCES, ¿CÓMO FUNCIONA?

La radiación de calor solar es absorbida por superficies oscuras que se calientan mucho más rápido que la nieve o el hielo reflectante blanco. Así que, si usas una camiseta negra al sol, sentirás más calor que si llevas una camiseta blanca. Parece que los efectos negativos de los deshielos de los glaciares en Europa se ven empeorados por el oscurecimiento causado por el hollín, la polución y el polvo de la quema de carbón que lleva realizando el ser humano desde finales del siglo XIX.

¿QUÉ PASA?

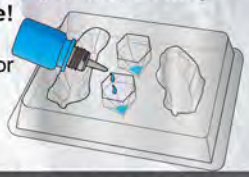
En nuestros experimentos, las rayas oscuras se derritieron más rápido que las áreas limpias.

EXPERIMENTO 4:
LA MAGIA DE LAS CORRIENTES OCEÁNICAS

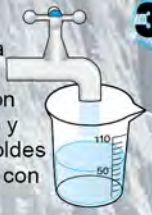
Durante millones de años, el frío hielo de los casquetes polares y los Icebergs flotantes ha enfriado las aguas superficiales más cálidas del océano, mientras las corrientes de agua más fría se hundían en las profundidades oceánicas. A medida que se hunden, las corrientes de aguas superficiales más calientes son atraídas hacia los polos, se enfrían, y se hunden también. La corriente de agua fría se arrastra a lo largo del fondo del océano recogiendo nutrientes a medida que avanza. Los nutrientes provienen de la "lluvia" de miles de millones de organismos marinos muertos en niveles superiores. Finalmente, esas aguas frías enriquecidas se calientan lo suficiente como para elevarse los niveles superiores, aportando nutrientes para alimentar la vida en las aguas superficiales. Esto se llama Circulación Termohalina o Cinta Transportadora Oceánica. Sin embargo, hay estudios científicos que predicen que, si el Océano se calienta demasiado, el ciclo de Circulación Termohalina se verá afectado, las corrientes de debilitarán y todo el sistema se descompondrá. ¡Conviértete en Oceanógrafo y averígualo!

1. Ponga dos gotas de colorante azul en cada molde de Iceberg. **¡Cuidado, el tinte es muy fuerte!**

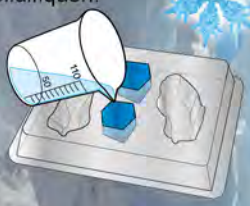
2 gotas por iceberg



2. Llena hasta la mitad tu vaso dosificador con agua del grifo y rellena los moldes de "Icebergs" con cuidado.



3. ... y ponlos en el congelador hasta que se congelen y solidifiquen.



¡HAZ LA SIGUIENTE ACTIVIDAD EN EL LAVABO!

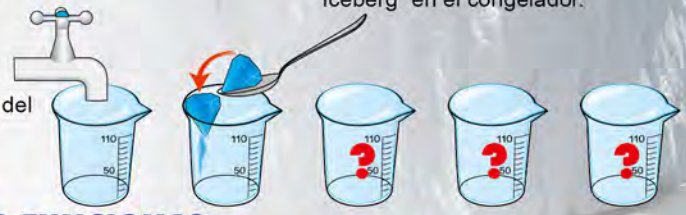
El colorante azul se incluye sólo para indicar y poder ver la dirección de la circulación de las corrientes de agua invisibles.

4. Cuando los "Icebergs" estén congelados, llena el vaso dosificador con agua fría del grifo.

5. Usa una cuchara para, muy suavemente, colocar un "Iceberg" en un costado del vaso dosificador. Pon el otro "Iceberg" en el congelador.

6. No lo muevas, ¡sólo mira! Todo sucede en pocos minutos. ¡Mientras miras, puedes rellenar **las imágenes de la página 27!**

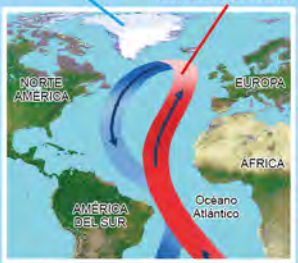
Agua fría del grifo



P27

¿COMO FUNCIONA?

1. La corriente de agua más caliente se "siente atraída" hacia el hielo.
2. mientras el agua más fría junto al hielo se hunde.
3. ... y se arrastra a lo largo del fondo del "océano"
4. ...comienza a calentarse y elevarse, y vuelta a empezar el ciclo.



La Corriente Termohalina del Atlántico Norte no sólo alimenta la vida en aguas superficiales, sino que aporta corrientes cálidas a la costa de Europa. Esto afecta al clima, y lo hace mucho más cálido en invierno de lo que sería sin la Corriente. Si la corriente se detiene, los inviernos en Europa occidental podrían ser más fríos, ¡y también los veranos serán más cálidos! Un Caos Climático.

IDEA: Utiliza el "Iceberg" de repuesto para hacer el experimento de nuevo en un vaso de precipitados limpio, pero usando agua del grifo **CALIENTE.** ¡Intenta predecir lo que podría suceder y a continuación, prueba tu predicción!

¿CÓMO PODEMOS OBSERVAR CLIMAS PASADOS?

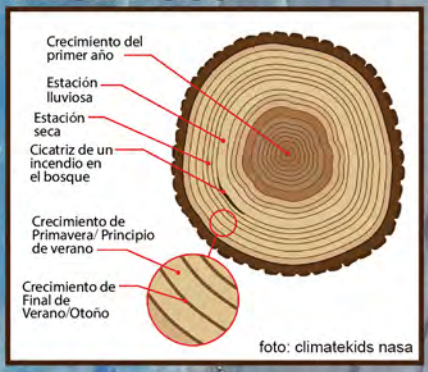


foto: climatekids nasa

La Dendroclimatología es la ciencia que estudia las condiciones climáticas históricas de épocas pasadas a través de los anillos de crecimiento de los árboles. La capa anual de madera que se forma en los árboles difiere de una temporada a otra por su espesor, su textura y otras características. Las diferencias entre esas capas o anillos dependen, esencialmente, del tiempo que ha hecho durante el año considerado. Los buenos años para el crecimiento son las rayas gruesas. La mayoría de los árboles que crecen al mismo tiempo en un área tendrán el mismo "código" rayado dentro de ellos. En los árboles jóvenes, el código estará cerca del núcleo, en los árboles más viejos, el mismo código estará más cerca de la corteza. ¿Puedes saber cuántos años tiene este árbol? *

Al comparar 'el código' de partes de troncos de árboles, incluso de vigas de madera en casas antiguas, naufragios de barcos, o conservados en pantanos, se puede analizar y crear una historia climática continua que se remonta a casi 11000 años.

SEDIMENTOLOGIA - Perforar en profundidad los lechos de los lagos para obtener muestras del núcleo. Cada año en el lago se forman diferentes sedimentos a partir de algas o criaturas acuáticas muertas, además de polvos y pólenes arrastrados por vientos estacionales. Cada año, queda un poso que conforma una franja diferente. Los lechos de los lagos pueden contener miles de años de historia climática local que se pueden contrastar con las historias de los estudios del anillo de los árboles (dendroclimatología).

foto: Fundación Croata de la Ciencia

Foto: Heidi Roop, National Science Foundation Ice Core Facility

PALEOCLIMATOLOGÍA - ¡Me encanta perforar los núcleos de hielo! La banda oscura en este núcleo de hielo de la Antártida es una capa de ceniza volcánica procedente de una erupción de hace unos 21.000 años. Los núcleos antárticos pueden tener 3 km (dos millas) de profundidad y mantener los registros de hace 800.000 años.

El polvo, los granos de polen y, lo más importante, las burbujas de aire quedan atrapados bajo una nueva capa de nevadas cada año. Esto entierra en hielo cada vez más profundamente un registro del clima en ese momento. El registro incluye los niveles de nieve, la temperatura local, la composición química de la atmósfera incluidas las concentraciones de gases de efecto invernadero, la actividad volcánica y la actividad solar.

*19 o 20 años

EXPERIMENTO 5: TU MUNDO EN LA MESA

Para el siguiente conjunto de experimentos es necesario cultivar algunas plantas. Consulta la página 3 para obtener sugerencias sobre semillas que producen comestibles. Pero si estás impaciente, puedes trasplantar plantas pequeñas ya crecidas. El suelo en el Jardín Principal estará probablemente húmedo ya. Si está descuidado o demasiado mojado, cámbialo por tierra húmeda. Agrega tierra húmeda a los valles glaciares también, o agrega tierra seca a uno de los Lagos Glaciares. Puedes humedecer el desierto o dejarlo seco y esperar a que "llueva" dentro de la cúpula. Y luego rellena el mar con agua para hacer un verdadero 'lago'.

SUGERENCIA

Hemos plantado semillas en esta imagen, y un par de cactus en el desierto. Pero se verá muy parecido con las plantas más pequeñas.

1. Haz agujeros poco profundos en tierra húmeda y entierra algunas semillas.

2. Pon plantas hermosas de secano en el desierto - o prueba otras semillas y espera a la lluvia'.

3. Pon tierra y semillas en los valles de los glaciares también.

4. Usa el vaso dosificador para sacar unos 40 ml del agua del mar. (Podrías necesitar la pipeta)

5. **¡Haz un Lago Embarrado!** Agrega tres cucharadas de tierra durante 30 segundos y luego deja que el barro se asiente durante 5 minutos.

Alrededor de 40 ml de agua del lago y 3 cucharadas de tierra.

6. Derrama el agua sucia en el lago, pero no demasiado barro. Es posible que tengas que rellenar el lago también.

7. Ahora cierra la cúpula: También las pequeñas cúpulas de las chimeneas y cierra la puerta corredera de aire.

NO HAY NECESIDAD DE REGAR LAS SEMILLAS DE NUEVO, LAS PRECIPITACIONES INTERNAS NATURALES DEBEN HACERLO.

8. SI ES UN DÍA SOLEADO: * Coloca el kit a la luz del sol (o luz solar parcial) durante unos 10 minutos.

9. En la página 27 registra la temperatura interior y exterior cada minuto durante 10 minutos.

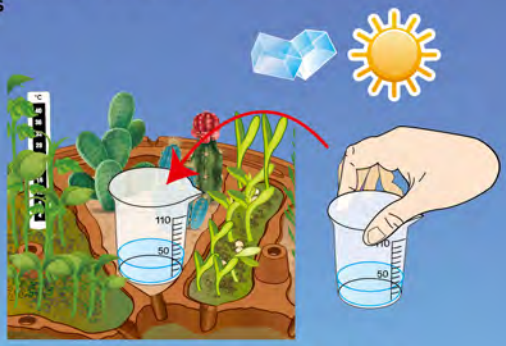
10. Después de 10 minutos observa la condensación en el Generador de Lluvia ... si es que hay.

* Si NO hace sol - puedes hacer los pasos 9 y 10. Quizá no obtengas los mismos resultados que nosotros, PERO tus resultados seguirán siendo significativos. ¿Qué conclusiones puedes sacar?

11. ¡Ahora hay que dejar que las plantas crezcan!
Déjalo sellado en una zona muy bien iluminada, pero sin sol directo. Una repisa de ventana o mesa cerca de una ventana es el lugar ideal.

EXPERIMENTO 6: LA MAGIA DEL CICLO DEL AGUA

Esta actividad funciona mejor cuando a) tus plantas han crecido y tienen un montón de hojas y b) cuando el sol de la mañana está brillando en la cúpula. En otras palabras, sol caliente y viento frío. Puedes obtener resultados aún más rápido con un par de cubitos de hielo.

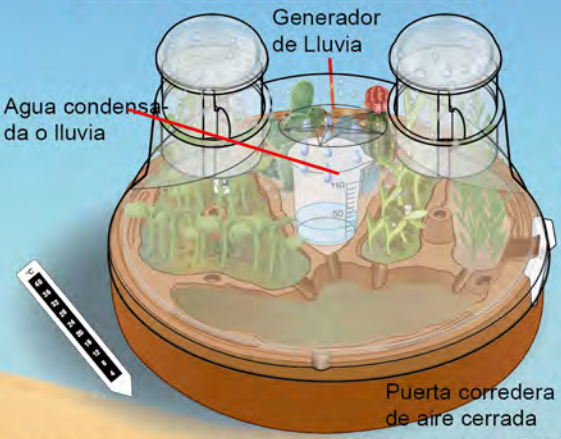


1. Levanta la cúpula y coloca el vaso dosificador muy limpio en el medio, debajo del 'Generador de lluvia' en forma de estrella de la cúpula. **A continuación, vuelve a colocar la cúpula y cierra la puerta corredera de aire y las chimeneas.**

2. **AYUDA DE ADULTOS**

Llevar el estudio CON MUCHO CUIDADO a un lugar expuesto al sol.

3. En la página 27, registra la temperatura cada minuto durante 10 minutos, tanto la interior como la exterior.



¿Ves cuánta agua se está condensando en el interior de la cúpula? Después de 10 minutos, extrae la condensación de agua.

Compáralo con la condensación producida cuando el estudio no tenía plantas en la cúpula (página 15)**

EXPERIMENTO 7: SUPER CONDENSADOR

4. Ahora puedes acelerar el proceso de lluvia o condensación 'enfriando el cielo'. El enfriamiento ocurre naturalmente cuando el aire húmedo cálido se eleva hacia lo alto en el cielo. Sólo tienes que añadir un par de cubitos de hielo al hueco del Generador de Lluvia y esperar a ver lo que sucede.

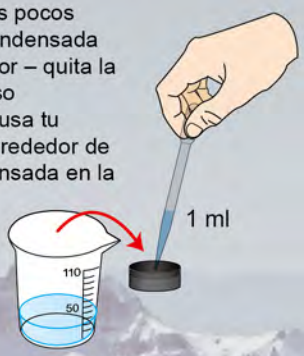
5. Espera hasta que unos pocos mililitros de agua hayan goteado hacia el vaso dosificador. Puede tardar hasta una hora o más dependiendo de las condiciones climáticas.

* Encontramos que la cúpula sobre la zona con mayor número de plantas debajo se mantiene más fría que la cúpula sobre la zona menos frondosa. Este efecto de enfriamiento se denomina "calor latente de vaporización". No está relacionado con la sombra. Así que un planeta deforestado podría conducir a un planeta más cálido.

** Encontramos MUCHA más condensación cuando teníamos plantas frondosas en la cúpula. A pesar de que hay la misma cantidad de agua en la cúpula en ambas ocasiones. Tal vez sea cierto que 'Los bosques hacen la lluvia'.

EXPERIMENTO 8:
PURIFICACION NATURAL DEL AGUA

6. Cuando tengas unos pocos mililitros de agua condensada en el vaso dosificador – quita la cúpula y saca el vaso dosificador... Ahora usa tu pipeta para poner alrededor de 1 ml de agua condensada en la tapa de un tubo.



7. A continuación, utiliza la pipeta para poner aproximadamente 1 ml de **agua sucia** del lago en otra tapa de tubo.

8. Si puedes, deja que las tapas de tubo se sequen en un lugar libre de polvo al sol. O espera a que pase una noche para que se sequen. **En la página 27, dibuja lo que veas dentro de las tapas secas.**

9. Esto es lo que encontramos en nuestras pruebas. El agua condensada se evaporó y no dejó rastro de nada en absoluto. Era agua pura. En la otra muestra de "agua de lago" había trazas de sustancias químicas y partículas del suelo disuelto.

EL CICLO DEL AGUA

Ver página 26

ASÍ QUE, EN NUESTRO ESTUDIO, COMO EN LA NATURALEZA: EL CICLO DEL AGUA 'PURIFICA' EL AGUA

PERO, ¿qué sucede si el cielo tiene contaminantes como el azufre y los óxidos de nitrógeno provenientes de la quema de combustibles fósiles , como la gasolina o el carbón?
Lo averiguaremos en la página 22.

TODO SOBRE EL DIÓXIDO DE CARBONO

El Dióxido de Carbono es también conocido por su formulación química: CO_2
El CO_2 no es venenoso, ¡pero no puedes respirar mucho! El aire exterior normal tiene 200 partes por millón (ppm). En una habitación llena de gente se pueden medir hasta 2000 ppm, lo que puede provocarte dolor de cabeza y que sientas calor y mareos. ¡PERO eso es sólo a tu alrededor! El planeta es MUCHO más sensible. Las muestras de núcleo de hielo (página 13) muestran que el CO_2 ha fluctuado entre 200 y 300 ppm ocho veces en casi 1 millón de años., es decir, se ha mantenido estable a lo largo de cientos de miles de años. Se necesitan unos cincuenta mil años para cada ciclo ascendente. ¡PERO desde 1900, los niveles han subido de 300 a 400 ppm en sólo 100 años! ¡Quinientas veces más rápido de lo habitual! **¡Así que vamos a explorar el CO_2!**

Antes de empezar, ¡necesitas un montón de plantas que crezcan dentro de tu mundo! Deben tener un aspecto similar a la imagen de la parte inferior de la página 19.

R: Fabricación de nuestra solución indicadora de CO2: 'Agua de Cal* '

Un indicador químico permite detectar compuestos químicos que de otro modo son invisibles.

Advertencia
El polvo seco es irritante. Lávalo si lo tocas. El líquido es inofensivo, pero trata de que no entre en contacto con la piel.

1. Retira cuidadosamente la tapa del frasco de hidróxido de calcio y llénala de agua hasta ¾ de su capacidad.

2. Pon la tapa y agita con fuerza durante aproximadamente un minuto. No todo se disolverá. Lo usarás para hacer mucha más agua de cal.

3. Y déjalo reposar durante 10 minutos. NO LO AGITES DE NUEVO.

EXPERIMENTO 9: COMPARA NUESTRA "RESPIRACIÓN" CON EL "AIRE"

1. NO AGITAR EL FRASCO Quitar la tapa con cuidado... y utilizar la pipeta para transferir 3ml de SOLUCIÓN TRANSPARENTE a dos tubos de muestra.

(Si agitas el bote por error, el agua de cal volverá turbia. Deje que se asiente de nuevo y utiliza después la parte transparente de la solución.)

2. Coloca la tapa en un tubo ...

3. y sopla en el otro tubo durante 30 segundos.

4. y pon la tapa en él también.

*Otro nombre para Hidróxido de Calcio es "Cal". Está compuesto por piedra caliza calentada, lo que da origen a un polvo blanco muy reactivo. También es el compuesto químico base para el cemento. ¡No es bueno tocar el polvo seco con las manos!

5. Luego agita ambos tubos durante unos 30 segundos.

6. Sostén los tubos sobre un fondo negro. ¿Puedes ver la diferencia? Nuestra respiración contiene **CO_2** hace que el agua de **cal quede blanca turbia. ¿Quedó muy turbia la tuya? p27**

7. La muestra de aire muestra (casi) ningún contenido de CO_2.
¡Pero nuestra respiración muestra mucho CO2! Exhalamos alrededor de 38000 ppm de hecho. Y también lo hace el aliento de todos los animales. ¡Eso es lo que vuelve turbia el agua de cal!

8. Desecha el agua de cal 'respirada' por el fregadero. Vuelve a verter el agua de cal del otro tubo en el recipiente de Agua de Cal.

¡El agua de cal es inocua, pero el polvo seco puede provocar fuertes irritaciones en la piel!

EXPERIMENTO 10: AVERIGUA EL EFECTO DE LAS PLANTAS SOBRE 'NUESTRA RESPIRACIÓN'

Lo mejor es comenzar este experimento por la mañana para que las plantas tengan todo el día para 'hacer su trabajo'.

1. Utiliza la pipeta para transferir 2 ml. de **SOLUCIÓN DE AGUA DE CAL** a una tapa de tubo negro.

2. ¡Ahora esto es complicado! Usa tus pinzas para colocar suavemente la tapa en ESTE soporte de Turbina así.

IDEA - si tu mano está un poco temblorosa e insegura, practica primero con la tapa vacía. Esto se debe a que realmente necesitarás repetir este movimiento de nuevo en el paso 12.

3.

OK, sí, esto parece un poco raro. ¡Pero hazlo de todos modos! Necesitamos llenar la cúpula con aliento y dióxido de carbono.

Abre la Puerta corredera de Aire.

Sopla suavemente tu aliento en la cúpula a través de esta chimenea durante 30 segundos o más.

4. Sigue soplando hasta que puedas ver que el agua de cal de la tapa del bote se vuelve ***muy turbia*** en la parte superior.

5. Luego saca rápidamente la tapa con el agua de cal...

Abre la Puerta Corredera de Aire

6. y cierre la Puerta Corredera de Aire.

7. Coloca rápidamente las pequeñas cúpulas en la parte superior de las chimeneas para **SELLAR el sistema**.

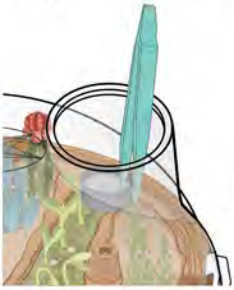
Ahora sabes que el sistema debe tener mucho dióxido de carbono dentro.

8. Déjalo todo el día en un lugar luminoso, soleado si es posible.

9. Más tarde o por la noche...

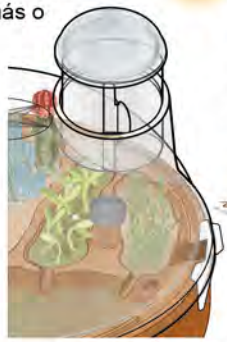
pon 2 ml de agua de cal transparente en una tapa negra limpia.

10. Levanta esta pequeña cúpula y vuelve a poner la tapa en el soporte de la turbina.



11. Vuelva a sellar la cúpula ... y espera 10 minutos más o menos.

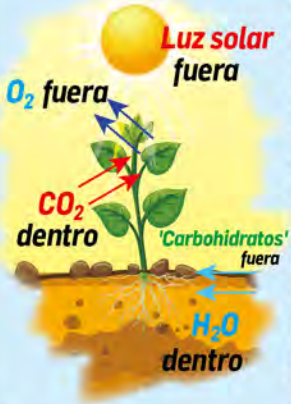
¿Puedes ver si el agua de cal se está volviendo turbia?



12. Saca la tapa. En nuestras pruebas - el agua de cal se mantuvo limpia. ASÍ PARECE QUE: NO QUEDA DIÓXIDO DE CARBONO.

P27

¿COMO FUNCIONA?



IA la luz del día, las plantas absorben CO_2 y agua y producen carbohidratos (nutrientes) y oxígeno. El proceso se llama Fotosíntesis. Puedes imaginar por qué las plantas son tan necesarias. **Sin plantas no tenemos comida, ni oxígeno y tendríamos mucho más CO_2. Un problema es que, a medida que las ciudades crecen, ¡los bosques se talan!** Veremos los efectos de demasiado CO_2 más adelante.

EXPERIMENTO 11: LA NOCHE Y EL CO_2

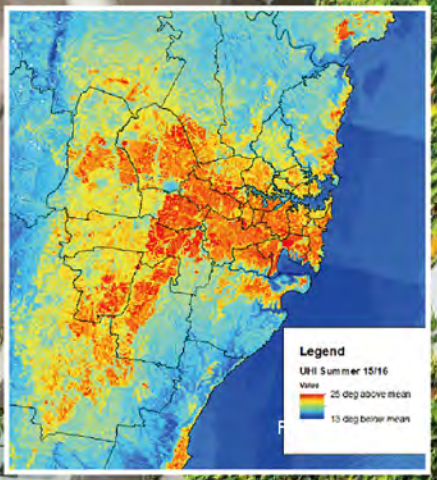
¡Repite el experimento, pero deja la cúpula llena de CO_2 durante la noche y repite el test a primera hora de la mañana! *

P27

* En la oscuridad, las plantas en realidad exhalan CO_2. ¡No pueden "foto sintetizar", ante la ausencia de luz!

ISLA DE CALOR URBANA

Esta es una imagen térmica tomada por satélite de la ciudad de Sídney en Australia... en verano. Muestra que la ciudad es una isla de calor urbano de hasta 25ºC más caliente que la tierra circundante y 38ºC más caliente que el océano.



Y CIUDADES REFRESCANTES

Coches, gente, edificios generan calor. ¡Las imágenes térmicas también muestran que las calles con árboles pueden tener superficies hasta 20ºC más frías y temperaturas del aire 5 ºC más frías que las de una calle idéntica sin árboles en el mismo bloque! Consulta la parte inferior de la página 16 para ver las razones.

Foto: pexels

"El nuevo Ayuntamiento de Seúl (capital de Corea del Sur) cuenta con una extensa pared verde cubierta que es tan grande que estableció un récord mundial Guinness como el jardín vertical más grande del mundo en 2013. El jardín vertical de siete pisos de altura fue creado para regular la humedad y la temperatura, atrapar polvo y contaminación por partículas, absorber CO_2 y producir oxígeno, absorber sonidos de superficies duras - y ¡su aspecto es fabuloso! El Ayuntamiento funciona con energía solar y energía geotérmica (calor de la tierra). Aproximadamente 65.000 plantas de 14 especies diferentes crecen en el jardín, que abarca un área superior a 1600 metros cuadrados (17.000 pies cuadrados).

Foto: archframe

EXPERIMENTO 12: COMBUSTIBLES FÓSILES Y CO_2

Combustible fósil significa combustible que se hace a partir de los restos fosilizados de plantas antiguas y vida marina, enterrados hace millones de años. Durante decenas de miles de años la quema de madera fue nuestra principal fuente de calor. Esclavos, caballos y bueyes proporcionaron transporte terrestre, los esclavos o el viento movieron los barcos, y el viento, el agua o los caballos accionaban los molinos. No fue hasta la década de 1860 que los combustibles fósiles como el carbón, el gas y el petróleo se empezaron a utilizar en grandes cantidades para proporcionar energía a los hogares, el transporte y la industria. Esa Revolución Industrial modernizó y sobre todo mejoró nuestras vidas para siempre. Pero ahora la mayoría de los científicos piensan que se está quemando demasiado combustible fósil y que los sistemas globales se están viendo afectados. Entonces, ¿cuál es el problema con los combustibles fósiles?

Esta actividad necesita acceso a las emisiones del Tubo de escape de un coche.

1. Poner 3 ml de agua de **cal** en cada tubo limpio.

2. **NECESITAS AYUDA DE UN ADULTO**

Pídele a un adulto que arranque un coche en una zona segura y **abierta**. Mantén el motor en marcha hasta que no puedas ver los gases de escape.

3. Sostén un tubo abierto cerca del coche, pero no cerca del escape... durante 10 segundos.

4. Y sostén un tubo en la corriente de escape de gases durante 10 segundos.

No te acerques demasiado y no respires los humos.

5. Tapar y agitar ambos tubos durante 30 segundos.

6. Sostén los tubos contra un fondo negro. ¿Cómo afectaron los gases del escape del coche al agua de cal?

P27

En la mayoría de los casos, los gases de escape invisibles volverán rápidamente a enturbiar el agua de cal. Así que el combustible en combustión produce dióxido de carbono - al igual que tú - ¡pero mucho más!

Es éste un problema?

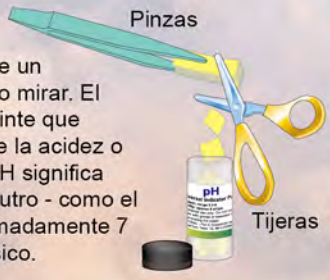
Lo veremos más tarde...

EXPERIMENTO 13: ¿COMBUSTIBLES FÓSILES Y LLUVIA ACIDA?

Ya sabemos que las ciudades fuertemente industrializadas con mucha contaminación del aire a menudo sufren de lluvia ácida. La humedad del aire se combina con óxido de nitrógeno, dióxido de azufre o trióxido de azufre emitidos por fábricas, centrales eléctricas, calderas de calefacción y vehículos que queman carbón o productos derivados del petróleo que contengan azufre. Puede arruinar los cultivos cerca de los centros industriales ,afectar a edificios de piedra y acabar en ríos y lagos. Vamos a averiguar de dónde viene.

Preparación del papel indicador de pH.

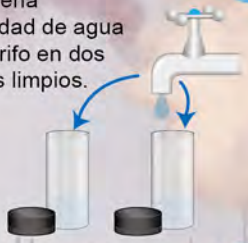
No se puede ver si estamos ante un ácido o base en el agua con sólo mirar. El papel indicador de pH tiene un tinte que cambia de color dependiendo de la acidez o alcalinidad de un líquido. Bajo pH significa que estamos ante un ácido, Neutro - como el agua – tiene un valor de aproximadamente 7 y alto pH significa alcalino o básico.



1. Sujeta el papel de PH con pinzas.

2. Córtalo en cuadrados de 1 cm y vuelve a introducirlos en el tubo. POR FAVOR, no toques el papel con los dedos. No es tóxico, pero el sudor puede contaminar el papel.

1. Ahora pon una pequeña cantidad de agua del grifo en dos tubos limpios.



2. **NECESITAS AYUDA DE UN ADULTO**

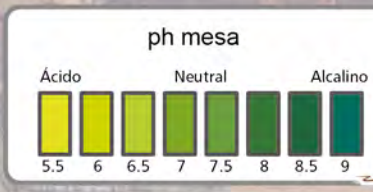
Pídele a un adulto que arranque un coche en una zona segura y **abierta**. Mantén el motor en marcha hasta que no puedas ver los gases de escape.

3. Sostén un tubo abierto cerca del coche, pero no cerca del escape... durante 10 segundos.

4. Y sostén un tubo en la corriente de escape 10 segundos. **No te acerques demasiado y no respires los humos.**

5. Tapa y agita ambos tubos durante 30 segundos.

6. Coloca un trozo de papel de pH en cada tubo y comprueba el color de cada muestra con la tabla de PH de abajo.



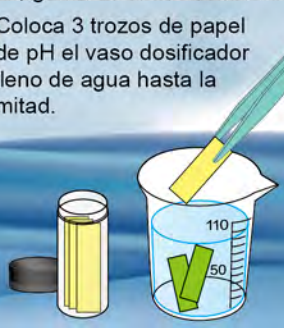
P27

En la mayoría de los casos, los gases de escape invisibles volverán el agua ácida. Los gases que producen ácidos incluyen óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre... y dióxido de carbono. De hecho, los escapes contienen otros contaminantes aún más peligrosos que los que enumeramos.

EXPERIMENTO 14:
¿COMO ACIDIFICAR UN OCÉANO?

Los combustibles fósiles producen la mayor parte de la contaminación del aire y las lluvias ácidas que vemos en las zonas urbanas. Sabemos que cuando hay una crisis de combustible, o unas vacaciones, o un cierre importante de la industria - la atmósfera en las ciudades se despeja, y la acidez del pH de la lluvia vuelve a la normalidad muy rápidamente. Sin embargo, los niveles de CO_2 están aumentando en todo el mundo. Y más de dos tercios de la superficie de la tierra es agua. Entonces, ¿Cuál es el efecto del CO_2 en el agua?

1. Coloca 3 trozos de papel de pH el vaso dosificador lleno de agua hasta la mitad.



2. Lava un extremo del tubo rojo. Vas a soplar a través de él.

3. Pon el otro extremo en el vaso dosificador y sopla durante unos 10 segundos.

4. ¿Puedes ver un cambio de color? ¿Puedes explicarlo?

Sabemos que agitar el agua en el aire no hace que el agua se vuelva ácida (página 23). Pero en nuestras pruebas, el agua absorbe CO_2 (de nuestra respiración) y se vuelve ácida como resultado.
Así que el CO_2 es vital para la vida de las Plantas. Las plantas son vitales para nosotros, ya que tienen un papel fundamental en la alimentación y el oxígeno. Si destruimos demasiadas plantas y bosques, nuestro planeta TENDRÁ TODO TIPO DE PROBLEMAS.

ACIDIFICACION DE OCEANOS – ¿ENTONCES QUÉ?

La más grande de estos 'conchas de mar' es aproximadamente del tamaño de una cabeza de alfiler grande. Se llaman Foraminíferos. Estos pequeños animales están en las aguas superficiales de todos los océanos (plancton) y están en la base de muchas "pirámides alimentarias vitales" en los océanos. Los pequeños animales en su interior construyen las conchas de carbonato cálcico (calcita). Es un poco complicado; pero el carbonato duro proviene de CO_2 absorbido, que reacciona con sales de calcio natural existentes en el agua de mar. Sin embargo, si el agua se acidifica con demasiado CO_2, el carbonato cálcico se disuelve liberando CO_2 de nuevo. Así que los niveles de CO_2 podrían aumentar aún más.

PARA UNA DEMOSTRACIÓN EXTRA PARA MOSTRAR ESTE EFECTO – visita www.wildscience.net Y HAZ CLIC EN PREGUNTAS FRECUENTES PARA ESTE KIT.

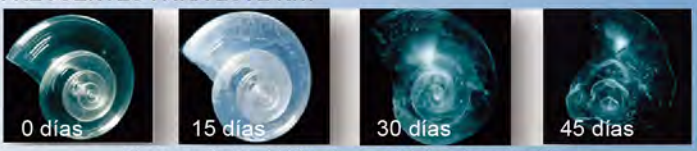


Photo credit: David Liittschwager/Nationalgeographic

las fotos anteriores muestran una cáscara de Foraminífero muy grande (alrededor de 5 mm) disolviéndose durante 45 días cuando se coloca en agua de mar con niveles de pH y carbonato previstos para el año 2100... si las proyecciones actuales se cumplen.

EXPERIMENTO 15: EXPLORANDO LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

El sol nos da radiación de luz visible, calor o radiación infrarroja y radiación ultravioleta. ¡No se puede ver la radiación UV del sol, y no se puede sentir hasta que una exposición excesiva nos ha quemado la piel u ojos! Por suerte, la Capa de OZONO de nuestra atmósfera filtra la mayor parte de esa radiación antes de que nos llegue. En la década de 1980 aparecieron agujeros en la capa de ozono, donde el ozono había sido destruido por productos químicos artificiales. Mucha más radiación UV de lo normal llegó a la superficie de la tierra bajo los agujeros. Se aprobaron leyes para reducir el uso de productos químicos que destruyen el ozono. Y ahora la capa de ozono ha vuelto a la normalidad en la mayoría de los lugares la mayor parte del tiempo. La radiación UV no afecta directamente al CLIMA, pero es una preocupación y tiene efectos más perjudiciales como resultado de las actividades humanas. Entonces, ¿cómo sabemos qué niveles de UV nos están alcanzando? Nuestras cuentas indicadoras UV son MUY sensibles a los rayos UV, ¡se vuelven de color azul o púrpura, y son divertidas de usar!

1. Coloca un sensor UV en un tubo y el otro en la palma plana de tu mano.

2. Sostenlos bajo una luz de casa en una habitación cerrada durante unos 30 segundos. ¿Qué pasa?

3. Por lo general, nada cambia. Incluso las luces interiores muy brillantes producen muy poca radiación UV.

4. **Ahora cierra la mano y llévalas afuera.** Soleado o nublado no importa. Espera unos 20 segundos y luego abre la mano. ¿Qué pasa?

5. Por lo general, el indicador que está en la mano abierta se pone azul muy rápidamente. ¡Eso es por la radiación UV! La radiación también pasa a través de las nubes, aunque con menos fuerza
Bajo plástico transparente... un poco más lento todavía.
¡Pero la radiación UV no pasa a través del cuerpo humano! (No es como los rayos X.)

EXPERIMENTO 16: ¿CAPA DE OZONO?

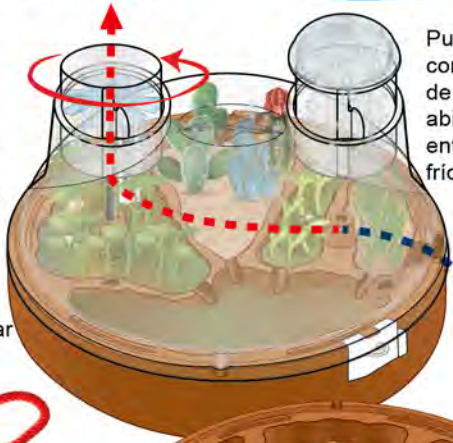
Hay dos pozos en la base de tu estudio para poner las cuentas UV DENTRO de la cúpula. ¿Funciona la cúpula como una CAPA DE OZONO extra?

¿COMO FUNCIONA?

Las cuentas contienen un tinte que cambia de color bajo la luz UV. (Por cierto, las abejas pueden ver bajo la luz UV). La radiación UV forma parte de la luz del día - y es parte de la naturaleza y nuestras vidas. Tenemos pieles desnudas, así que en verano tenemos que cubrirnos en tiempos de alta radiación UV o "permanecer en nuestras cuevas". Es casi igual de fuerte en los días soleados en invierno en el ártico. ¡Sí, puedes tener quemaduras solares severas en el ártico! ¡No es una quemadura de calor - es daño por radiación!

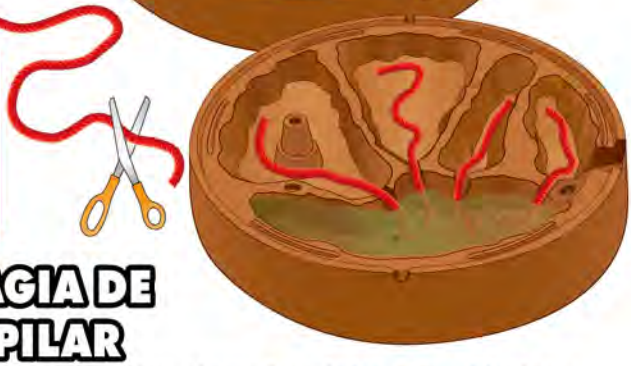
EXPERIMENTO 17: CRECIENDO TU MUNDO VERDE

Ahora es el momento de dejar que tus plantas crezcan más grandes.
Puedes hacerlo en un sistema sellado, que se riega a sí mismo- como en la página15.
O en un sistema abierto, como éste. El aire se calienta en la cúpula, y se eleva sobre el jardín principal. El aire frío se introduce por la puerta corredera al otro lado del lago y la turbina girará como por arte de magia.
PERO – a medida que las plantas crecen, pronto se volverán demasiado grandes para la cúpula y necesitarán más agua de la que solo la lluvia puede proporcionar. **¡Es hora** de eliminar la Cúpula y realmente crecer a lo grande!



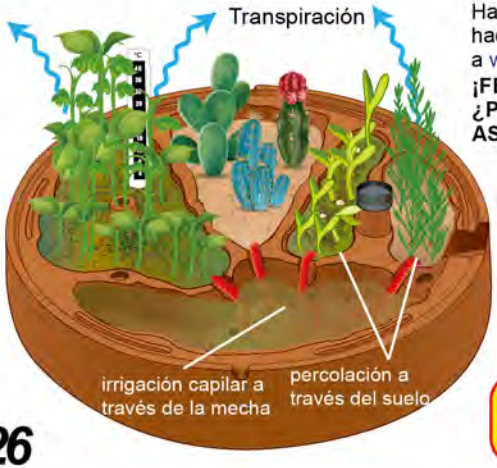
AYUDA DE ADULTO

Mide y corta 4 trozos de mecha capilar así. ¡No hay necesidad de vaciar las zonas de cultivo o arena! Mete suavemente las partes largas alrededor y debajo del suelo y la arena, más o menos en las posiciones mostradas.



EXPERIMENTO 18: MAGIA DE LA IRRIGACIÓN CAPILAR

Ahora tus plantas pueden crecer más y simularemos cómo el agua llega de los lagos subterráneos hasta las plantas por irrigación capilar. Consulta la página 17. Nuestras mechas especiales 'desafían la gravedad'. El agua sube a través de las mechas por **acción capilar** y alcanza el suelo. Luego las raíces de las plantas absorben el agua y transpiran por sus hojas al aire de nuevo. Tendrás que añadir agua al lago más a menudo a medida que las plantas crezcan y se vuelvan más grandes.



¿QUÉ SIGUE?

Hay muchas más exploraciones científicas que puedes hacer con este estudio. Prueba tus propias ideas, o visita a www.wildscience.net para aún más experimentos.
¡FERIAS DE CIENCIA! TÚ ERES EL EXPERTO.
¿Por qué no hacer una demostración en el colegio y ASOMBRAR a todos?

RECUERDA: LAVAR LAS PLANTAS ANTES DE COMERLAS.

TU BANCO DE DATOS

Página 8 GENERADOR DE VIENTOS

TIEMPO en minutos	Dentro °C	Fuera °C
Inicio		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Página 9 Invernadero

TIEMPO en minutos	Dentro °C	Fuera °C
Inicio		
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		
80		
90		
100		

mark with — when all the ice melted

Página 11 Glaciares sucios y limpios

Limpio | Sucio

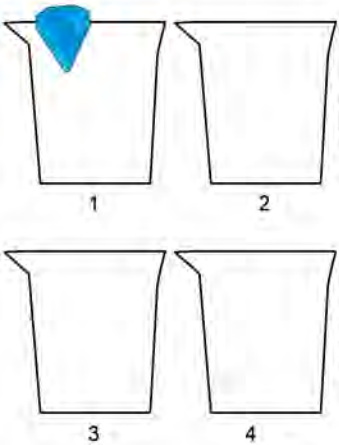
Página 15: Sin plantas

TIEMPO en minutos	Dentro °C	Fuera °C
Inicio		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

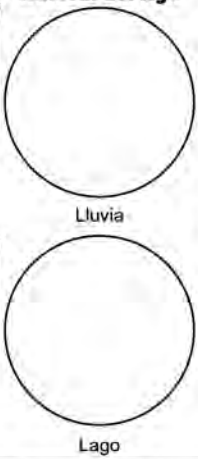
Página 16 Con plantas

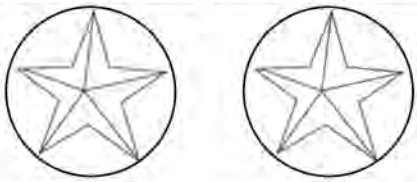
TIEMPO en minutos	Dentro °C	Fuera °C
Inicio		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Página 12 Corrientes Oceánicas



Página 17 Purificación Natural del Agu





Pruebas de CO_2- ¿Cómo de turbia estaba tu agua de cal? Más blanco significa más CO_2

Página 19 ¿Cómo de turbia estaba tu muestra de aliento?

_____ (a hasta e)

Página 20 ¿Cómo de turbia estaba tu muestra de aliento después de todo el día en la cúpula?

_____ (a hasta e)

Página 20 ¿Cómo de turbia estaba tu muestra de aliento después de toda la NOCHE en la cúpula?

_____ (a hasta e)

Página 22 ¿Cómo de turbia estaba la muestra de CO2 del coche?

_____ (a hasta e)

Test de PH

Página 23 ¿Qué pH produjo el escape del coche en agua?

pH_____

Página 23 ¿Qué pH produjo la muestra de aire en agua?

pH _____

Página 24 ¿Qué pH produjo tu aliento en agua?

pH _____

AÑOS
8+

¡ADVERTENCIAS!

- No apto para niños menores de 8 años.
- Para ser utilizado bajo la estricta supervisión de un adulto.
- No apto para niños menores de 36 meses debido a que contiene piezas pequeñas que pueden representar un peligro de asfixia.
- Contiene algunos productos químicos que pueden representar un riesgo para la salud.
- Lea las instrucciones antes de utilizarlo, sígalas y guárdelas para futuras referencias.
- Evite que las sustancias químicas entren en contacto con cualquier parte del cuerpo, particularmente con la boca y los ojos.
- Mantenga a los niños pequeños y a los animales alejados de las actividades.
- Mantenga el Estudio fuera del alcance de los niños menores de 8 años.

Created by WILD! science

Atención Al Consumidor
consumidor@cefatoys.com
+34 976144606
Referencia 21847

Fabricado en Taiwan

Distribuido por Cefatoys S.A.
Calle Santo Domingo 10
Polígono Industrial Centrovia
50196 La Muela,
Zaragoza (España)

Kinlea Holdings Pty Ltd. owns all ©
in the product and instructions.

CEFA WES086XL V1.0 05.20 M0587