



EL MURAL DEL CLIMA

Tienes todas las cartas en la mano

GUÍA DE AUTOFORMACIÓN

~~~ DICIEMBRE 2019 ~~~



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

**ÍNDICE DE CONTENIDOS** ..... Erreur ! Signet non défini.

**Table des matières** ..... **2**

**INTRODUCCIÓN** ..... **6**

**PRESENTACIÓN DEL MURAL DEL CLIMA**..... **7**

*El creador y el origen del concepto* ..... 7

*Base científica y posicionamiento* ..... 7

**LA LICENCIA DE USO** ..... **8**

*Funcionamiento de la licencia Creative Commons BY-NC-ND*..... 8

BY (Atribución) ..... 8

NC (Sin utilización comercial) ..... 9

ND (Sin modificaciones) ..... 9

Sin restricciones complementarias ..... 9

*Utilización en un marco no comercial* ..... 9

*Utilización en un marco comercial* ..... 9

*Uso interno en una empresa* ..... 9

*Confiamos en vosotros/as*..... 10

**LA ASOCIACIÓN** ..... **10**

*Génesis del proyecto y creación de la asociación*..... 10

*Rol* ..... 10

*Gestión de los derechos* ..... 11

*Gobernanza*..... 11

Iniciativas ..... 11

“Do-ocratie” (“Do-ocracia”) ..... 11

Derecho a equivocarse ..... 11

Regla de tres ..... 12

Transparencia ..... 12

Equipo de apoyo ..... 12

**LOGÍSTICA DE UNA ANIMACIÓN** ..... **12**

*Movilización de animadores* ..... 12

*Organización geográfica de la asociación* ..... 12

*Conseguir los juegos de cartas*..... 13

Comprar las cartas ..... 13

Imprimir las cartas ..... 13

Revender las cartas ..... 13

*El material para la animación* ..... 13

Mesas ..... 13

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| La preparación de las mesas .....                                  | 14        |
| Elección del papel .....                                           | 14        |
| Cinta adhesiva (celo) o Pasta adhesiva blanca (Patafix) .....      | 15        |
| Lápices o portaminas .....                                         | 15        |
| Gomas de borrar .....                                              | 15        |
| Rotuladores.....                                                   | 15        |
| Lotes animación .....                                              | 15        |
| <i>Fotos, videos y derecho a la imagen</i> .....                   | 15        |
| <b>DESARROLLO DE LA ANIMACIÓN .....</b>                            | <b>17</b> |
| <i>Preparativos: los lotes de cartas</i> .....                     | 17        |
| <i>Ice breaker</i> .....                                           | 17        |
| <i>Briefing e inicio</i> .....                                     | 17        |
| <i>Parte intelectual</i> .....                                     | 18        |
| <i>Parte creativa</i> .....                                        | 18        |
| <i>Concurso</i> .....                                              | 18        |
| <b>Debate sobre la utilización de la competición</b> .....         | 19        |
| <i>Elección del título</i> .....                                   | 19        |
| <i>Pitch</i> .....                                                 | 19        |
| <i>Sketch</i> .....                                                | 19        |
| <i>Debriefing</i> .....                                            | 20        |
| <i>Hablar de soluciones</i> .....                                  | 20        |
| <i>Utilizar los gestos para gestionar la palabra</i> .....         | 21        |
| <i>Inscripción a la newsletter</i> .....                           | 21        |
| <i>Reclutar animadores</i> .....                                   | 21        |
| <b>INFORMACIONES ÚTILES .....</b>                                  | <b>23</b> |
| <i>Corrección del mural</i> .....                                  | 23        |
| <i>¿Dónde encontrar la información cuando eres animador?</i> ..... | 24        |
| Espacio animador.....                                              | 24        |
| Página web.....                                                    | 24        |
| Este documento de autoformación .....                              | 25        |
| Contactar un miembro de la asociación .....                        | 25        |
| Grupo Facebook de los animadores .....                             | 25        |
| Wiki del mural.....                                                | 25        |
| Contacta la permanencia de la asociación.....                      | 25        |
| <i>Número de participantes por animador</i> .....                  | 26        |
| <i>Adaptar la organización del tiempo</i> .....                    | 26        |
| <i>Los 3 roles del animador</i> .....                              | 26        |
| Organizador: logística y responsabilidad .....                     | 26        |
| Experto: conocimiento científico y pedagogía.....                  | 26        |
| Facilitador: comprensión y mediación.....                          | 27        |

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Los tres presupuestos a gestionar</i> .....                | 27        |
| Presupuesto tiempo.....                                       | 27        |
| Dificultad.....                                               | 27        |
| Emociones.....                                                | 28        |
| <b>CONSEJOS PARA EL ANIMADOR PRINCIPIANTE .....</b>           | <b>29</b> |
| <i>Formarse y lanzarse</i> .....                              | 29        |
| <i>Animar su primer mural</i> .....                           | 29        |
| <i>El Mural Quiz</i> .....                                    | 29        |
| <i>El Mural de entrenamiento</i> .....                        | 30        |
| <b>LOS DIFERENTES MURALES .....</b>                           | <b>30</b> |
| <i>Las versiones</i> .....                                    | 32        |
| Niveles y públicos diferentes (Junior, Adulto, Experto) ..... | 32        |
| Versión simplificada del mural adulto .....                   | 33        |
| Diferentes idiomas.....                                       | 33        |
| Versiones regionales.....                                     | 34        |
| Las diferentes versiones (cronológicas) del juego .....       | 34        |
| <i>Las adaptaciones</i> .....                                 | 35        |
| El Mural Quiz.....                                            | 35        |
| El Mural de Entrenamiento.....                                | 35        |
| <i>Las variantes</i> .....                                    | 36        |
| Mural del Océano .....                                        | 36        |
| Mural de la Biodiversidad .....                               | 36        |
| Mural de los Desechos.....                                    | 36        |
| Mural de las Soluciones .....                                 | 36        |
| <i>Los demás</i> .....                                        | 37        |
| La Tela de los Seres Vivos .....                              | 37        |
| El Mural del Renacimiento Ecológico.....                      | 37        |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                                     | <b>37</b> |
| <b>Guía de autoformación.....</b>                             | <b>39</b> |
| <b>Anexo 1: Fichas Temáticas .....</b>                        | <b>39</b> |
| <b>LOS AEROSOLES .....</b>                                    | <b>40</b> |
| <b>LA CAPA DE OZONO .....</b>                                 | <b>42</b> |
| <b>EL PRESUPUESTO ENERGÉTICO .....</b>                        | <b>43</b> |
| <b>EL FORZAMIENTO RADIATIVO .....</b>                         | <b>44</b> |
| <b>DILATACIÓN DEL AGUA.....</b>                               | <b>46</b> |
| <b>DESHIELO DE LA BANQUISA.....</b>                           | <b>47</b> |
| <b>LA VERSIÓN SIMPLIFICADA .....</b>                          | <b>48</b> |





# INTRODUCCIÓN

Este documento de autoformación para la animación contiene las informaciones necesarias para un animador del Mural del Clima recién formado o que desee formarse en autonomía.

Aquí encontrarás:

1. Un recordatorio del contenido de la formación de los animadores: información general sobre el juego, de la asociación, de la logística, del desarrollo del taller, de las técnicas pedagógicas y de los trucos;
2. Una descripción de cada carta del juego;
3. Una descripción de cada una de las relaciones posibles entre las cartas;
4. Unas fichas explicativas complementarias sobre el cambio climático;

# PRESENTACIÓN DEL MURAL DEL CLIMA

## EL CREADOR Y EL ORIGEN DEL CONCEPTO

Cédric Ringenbach es el creador del juego el Mural del Clima. Es un ingeniero de la Escuela Central de Nantes, antiguo director del think-tank The Shift Project y docente sobre la problemática energía-clima, habiendo estudiado el cuarto y quinto informe del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático).

Durante una clase sobre el clima, experimentó, con sus estudiantes en prácticas, un formato de taller en el que les propuso ordenar una quincena de gráficos del IPCC. Observándoles interactuar para lograr ordenar los gráficos, se dió cuenta del extraordinario potencial pedagógico de ese ejercicio y decidió repetir la experiencia en cada curso que daba. Por lo tanto, fue mejorando el soporte hasta su forma actual, compartiéndolo después bajo la licencia *Creative Commons*.

A finales del año 2018, Cédric creó la asociación "La Fresque du Climat" (el Mural del Clima) con el propósito de garantizar la mayor difusión de esta herramienta. Un primer objetivo fue anunciado: sensibilizar más de un millón de personas en el mundo, a lo que deberá llegarse antes de fin del 2022, e incluso antes si la gente nos ayuda.

## BASE CIENTÍFICA Y POSICIONAMIENTO

Todos los datos usados en las cartas del Mural proceden de los informes del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) que han sido consensuados en el seno de la comunidad científica mundial.

Al igual que el IPCC, el Mural no tiene como objetivo el dar consejos sobre las soluciones, pero sí informaciones objetivas y útiles para tomar decisiones (ver el capítulo sobre el debate y las soluciones).

## LA LICENCIA DE USO

Como animador debes saber cual es la licencia de uso del Mural y así poder responder a las eventuales preguntas sobre las condiciones de uso.

Con objeto de proteger el principio y el contenido del juego "El Mural del Clima", mientras se permite su uso al mayor número de personas, la obra ha sido puesta bajo la licencia *Creative Commons* en el caso de un uso no comercial, pero también puede ser utilizada en un entorno comercial mediante el pago de un canon.

El autor del Mural del Clima es Cédric Ringenbach. Los derechos de utilización le pertenecen, pero la asociación beneficia de una cesión de explotación que le permite recoger los derechos de utilización en el caso de un uso comercial (ver más abajo). El contenido de las cartas está protegido por la legislación sobre los derechos de autor.

### FUNCIONAMIENTO DE LA LICENCIA CREATIVE COMMONS BY-NC-ND

La protección bajo la licencia *Creative Commons* está basada en la protección de los derechos de autor y por lo tanto tiene validez legal. El principio de la licencia **Creative Commons BY-NC-ND** está descrito aquí:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

He aquí los puntos importantes:

"Está usted autorizado a compartir, copiar, distribuir y comunicar el material de todas las maneras y bajo todos los formatos (...) Según las condiciones siguientes: (...)"

### BY (ATRIBUCIÓN)

*"Usted debe acreditar la Obra, integrar un vínculo hacia la licencia e indicar si se han hecho modificaciones a la Obra. Usted debe indicar estas informaciones por todos los medios razonables, pero sin sugerir que el que Ofrece le apoya o apoya la manera con la que usted ha utilizado su Obra"*

Concretamente esto significa que en cualquier documento donde se use o se mencione el Mural, se debe de mencionar el nombre del autor. Esto significa también que sin autorización del autor, está expresamente prohibido reproducir los soportes del Mural del Clima quitando las referencias a la página web o al autor, o añadirle un logo o la identificación de una asociación, una administración local, una agencia pública o una empresa.

## NC (SIN UTILIZACIÓN COMERCIAL)

*"Usted no está autorizado para hacer un uso comercial de esta Obra, todo o parte del material que la compone."*

A la práctica, para un uso comercial, no es la licencia *Creative Commons* la que se aplica. Referirse entonces al párrafo siguiente.

## ND (SIN MODIFICACIONES)

*"En el caso de que usted haga una mezcla, o transforme o cree a partir del material que compone la Obra original, no está autorizado a distribuir o poner a disposición la Obra modificada."*

Cualquier adaptación del Mural debe de ser hablada y validada por el autor.

## SIN RESTRICCIONES COMPLEMENTARIAS

*"Usted no está autorizado a aplicar condiciones legales o medidas técnicas que restrinjan legalmente a otros a utilizar la Obra en las condiciones descritas por la licencia."*

## UTILIZACIÓN EN UN MARCO NO COMERCIAL

Es posible utilizar esta herramienta para cualquier evento gratuito, abierto al público y durante el cual los animadores son voluntarios. El uso también es gratuito en el marco de la enseñanza (fuera de la formación continua), es decir que los profesores están autorizados a utilizar el Mural durante su actividad profesional, incluyendo su tiempo de trabajo remunerado.

El uso interno en una empresa está excluido del marco no comercial (ver más abajo).

## UTILIZACIÓN EN UN MARCO COMERCIAL

En el marco de un uso comercial, los derechos de utilización están establecidos al 10% del precio de la prestación. Esta retribución es recogida por la asociación "La Fresque du Climat" ("El Mural del Clima"), lo que permite financiar la difusión mediante las redes asociativas y el uso no comercial.

El pago se hace aquí: <https://fresqueduclimat.org/droits>

## USO INTERNO EN UNA EMPRESA

En el caso de un uso interno en una empresa, como no hay facturación, no es fácil calcular los derechos de utilización del 10%. Por lo tanto, los derechos de utilización están fijados a 20€ por mesa (es decir, por juego de cartas utilizado, además del precio del juego de cartas en sí).

El pago se hace aquí : <https://fresqueduclimat.org/droits>

## CONFIAMOS EN VOSOTROS/AS

No podremos controlar el uso de esta herramienta en cada momento y en cada lugar. Por lo tanto, confiamos en que los usuarios se comporten de manera responsable.

En el caso de una utilización a pequeña escala, en caso de duda, la prioridad es:

1. Una difusión lo más amplia posible de la herramienta;
2. El reintegro de una cantidad de dinero a la asociación en la medida de lo posible.

Concretamente, si juegas en un rincón de la mesa con unos colegas de trabajo a la hora de comer y que no tienes un presupuesto, no pasa nada. Si organizas un taller para 30 personas en el programa oficial de un seminario interno, entonces hay que pagar los 20€ por mesa.

No está prohibido dar más del precio previsto.

Recordamos que la protección de la licencia de utilización del Mural está garantizada por la legislación en vigor sobre los derechos de autor y que cualquier infractor podrá ser demandado.

# LA ASOCIACIÓN

## GÉNESIS DEL PROYECTO Y CREACIÓN DE LA ASOCIACIÓN

El proyecto de difusión del Mural empezó en el seno de la empresa de Cédric Ringenbach, Carbone BI, a principios del 2018. Por lo tanto, esta empresa era la que recogía inicialmente el 10% de derechos de utilización. Con el paso del tiempo, cada vez más animadores/as se unieron al proyecto y se hizo evidente la necesidad de que la idea se convirtiera en su "bebé".

Entonces se creó la asociación "la Fresque du Climat" ("el Mural del Clima") el 15 de diciembre de 2018 y la primera asamblea general abierta a todos los animadores/as tuvo lugar el 2 de febrero de 2019.

El presidente y fundador es Cédric Ringenbach. La asociación pretende la cualificación de "asociación de interés general", por lo tanto Cédric es un voluntario más (sus ingresos vienen de la animación de talleres del Mural del Clima en empresas así como de otras actividades).

## ROL

La asociación tiene como objetivo dar a conocer y difundir la herramienta "el Mural del Clima", formar animadores/as, diseñar y poner a su disposición material pedagógico, y dar vida a la comunidad de socios.

La vocación de la asociación no es responder a la solicitud de empresas que desean una animación remunerada. Puede que conteste a solicitudes de administraciones locales, escuelas, agencias estatales para algunos eventos abiertos al público.

## GESTIÓN DE LOS DERECHOS

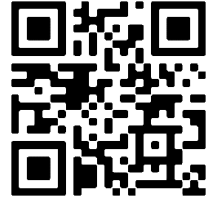
Los derechos de autor sobre el juego pertenecen siempre a Cédric Ringenbach quién cede la explotación a la asociación, mientras que los derechos de autor sobre el material pedagógico (como este documento o el Prezi, por ejemplo) pertenecen a la asociación.

Cualquier propuesta de evolución de las cartas del mural o de adaptación del juego se tiene que discutir con el autor y no con la asociación.

## GOBERNANZA

El objetivo es la difusión del contenido del juego lo más rápidamente posible, por lo tanto, la asociación se ha encaminado hacia un funcionamiento muy descentralizado y participativo, inspirado en el del partido pirata sueco que ganó las elecciones europeas con un presupuesto cien veces menor que el de sus competidores (leer *Swarmwise-A tactical Manual to Changing the World*, en el cual Rickard Falkvinge describe una nueva organización basada en el modelo de un enjambre).

Estos son algunos principios claves:



## INICIATIVAS

Los miembros de la asociación están invitados a tomar iniciativas, sin límites, de manera ágil y todos están legitimados a hacerlo.

## “DO-OCRATIE” (“DO-OCRACIA”)

Los que hacen son los que deciden (y recíprocamente) y “a los que piensan que es imposible les rogamos que no molesten a los que lo intentan”. La “do-ocracia” aspira a eliminar el “hay que - tenemos que” que suele ser una llaga en muchas estructuras asociativas. En el Mural del Clima, los que piensan que “hay que” hacer esto o que “tenemos que” hacer aquello están invitados a hacerlo, simplemente. Y los que piensan que una idea explorada por otros es mala están invitados a que los dejen intentarlo y a invertir su energía en una idea alternativa en paralelo. De todos modos sólo las buenas ideas sobrevivirán.

## DERECHO A EQUIVOCARSE

Mandela decía: “Nunca pierdo: a veces gano, sino aprendo”.

No sólo tenemos el derecho a equivocarnos, sino incluso estamos invitados a meter la pata de vez en cuando. No sólo se acepta que nos equivoquemos, sino que consideramos que equivocarnos es una buena manera de avanzar. Es el famoso “try and fail” o “intento-fallo”.

Una consecuencia de estos primeros principios es que podemos estar llevados a hacer las cosas de manera redundante. Uno quizás pierde un poco el tiempo al intentar callejones sin salida, pero se gana tanto en debates estériles que al final, es rentable.

## REGLA DE TRES

Con la regla de tres, hemos ido bastante lejos en la deslocalización de las tomas de decisión: desde el momento en que tres miembros de la asociación están de acuerdo en que una iniciativa es buena, pueden tomar la decisión, incluso si comprometen la asociación. No sólo hace falta que estén de acuerdo, sino también que se sientan legítimos para decidir. En caso de duda, hay que preguntar a más gente, y si no se llega a tomar la decisión con la regla de tres, es que debe ir al consejo de administración.

## TRANSPARENCIA

Para que todo esto funcione, y para impedir frustraciones y tomas de poder locales no deseables, hay un gran principio fundamental y no negociable: la transparencia. La transparencia es mágica. Cuando uno la incluye en una organización, nadie más puede fomentar una traición o lanzar rumores infundados. Aparta todos los fantasmas. La elección de nuestras herramientas para compartir información va en ese sentido. Y no tenemos miedo a que "cualquiera haga cualquier cosa" porque de una parte, la gente es globalmente inteligente e indulgente, y de otra parte, la transparencia hace que uno no pueda hacer cualquier cosa porque todo el mundo lo ve. La autocensura es más fuerte que la censura.

## EQUIPO DE APOYO

En una organización "swarm" (enjambre), el equipo de apoyo (consejo de administración y miembros permanentes) está "al servicio" del conjunto de miembros que toman iniciativas y no "a su cabeza".

# LOGÍSTICA DE UNA ANIMACIÓN

## MOVILIZACIÓN DE ANIMADORES

Si organizas un taller y el número de participantes es demasiado grande para un solo animador, no dudes en pedir refuerzos en el grupo de Facebook de los animadores. Para un evento público y gratuito, se puede poner en línea un anuncio en nuestra página web en la [categoría "animar un mural"](#).

## ORGANIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ASOCIACIÓN

Existen referentes regionales en algunas grandes ciudades de Francia. Su rol es hacer de enlace entre los animadores de una región, de estar atento a los eventos locales y de guardar reservas de papel, de juegos de cartas y de lotes de animación (cajas conteniendo lápices, rotuladores, celo...). Los datos de los referentes se encuentran [aquí en nuestra página web](#).



## CONSEGUIR LOS JUEGOS DE CARTAS

### COMPRAR LAS CARTAS

La asociación hace imprimir juegos de cartas (sólo en algunos idiomas y versiones) que enseguida es posible comprar en línea vía la página web (<https://fresqueduclimat.org/acheter/>). En determinados casos (compra de una gran cantidad de cartas, urgencia, proximidad de un punto de almacenamiento, ocasión especial,...) y según las disponibilidades de la asociación, es posible comprar en persona o hacérselas entregar por correo. Para todas estas situaciones particulares, es necesario contactar a uno de los referentes regionales o a la asociación ([contact@fresqueduclimat.org](mailto:contact@fresqueduclimat.org)) para ver si es posible asegurar esta logística suplementaria y decidir cómo organizarse.

### IMPRIMIR LAS CARTAS

Siendo el objetivo que el juego se difunda lo más fácilmente posible, los particulares y organismos pueden imprimir ellos mismos las cartas, descargando los ficheros PDF correspondientes en la página web (<https://fresqueduclimat.org/imprimer-les-cartes/>).

Imprimir uno mismo sus cartas permite tener acceso a más idiomas, requiere menos logística y se economiza (a verificar). Las cartas quizás serán de menos calidad (papel simple) pero no importa mucho si sabes que no las vas a reutilizar o hacer un uso profesional.

### REVENDER LAS CARTAS

Necesitamos que haya un máximo de juegos de cartas disponible a la venta por todo el territorio. Si piensas hacer un uso intensivo del Mural o si quieres convertirte en punto de contacto de tu región, es posible comprar los juegos de cartas por 40 a mitad de precio, con el fin de asegurar tú mismo la reventa.

## EL MATERIAL PARA LA ANIMACIÓN

Además de las cartas, hacen falta:

- Mesas
- Papel
- Celo
- Lápices o portaminas
- Gomas de borrar
- Rotuladores

### MESAS

Una o varias mesas juntas, formando una superficie lo suficientemente grande para acoger el Mural (más o menos 1m x 2m) y alrededor de la cual los jugadores puedan desplazarse fácilmente. Se retirarán a

propósito todas las sillas para que no molesten a los jugadores y se mantengan activos. Al organizar el taller, previene al organismo de acogida y asegúrate que habrá mesas disponibles el mismo día (por ejemplo, en un establecimiento escolar, asegúrate de estar en salas de clase o en un gimnasio preparado y no en un anfiteatro).

## LA PREPARACIÓN DE LAS MESAS

Si las mesas no están ya instaladas con el papel encima, es el momento de ponerse a ello rápidamente ya que puede ser causa de retraso. Para ello, te aconsejamos ver el siguiente video tutorial: <https://youtu.be/EhjQCjQP0aU> (Tuto Mural del clima: cómo cortar el rollo de papel netamente sin cutter).



Explicaciones: cuando prepares una mesa para el Mural del Clima, fija el rollo de papel a un extremo de la mesa. Después, en el otro extremo, pide a un colega que aguante el rollo en horizontal, a una decena de centímetros del borde de la mesa, y utiliza un simple lápiz o portaminas para cortar el papel, empezando a 3 cm del borde y guiándote con el borde de la mesa. Una vez llegado al final, el que aguanta el rollo da un pequeño golpe para cortar los 3 cm que quedan al otro extremo del ancho de rollo.

## ELECCIÓN DEL PAPEL

Éste debe ser lo suficientemente grande para contener el Mural, pero no demasiado para poder colocarlo en una mesa. A continuación te damos unas referencias recomendadas por el Mural de las que puedes encontrar unas equivalentes:

- **Papel blanco Clairefontaine 90g para marcador (0.914m x 45m)**
  - o (+) sólido y espeso, posibilidad de dibujar por los dos lados. Bueno en un marco profesional y para dibujar encima.
  - o (-) papel de calidad, nuevo, blanqueado, de gran impacto ambiental.
- **Papel reciclado marrón (1.2 x 100m) :** <https://www.cotenature-pro.fr/nappe-papier-recycle-120-x-100-m-c2x21283365>
  - o (+) papel reciclado de impacto ambiental bajo. Estética original y coherente con el mensaje del taller.
  - o (-) fino y frágil, no permite dibujar por los dos lados. Color natural marrón limitante para el aspecto creativo (rotuladores fuertes)
- **Rollo pizarra blanca, borrable y adhesiva BIC 200x 100cm :** <https://www.officedepot.fr/catalog/catalogSKU.do?id=0005673&XREF1=IAFRH10999GOOPS>
  - o (+) reutilizable al infinito. Rotuladores borrables que permiten a los jugadores modificar fácilmente sus flechas y reposicionar las cartas.
  - o (-) Inversión inicial. Obligación de tener rotuladores borrables. Debe ser recuperado: los jugadores no pueden guardar su mural o colgarlo.

## CINTA ADHESIVA (CELO) O PASTA ADHESIVA BLANCA (PATAFIX)

Prever idealmente un rollo de celo para cada mesa con el fin de que los jugadores puedan fijar sus cartas. No intentes ahorrar sobre el tipo de celo. Escoge un celo invisible de buena calidad, ganarás tiempo.

Puedes igualmente optar por la pasta adhesiva blanca en el caso de que el mural no sea guardado ni colgado por los jugadores. La pasta adhesiva permite recuperar fácilmente las cartas sin estropearlas demasiado.

## LÁPICES O PORTAMINAS

Servirán para hacer las flechas al principio, cuando las cartas no están todavía colocadas y que aún hay que moverlas.

## GOMAS DE BORRAR

En un primer momento, hay que recolocar las cartas cuando ya se han comenzado a dibujar las flechas. Entonces la goma es muy útil. Una verdadera goma es mejor que la del portaminas o la del lápiz. No dudes en cortarla en dos para aprovecharla.

## ROTULADORES

Es una verdadera inversión: escoge unos rotuladores con minas gruesas para que sea más rápido dibujar las flechas.

## LOTES ANIMACIÓN

La asociación ha creado unos lotes en forma de cajas de plástico conteniendo cuatro estuches con todo el material. Pueden ser prestados o alquilados a la asociación y están guardados por los referentes regionales.

**TODO : Photo**

## FOTOS, VIDEOS Y DERECHO A LA IMAGEN

Para guardar un recuerdo de esta bonita experiencia, **no olvides tomar unas fotos** durante las diferentes fases del taller, así como por ejemplo unas fotos de cada equipo con su mural y una foto de grupo con todos los participantes. Podrás enviarlas a los participantes, pero también al organismo de acogida y a la asociación El Mural del Clima para que sean utilizadas en su comunicación y así, permitir la difusión de la herramienta.

Con el fin de estar en regla sobre el **derecho a la imagen**, es absolutamente necesario hacer firmar a cada participante, al principio del taller, una “autorización de utilización de la imagen”, de la cual hay un modelo disponible en el Espacio Animador de la página web. Esta ficha, a reenviar a la asociación, permitirá concretamente hacer el conteo del número de personas sensibilizadas y enriquecer la base de datos.



# DESARROLLO DE LA ANIMACIÓN

El desarrollo de una animación es, en general, el siguiente:

- 1/3 del tiempo para la parte intelectual;
- 1/3 del tiempo para la parte creativa;
- 10 minutos para el Pitch;
- el resto de tiempo para el debriefing.

## PREPARATIVOS: LOS LOTES DE CARTAS

Para ganar tiempo, separamos los lotes del juego de cartas sobre cada mesa. Si hay varias mesas, existen dos opciones:

- Poner un montón en cada mesa, con los lotes colocados los unos sobre los otros, cruzados;
- Reservar los lotes sobre una mesa, al fondo de la sala. En este caso, es bastante aconsejable pasar al lote siguiente de manera sincrónica para no hacerse un lío. Atención: es una dificultad suplementaria (todos los grupos no van a la misma velocidad). La ventaja de esta opción es que permite, de manera simple, detectar si una mesa va muy atrasada con respecto a las otras.

## ICE BREAKER

Puede resultar útil comenzar por una entrada en materia que relaje el ambiente: hacer una ronda de presentaciones (sólo el nombre o una breve presentación), masajearse por parejas el lóbulo de la oreja, hacer un juego de evolución, organizar un juego de “la bomba y el escudo”, etc.

**TODO : poner en línea unos videos de estos ice-breakers.**

## BRIEFING E INICIO

El briefing de los equipos es rápido, ya que basta con explicarles que hace falta colocar las cartas en el orden de causas y efectos. Insistir también en la importancia de la colaboración en el seno del equipo: es necesario que todo el mundo participe (tienes que estar al tanto de esto, igualmente). Finalmente, dales los elementos de timing.

Para empezar, es aconsejable mezclar las cartas del lote nº1 sobre la mesa (ya que están casi ordenadas) y no dar la instrucción de leer el reverso de las cartas. De esta manera, los equipos caerán más fácilmente en la trampa de la banquisa que no provoca el aumento del nivel del mar. Una vez que todas las cartas del lote 1 están colocadas (en general, en línea), puedes decirles que lean el reverso.

Equivocarse y corregirse resulta muy eficaz para el aprendizaje. Por esta razón hay una trampa al comienzo del juego.

## PARTE INTELECTUAL

La primera fase consiste en colocar el conjunto de las 42 cartas y dibujar las flechas entre ellas. Distribuir los lotes a medida que las cartas del lote precedente están colocadas correctamente.

A partir del lote 3 o 4, hay que empezar a dibujar las flechas.

Para tener un punto de referencia, la “línea” compuesta por las cartas 21 (temperatura), 17 (Tª del agua), 16 (glaciares), 18 (banquisa) y 19 (casquetes polares) debe situarse hacia la mitad de la longitud de la mesa. Si no, el equipo se verá en dificultad para colocar el resto de cartas. Hacia el lote 3 o 4, es el momento de sugerirles compactar las cartas hacia el inicio del mural.

**Es aconsejable intervenir lo menos posible durante esta fase.** Todas las informaciones están en el dorso de las cartas, por lo que tienen herramientas suficientes para avanzar. Eventualmente, puedes sugerir a los participantes releer una carta cuando piensas que claramente no lo han hecho y que lean en voz alta para que todos los miembros del grupo escuchen las explicaciones.

Importante: pasar el menor tiempo posible en cada mesa. Identifica rápidamente allí donde hay dificultades, propón a los participantes de releer de una a tres cartas y pasa a la siguiente mesa.

Un truco si se estancan: “leed el reverso de las cartas y buscad si encontráis los títulos de otra carta. Si es el caso, es que hay una relación”.

## PARTE CREATIVA

Pasado un tercio del tiempo impartido (tienes un margen para alargar hasta la mitad del timing), es la hora de pasar a la fase artística.

Esta fase es importante en el proceso de aprendizaje, ya que permite apropiarse del trabajo realizado, de hacer trabajar otra parte del cerebro, de dejar expresarse otros perfiles (algunos se sienten más a gusto en este ejercicio que en el precedente). Es tu tarea el motivarlos y hacerles tomar en serio esta etapa.

## CONCURSO

Para motivar a los participantes a jugar el juego de la fase creativa, una buena solución es ponerles en competición y hacer un concurso entre mesas. Ganará aquél que haga el mural más bonito (la teoría, en este caso, no importa).

El jurado puede ser el o los animadores o bien los participantes ellos mismos. En este caso, pídeles dibujar una casilla en su mural para que los otros participantes puedan votar con una cruz. Cada uno posee un sólo voto y no puede votar por su propio mural.

Astucia para materializar el voto: cada uno pone su mano sobre un mural y se cuenta (¡así se evita hacer trampas!).

Los ganadores han ganado el derecho a...¡hacer un pitch delante de todos!

## DEBATE SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LA COMPETICIÓN

A veces se cuestiona la pertinencia de utilizar el modo competitivo para animar el mural cuando se está preconizando la colaboración y la ayuda mutua para intentar salvar el mundo.

La asociación no se posiciona en relación a este punto.

Uno puede estar en contra de la idea de utilizar el modo competitivo, pero se puede considerar que la competición es una buena estimulación entre los equipos y que es útil para el carácter lúdico. En el momento que tiene lugar en un marco lúdico o deportivo, no tiene nada que ver con la competición de la que hablamos en el dominio económico.

Para concluir y para ser coherente con la organización “Swarmwise”, es tarea del animador decidir el modo de animación. En el caso de un evento con varios animadores, es la opinión del coordinador la que prevalece. Puede decidir imponer el concurso, prohibirlo o dejar escoger a cada animador.

## ELECCIÓN DEL TÍTULO

La elección del título es el momento crucial en el desarrollo del Mural. Interviene en la fase creativa, pero hay que pensar en prevenir a los participantes desde el principio, para que dejen un espacio libre para escribirlo.

La elección del título a menudo es el momento en el que los participantes van a poner, por primera vez, palabras a lo que han sentido al aprender todo esto sobre el clima. Las primeras ideas de título suelen ser muy sombrías (tipo “el fin del mundo”, “la destrucción del Hombre por el Hombre”, etc.). No los disuadas, es importante que cada uno exprese su sentir en este momento preciso. Seguramente, el equipo decidirá por él mismo, en inteligencia colectiva, escoger un título más “positivo”.

## PITCH

El pitch consiste en hacer una exposición sobre el cambio climático, utilizando el mural acabado de crear, colgado en una pared.

En el caso en el que ha habido un concurso entre equipos, son los ganadores los que hacen el pitch. Si no, es el equipo que lo desee. Evita que se haga un pitch para cada equipo, de lo contrario será muy largo y aburrido ya que resultará hacer N veces lo mismo. Si los equipos desean verdaderamente participar todos, entonces pídeles hablar de una sola carta/relación que les haya marcado más que las otras, o de su título.

## SKETCH

A veces se puede llevar a los participantes un poco más lejos y pedirles hacer un sketch en vez de o además del pitch. ¡A menudo hay buenas sorpresas!

## DEBRIEFING

El debriefing es la parte más importante de la animación. En última instancia, el inicio ha servido tan solo a provocar el debate que sigue, a que sea interesante, a que los participantes tengan las buenas informaciones y a que estén en la buena disposición.

Resulta complicado dar consejos para animar el debate, ya que es el talento del animador el que lo va a hacer todo: sus conocimientos, su sensibilidad y su experiencia en la animación de estos temas.

De todas maneras, aquí te damos algunos elementos:

No intervenir demasiado y dejar a los participantes tomar la palabra. No hace falta que el debate se convierta en una sesión de preguntas-respuestas con el experto. Si uno se dirige hacia esto, por qué no durante 10 minutos, pero enseguida es necesario lanzar un turno de palabra para que los participantes sean más activos y se expresen cuando les toca.

Haz circular la palabra y estate atento a quien ha levantado la mano y en qué orden. Como mucho, si el animador se contenta con hacer la distribución de turnos de palabra, ya está bastante bien. Es necesario eventualmente instaurar unas reglas, como el hecho de levantar la mano para tomar la palabra, hacer un aplauso sordo (o silencioso) para expresar su acuerdo etc. (ver más adelante).

## HABLAR DE SOLUCIONES

Algunos jugadores expresan su pesar por no abordar las soluciones después de una constatación así de fuerte, de deprimente. El no proponer soluciones en el Mural es una elección asumida por el autor.

Las razones son múltiples:

La primera es que las soluciones no son de la misma naturaleza que la constatación científica. El conjunto de datos del Mural vienen de los informes del IPCC y son incontestables. Las soluciones son de orden político, son subjetivas y deben dar lugar a debates. Sería completamente artificial añadir unas cartas de soluciones que además perjudicaría la credibilidad de la herramienta, a la cual, el mejor elogio que se le haya podido hacer es “que no es partidista”.

La segunda es que las soluciones que nos vienen a la cabeza dependen mucho de nuestro nivel de concienciación respecto a los temas medioambientales. En primer lugar, uno piensa en las energías renovables, después uno lee a Philippe Bihouix y se da cuenta de que no habrá suficientes minerales para construir las eólicas y los paneles fotovoltaicos para reemplazar la energía fósil. Entonces uno comprende que más bien va a ser necesario invertir en la eficacia energética. Pero de nuevo, leyendo William Stanley Jevons (Paradoja de Jevons o efecto rebote) o François Roddier (Termodinámica de la evolución), uno entiende que todo lo que se ha ganado en eficacia tan solo va a permitir acelerar la economía y no nos impedirá chocar contra la pared. Y más aún cuando tan solo se ha ganado un 1% al año sobre el plan de eficacia energética, tras varios decenios, lo que no está a la altura del problema. Entonces uno se pone a cuestionar el crecimiento económico, la noción de PIB, digamos que uno arremete contra el crecimiento de la población mundial. Al final, cuando uno ha leído el informe del Club de Roma o los libros de Pablo Sevigne, uno ya está maduro para hablar de colapso.



Este es, en unas cuantas etapas, el camino de muchos de los militantes del clima. Es un recorrido individual y es importante respetar el ritmo de cada uno. Hablar de decrecimiento a alguien que se encuentra sólo al inicio de la concienciación, es prematuro y contraproducente. Se pueden desencadenar reacciones de rechazo.

Por tanto, es tarea del animador de guiar a los participantes a lo largo del debriefing, adaptándose a su nivel de concienciación y a sus sensibilidades.

Para paliar esta falta, resulta muy útil completar el Mural con otro taller orientado a las soluciones: cálculo de la huella de carbono personal, curso de permacultura, taller cero-residuos, familia cero-energía, taller “Carbone à ras” de “Avenir Climatique”, etc.

Es necesario encontrar el mejor compromiso entre el nivel de concienciación de los participantes y el impacto del taller propuesto. En ciertos casos, no se irá más allá de la implementación de la recogida selectiva, en otros, se abordará sin complejos el uso del avión en nuestra huella de carbono personal gracias a “Carbone à ras”. Es una cuestión de dosis. El animador debe ser consciente de la brecha, a menudo enorme, que le separa de los participantes. Debe ponerse a su nivel e identificar cuál será el próximo paso que les hará hacer.

## UTILIZAR LOS GESTOS PARA GESTIONAR LA PALABRA

En inteligencia colectiva, con el fin de permitir expresarse lo mejor posible a todos y avanzar en el debate, a veces se utiliza el lenguaje de las manos, tipo como el del movimiento “nuits debout” (ver este [Video](#)) o “los indignados” (15-M):

- Pedir la palabra (levantando la mano);
- Estar de acuerdo (moviendo las manos);
- No estar de acuerdo (igual pero hacia abajo);
- Oposición frontal (antebrazos cruzados, a hacer con extrema parsimonia);
- Más rápido (molinillo);
- Paro técnico (signo de la pausa o del medio-tiempo);
- Más fuerte (simular estar empujando algo hacia arriba);

## INSCRIPCIÓN A LA NEWSLETTER

Estás invitado a hacer que los participantes se inscriban a la newsletter de la asociación. Para ello, puedes utilizar el código QR previsto a tal efecto. Está disponible en el espacio animador, en la parte “elementos de comunicación”.



## RECLUTAR ANIMADORES

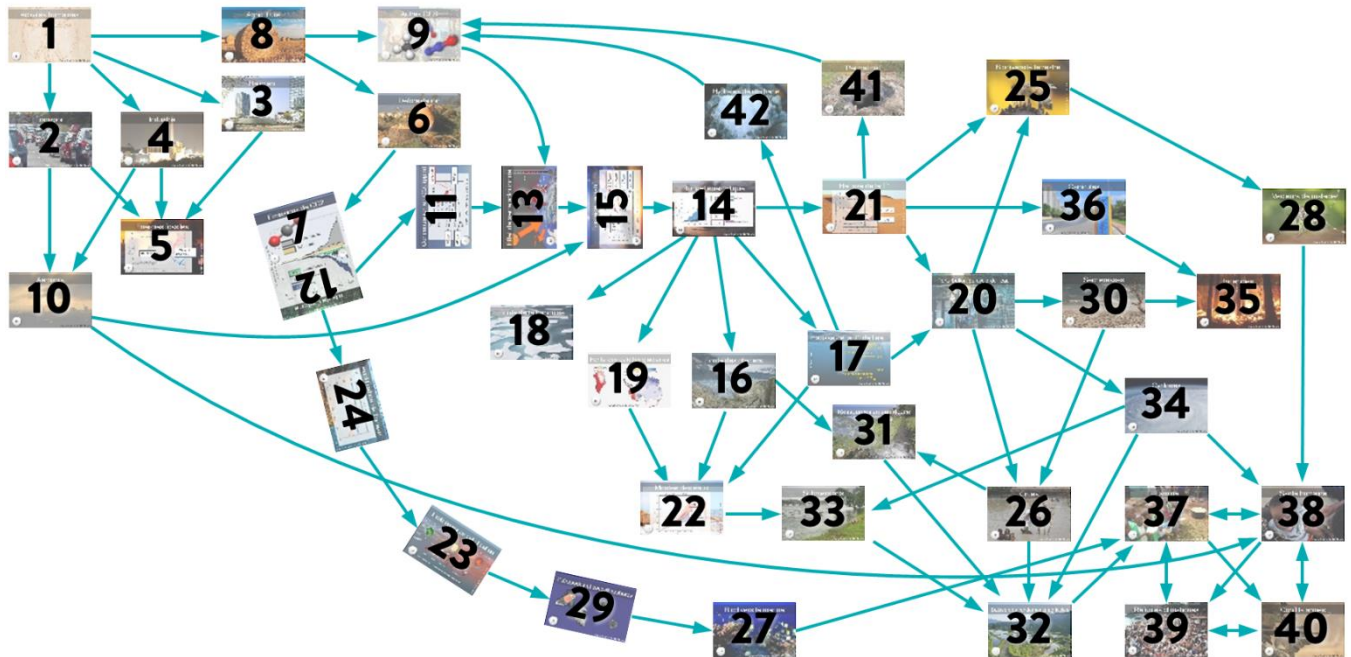
Todos los participantes están invitados a convertirse en próximos animadores. Piensa en precisarlo cuando animes. Las fechas de formación están en la página web: <https://fresqueduclimat.org/dates-formationen/>



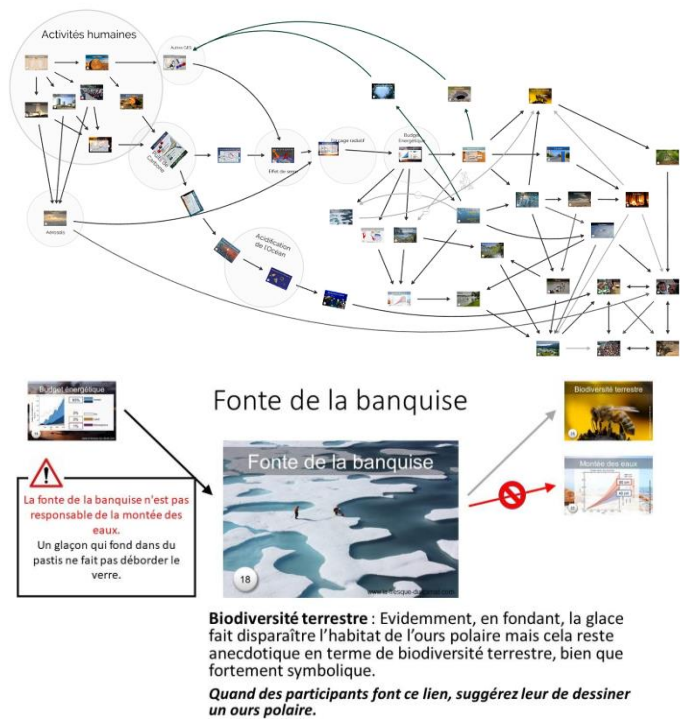
# INFORMACIONES ÚTILES

## CORRECCIÓN DEL MURAL

Que sea para los jugadores o para los animadores, hay una corrección de referencia del Mural en la última carta del juego.



También existe una corrección interactiva en Prezi (<https://prezi.com/view/tJJYwCs12lz9cXCngmH/>), que permite hacer clic sobre cada carta con el fin de obtener su descripción, sus relaciones con las demás cartas o, más aún, informaciones suplementarias.



Evidentemente, esta corrección no es completa: sólo muestra las relaciones más significativas y pertinentes entre las cartas, dejando de lado decenas de relaciones menos evidentes. Así, puedes dejar a los jugadores que encuentren otras relaciones además de las de la corrección, a condición de que sean pertinentes y que ellos sean capaces de justificarlas.

La lectura de la 3ª parte de esta guía autoformación (“Explicación de las relaciones”) te permitirá precisamente saber qué relaciones son las pertinentes y porqué.

## ¿DÓNDE ENCONTRAR LA INFORMACIÓN CUANDO ERES ANIMADOR?

### ESPACIO ANIMADOR

En el momento en el que necesites cualquier información o recurso, mira primero en el Espacio Animador de la página web especialmente concebido para vosotros (<https://fresqueduclimat.org/espace-animateurs/>): ¡éste debe ser tu primer reflejo! Se actualiza regularmente y contiene todo lo necesario para el animador así como diversos recursos en términos de formación, comunicación, animación y logística. ¡Te invitamos a visitarlo desde ya!

### PÁGINA WEB

Si buscas información general sobre el juego o la asociación, la página web (<https://fresqueduclimat.org/>) es muy completa y seguramente estarás contento recorriendo el menú o tecleando una palabra clave en la barra de búsqueda. Existe una pestaña especial para los animadores conteniendo el espacio animador, el contador, unas FAQ, las fechas de los talleres para animar...

Determinadas páginas están reservadas a los miembros que poseen una cuenta. Para acceder, es fácil, tan sólo hace falta crear una cuenta en la página web. A priori no hay moderación.

## ESTE DOCUMENTO DE AUTOFORMACIÓN

¡De ahí la importancia de leerlo entero!

## CONTACTAR UN MIEMBRO DE LA ASOCIACIÓN

¿Necesitas el contacto de tu formador o de un miembro más experimentado? Envíale un correo electrónico o llámalo por teléfono para saber si te puede ayudar.

## GRUPO FACEBOOK DE LOS ANIMADORES

Es el lugar donde se comunica la comunidad, muy dinámica, de los animadores y donde se encuentra un poco de todo: solicitudes de refuerzo para la animación, retornos de experiencias, cuestiones logísticas/científicas/pedagógicas, llamadas a contribuir, fotos de talleres, compartición de artículos, eventos, trucos, iniciativas... ¡Hecha un vistazo y no dudes en publicar cuestiones o anuncios!

## WIKI DEL MURAL

<https://fresqueduclimat.org/wiki/>

Todavía en curso de elaboración, el wiki del Mural tendrá como objetivo concentrar todos los conocimientos técnicos y científicos potencialmente útiles para el Mural, para aquellos que no entiendan algo o tengan ganas de ir más lejos en el contenido científico. Podremos encontrar especialmente:

- **Para cada carta:** descripción, ejemplos concretos, explicaciones teóricas, fuentes científicas, recursos complementarios, relaciones con las otras cartas (causas y consecuencias), cuestiones formuladas frecuentemente;
- **Fichas técnicas** sobre determinados temas clave o avanzados.

¡Este wiki es colaborativo! Podrás tú mismo hacer modificaciones, añadir informaciones que encuentres pertinentes, completar vacíos, listar cuestiones técnicas que te hayan planteado en algún taller o escribir respuestas/explicaciones a las de los demás.

La creación de una cuenta de contribuyente está sometida a moderación.

## CONTACTA LA PERMANENCIA DE LA ASOCIACIÓN

Es el último recurso. ¿Estás buscando algo específico, o has hecho correctamente las etapas anteriores en vano? Contacta la permanencia para que te informe o te dirija a la persona/recurso correcto. Hazlo sólo en caso de necesidad real, ya que el Mural del Clima, siendo una asociación con muy pocos empleados, ¡su tiempo es precioso para hacer funcionar la máquina!

[contact@fresqueduclimat.org](mailto:contact@fresqueduclimat.org) - Tel : +33 752 10 59 44

## NÚMERO DE PARTICIPANTES POR ANIMADOR

Comienza despacio (una mesa) y sube progresivamente el ritmo. Con un poco de experiencia, se puede gestionar hasta 30 personas sin problema, lo que es un buen número para el debriefing. Es más fácil gestionar pocas mesas grandes que muchas pequeñas.

## ADAPTAR LA ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO

Aunque el Mural Adulto está **concebido para durar 3 horas**, es posible reducir la duración del taller hasta **2h**. Pero atención, esto significa que los participantes retendrán menos cosas. Una forma de ganar tiempo es dibujar el emplazamiento de las cartas antes y dejarles encontrar dicho emplazamiento (estamos considerando tener un fichero imprimible para sacar esto con una impresora-trazador).

Cuanto menos tiempo tengas, más animadores harán falta para estimular los equipos y ayudarlos.

## LOS 3 ROLES DEL ANIMADOR

Como animador tienes que desarrollar 3 tipos de roles:

- Organizador;
- Experto;
- Facilitador.

### ORGANIZADOR: LOGÍSTICA Y RESPONSABILIDAD

En primer lugar, eres tú quien organiza el evento y gestiona el contacto con las partes interesadas.

Antes del taller, te aseguras que todos los recursos necesarios para su buen desarrollo están preparados.

Durante el taller, garantizas el timing, tienes una visión de conjunto, das las instrucciones a los grupos, gestionas los imprevistos y coordinas el desarrollo de principio a fin.

Después del taller, te aseguras bien la finalización.

### EXPERTO: CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y PEDAGOGÍA

Como animador, tienes que conocer suficientemente bien el juego y sus conceptos clave, así como ser un buen pedagogo para proporcionar explicaciones válidas y claras a los jugadores. Tus conocimientos te permitirán validar, desmentir o poner en duda las afirmaciones de determinados jugadores.

Ten confianza, no necesitas ser un experto de renombre internacional para animar el Mural. Tan sólo necesitas tener un mejor conocimiento sobre el tema que la gran mayoría de la población, a lo que podrás llegar rápidamente practicando y leyendo esta guía.

¡Tienes el derecho a no conocer la respuesta a una pregunta! En este caso, sé honesto y di simplemente que no lo sabes; después podrás investigar en tu casa para responder la próxima vez. Os animamos a

postear dicha pregunta en la página wiki de la carta en cuestión: ¡alguien podrá dar una respuesta que servirá a los próximos animadores!

¡El Mural te da llave en mano unas bases científicas sólidas y una herramienta de sensibilización eficaz, pero esperamos que ello te motive también a informarte por tu cuenta y a comprometerte aún más en tu vida asociativa, profesional y cotidiana!

## FACILITADOR: COMPRENSIÓN Y MEDIACIÓN

El Mural es una herramienta de inteligencia colectiva. Tienes un puñado de humanos alrededor de una mesa y tienes la responsabilidad de que todo se pase bien entre ellos.

Después de dar las instrucciones, estate atento para poder ayudar a los grupos en dificultades (incomprensión, falta de motivación...) dándoles las explicaciones, las pistas y acompañándolos.

También eres un mediador entre los miembros del grupo, en caso de mal entendimiento o disfunción del equipo (personas que no participan mucho o nada, imposibilidad de ponerse de acuerdo, malicia...).

Durante el taller (sobre todo en la fase de debriefing, donde cada uno se expresa), a veces deberás gestionar las emociones fuertes de algunos jugadores (cólera, agresividad, desamparo ante la situación).

También deberás ser capaz de animar los debates para que sean interesantes y comprensivos. Para ello, estarás atento al tiempo de palabra (persona que no quiere expresarse o que, al contrario, acapara la discusión) y a los supuestos dichos (comprensión, validez científica, no imponer su propia visión). Guiarás el debate y sabrás interrumpir una conversación si no es provechosa para el grupo.

## LOS TRES PRESUPUESTOS A GESTIONAR

Como pedagogo, tienes tres presupuestos a gestionar:

- Un presupuesto tiempo (rol de organizador)
- Un presupuesto complejidad (rol de experto)
- Un presupuesto emoción (rol de facilitador)

## PRESUPUESTO TIEMPO

Tienes las referencias en el apartado sobre el desarrollo de la animación. ¡Atención a no sobrepasarse!

## DIFICULTAD

Uno tan solo aprende en el límite de su zona de confort:

- En el interior de su zona de confort, uno no aprende nada;
- Demasiado fuera de su zona de confort, uno no entiende nada ni tampoco aprende nada.

Es importante tener esto presente a la hora de hacer pedagogía.

Es necesario saber dosificar el nivel de dificultad. Puedes dar una explicación sobre un tema un poco complejo, pero no ir muy rápido. Respeta el tempo de cada uno.

Sin darte cuenta, enseguida serás un experto del tema y te pondrás a hablar sobre él con soltura y quizás un poco rápido. Ten en mente que los que te escuchan tienen una capacidad de retención limitada. Ponte en su lugar y evalúa la cantidad de nociones que serán nuevas para ellos en todo lo que hables. Dosifica entonces el ritmo y los silencios. Los silencios son la ocasión de ver en su cara o después de su reacción dónde están. Puedes pedir también si han entendido bien, o dejarles reformular si sienten la necesidad.

## EMOCIONES

El cambio climático es un tema angustioso. Si trabajas sobre ello desde hace tiempo, tal vez hayas olvidado la inquietud que el tema te habrá causado al principio. Una persona normalmente formada, si no tenía consciencia de la gravedad de la situación antes de jugar se va a ver muy afectada por lo que aprenda a lo largo del ejercicio. Estate atento a la reacción de los participantes y sabe acoger sus emociones. Tu primera preocupación debe ser dejarles expresarse ofreciéndoles un marco de seguridad y escucharlos de manera indulgente.

No busques tampoco huir o enmascarar la realidad de este problema. El Mural ha sido concebido para despertar conciencias y esto a menudo pasa por un momento desagradable.

Ten confianza en que las grandes crisis de ansiedad son raras y que el formato de la animación, el lado interactivo y la parte creativa hacen que todo se pase muy bien en general.



# CONSEJOS PARA EL ANIMADOR PRINCIPIANTE

## FORMARSE Y LANZARSE

¡Si estás leyendo este documento, es que estás en el buen camino! Buenas noticias, su lectura es lo suficientemente extensa como para permitirte ser apto para la animación. También puedes descargar el Mural de entrenamiento en el espacio animador de la página web, con objeto de conocer perfectamente el mural.

No olvides: **”¡es animando el Mural que te harás muralista!”**

A menudo, el último freno es que uno no se siente lo suficientemente legitimado o competente para posicionarse como “sabio” en relación a los demás, sobre todo tratándose de una temática tan compleja y discrepante como lo es el clima. Sin embargo, te has tomado el tiempo y hecho el esfuerzo de participar en un taller y de formarte: eres mucho más “sabio” que la mayoría de la gente, ¡entonces no lo dudes más!

## ANIMAR SU PRIMER MURAL

Para este gran estreno a menudo estresante (y siempre un poco experimental), es mejor estar bien rodeado y sin presión.

Para determinadas personas se tratará de organizar un mural test en un marco informal (familia, amigos, colegas,...). No obstante esta opción no va bien para todos, ya que nuestros allegados suelen ser más directos en sus críticas, menos serios en confianza, y no siempre muy receptivos a este tipo de temas.

La opción que recomendamos es la de consultar el calendario de las animaciones en la página web de la asociación y de proponerte a ti mismo como animador en un evento tranquilo y ya organizado por algún otro: sólo tendrás que preocuparte del taller en sí mismo y los animadores experimentados podrán ayudarte, compartir su experiencia y darte consejos.

Las primeras veces ocúpate de un solo grupo al que te dedicarás plenamente: el objetivo es de no sentirte sobrepasado y poder observar plenamente las dinámicas de grupo, gestionar el tiempo y las eventuales dificultades, trabajar tu postura de animador, hacer frente a las cuestiones de los jugadores... Vas a revivir el taller, pero esta vez desde el punto de vista del animador... Estás formado y acompañado: ¡todo se va a pasar bien!

## EL MURAL QUIZ

El Mural Quiz es un formato muy adaptado a festivales donde los participantes están de pasada. Es un buen ejercicio para un animador principiante ya que vas a encadenar el pitch en múltiples repeticiones

durante la jornada y acabarás por conocer de memoria la ubicación de las cartas y las relaciones entre ellas.

## EL MURAL DE ENTRENAMIENTO

Está hecho para tí. Vete enseguida a descargarlo a la página web para imprimirlo y practicar.

# LOS DIFERENTES MURALES

El mural del clima ha inspirado a mucha gente, ¡lo que es algo muy bueno!

En esta parte intentamos clasificar las variantes existentes del mural y explicar cómo están gestionadas. Dado que esta lista puede cambiar, os recomendamos ante todo consultar las páginas web correspondientes.

Para los animadores es una buena ocasión para descubrir otras herramientas más adaptadas a determinados contextos.

Para los que desean desarrollar su propio mural, es una oportunidad para ver ejemplos concretos y su situación.

## LAS CATEGORÍAS DE MURALES

Las diferentes variaciones del mural son clasificadas en 4 categorías según sus características y situación:

| Categoría | VERSIONES                                                                       | ADAPTACIONES                                | VARIANTES                                                | OTROS                                                            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Ejemplos  | Mural Junior/Adulto; versión adulto simplificada; traducciones; actualizaciones | Mural Experto/Quiz/Puzzle/ de Entrenamiento | Mural del océano/ de la Biodiversidad/ de las Soluciones | Tela de los seres vivos.<br><br>Mural del renacimiento ecológico |

| Similitudes y diferencias                             | Mismo tema; mismo formato                          | Mismo tema; formato diferente              | Tema diferente; mismo formato                                                                                                                        | Tema diferente; formato diferente                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Propiedad intelectual y derecho de utilización</b> | Propiedad del autor, explotación por la asociación | Propiedad de la asociación                 | Propiedad del/de los creadores, obligación de compartir en <i>Creative Commons</i> , autorización de la asociación para el uso de la palabra "Mural" | Propiedad total del creador. Según el grado de inspiración, se sugiere un modelo económico compatible con una amplia difusión. |
| <b>Relación con la asociación</b>                     | Completamente gestionada por el autor              | Completamente gestionada por la asociación | Idealmente, la asociación asegura la explotación de este Mural de la misma manera que la utilización del Mural del clima (1)                         | <b>Independencia</b> : ninguno vínculo con la asociación. El creador gestiona solo y no recibe ninguna ayuda                   |

(1) La variante debe obedecer a determinadas exigencias de la asociación (licencia *Creative Commons*, posición no partidista, transferencia de una parte de las ganancias a una organización de interés general...), a cambio puede disfrutar de sus recursos (empleados, voluntarios, ayuda para la gestión, locales, red de difusión, reputación, colaboraciones, oportunidades...)

## LAS VERSIONES

### NIVELES Y PÚBLICOS DIFERENTES (JUNIOR, ADULTO, EXPERTO)

| Niveles                       | MURAL JUNIOR                                                                                   | MURAL ADULTO                                                                                                                 | MURAL EXPERTO                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo de Público               | Niños de 9 a 14 años                                                                           | Ciudadanos normales                                                                                                          | Animadores experimentados                                                                                                                                                           |
| Objetivo                      | Introducir el tema del clima a niños y plantar las semillas para un modo de vida responsable.  | Tomar conciencia de la complejidad y del aspecto sistémico del clima; tener unas bases científicas sólidas para reflexionar. | Descubrir mecanismos climáticos desconocidos; estructurar los conocimientos confusos para ver más claro; entender nociones complejas.                                               |
| Número de cartas/<br>duración | 21 cartas para -3h                                                                             | 42 cartas para -3h                                                                                                           | 80 cartas para -5h                                                                                                                                                                  |
| Utilización                   | En escuelas, o en clases de idiomas                                                            | Jóvenes mayores de 14 años, adultos, para todos los públicos                                                                 | No está distribuida por el momento. Uso interno por parte de la asociación para ocasiones especiales en forma de taller participativo, sin necesidad de que haya un super-animador. |
| Competencias como animador    | Sentirse cómodo con los niños, ser pedagogo (explicar de manera simple) y mantener la atención | Competencias pedagógicas y conocimientos científicos medios, normalmente adquiridos tras una formación o autoformación.      | El “Mural Experto” es un medio para compartir sus conocimientos entre animadores experimentados. No hace falta un super-animador.                                                   |

¡ATENCIÓN: no hay que confundir la versión simplificada del Mural Adulto con el Mural Junior !

## VERSIÓN SIMPLIFICADA DEL MURAL ADULTO

Existe la posibilidad de simplificar el Mural Adulto si:

- No te sientes cómodo con algunas cartas técnicas y sabes que no serías capaz de explicar o contestar a ciertas preguntas.
- Los jugadores no tienen muy buen nivel o les cuesta concentrarse (por ejemplo niños o ancianos)
- No tienes tiempo suficiente para hablar correctamente sobre esas cartas, a causa de un imprevisto/retraso o porque la duración del taller es más corta.
- Uno de los grupos llega tarde, por lo que se usa la versión simplificada para permitirles alcanzar a los demás.

En estas situaciones, puedes suprimir las cartas siguientes :

- Aerosoles (10)
- Presupuesto energético (14)
- Forzamiento radiativo (15)
- Permafrost (41)
- Hidratos de metano (42)

Una presentación de esta reorganización del juego se puede consultar al final de la parte 4 de esta guía.

¡Atención: no hay que huir de las situaciones difíciles! Estar fuera de su zona de confort es necesario para el aprendizaje, tanto para los jugadores como para los animadores.

## DIFERENTES IDIOMAS

Con el fin de conseguir una difusión en el ámbito internacional y sensibilizar aún a más gente, el juego está traducido ya en muchos idiomas : inglés, chino, español, árabe, polaco, portugués, alemán, italiano, griego, neerlandés, vietnamita. ¡Y otros más que van a llegar gracias a voluntarios motivados!

¿Deseas traducir el Mural en un idioma que dominas? Consulta en la página web [www.fresqueduclimat.org/traduire-le-jeu/](http://www.fresqueduclimat.org/traduire-le-jeu/)

¿Estás viviendo en el extranjero? Hazte Referente Internacional ([www.lafresqueduclimat.org/referents-international/](http://www.lafresqueduclimat.org/referents-international/))

¿Haces un gran viaje en el extranjero? Hazte Globetrotter-Embajador del Mural ([www.lafresqueduclimat.org/ambassadeur/](http://www.lafresqueduclimat.org/ambassadeur/)) si deseas promover y animar talleres del Mural del Clima durante tu viaje, con la ayuda de la asociación.

## VERSIONES REGIONALES

La asociación del Mural del Clima fue solicitada por la ciudad de París para crear otra versión. Tiene cifras clave para París en las cartas de las actividades humanas y determinadas alteraciones climáticas (riadas, canículas) que afectaron a la capital, así como algunas fotos que fueron modificadas.

Cualquier solicitud de este tipo se debe hacer obligatoriamente al autor. Sin embargo, el autor no quiere animar a que se multipliquen las variantes porque no tienen valor añadido propiamente dicho, a parte de complacer a las administraciones locales que pudieran pedir las.

## LAS DIFERENTES VERSIONES (CRONOLÓGICAS) DEL JUEGO

En Julio de 2019, la asociación tomó el control sobre las impresiones y venta de las cartas. En esta ocasión, el aspecto exterior de las cartas fue revisado.

Esto sólo cambia a quién se debe pagar las cartas. Las antiguas cartas se pagan a la empresa de Cédric Ringenbach, “Carbone BI”, y las nuevas, a la asociación. A veces el animador o formador compra las cartas por su cuenta y, en ese caso, se le pagan directamente a él.

En el espacio animador de la página web encontrarás las informaciones para pagar a “Carbone BI” y a la asociación.

Página de guarda de la antigua versión:



Página de guarda de la nueva versión:



## LAS ADAPTACIONES

### EL MURAL QUIZ

Este formato fue inventado por Alice Vitoux, una animadora del Mural.

**Formato:** un mural de tamaño real (1x2m), o una tela de 2x2m para la versión “pro”.

**Funcionamiento:** es un mural que ya está constituido y está colgado en la pared. Primero las cartas están tapadas por papeles que retiramos progresivamente a medida que los jugadores contestan a las preguntas del animador.

**Utilización:** en salones/festivales/lugares de paso donde la gente no tiene tiempo de hacer el taller entero.

**Duración:** de 5 hasta 30 minutos según el contexto y el animador. Llamamos la atención del público diciendo que dura 5 minutos pero si captamos su atención ¡puede durar media hora!

**Cómo conseguirlo:** te lo puede prestar la asociación (lona de plástico imprimida con un soporte que lo aguanta por sí solo) o fabricar la tuya siguiendo los tutoriales disponibles en el espacio animador de la página web.

#### Ventajas:

- Mucho menos restrictivo: más corto y dinámico para los jugadores; más fácil de organizar para los animadores/organizador (menos material/espacio/tiempo).
- Da una visión general del juego para convencer a la gente de hacer el Mural más tarde.
- Es una buena herramienta para entrenarse (¡para el animador!)

#### Inconvenientes:

- Necesita un soporte especial costoso en tiempo y dinero
- Sensibilización más superficial y menos impactante que el formato normal

### EL MURAL DE ENTRENAMIENTO

Este formato fue inventado por Thomas Bouichet, animador del Mural, formador y referente regional en Toulouse.

**Formato:** un A3 que uno imprime por su cuenta. Utilizable en el tren, la oficina, en la playa...

**Funcionamiento:** uso individual. Esquema de un mini-mural (la posición de las cartas y las flechas ya están imprimidas en el soporte) con las mini-cartas que se recortan aparte y luego se posicionan.

**Contexto/uso:** para los animadores novatos que desean aprenderse de memoria la corrección del Mural.

**Duración:** 15 minutos al principio y ¡1 minuto posteriormente!

**Cómo conseguirlo:** se imprime en el espacio animador de la página web.

## LAS VARIANTES

Algunos proyectos están en proceso de estudio: el Mural del océano, de la biodiversidad, de los desechos, de las soluciones... El objetivo que comparten los autores de esos proyectos es de dar lugar a herramientas cuyo funcionamiento es parecido y compartirlas en las mismas modalidades.

### MURAL DEL OCEANO

Se trata de un proyecto llevado por Alice Vitoux (animadora y formadora del Mural). Se inspira en el funcionamiento del Mural del Clima.

### MURAL DE LA BIODIVERSIDAD

Se trata de un proyecto llevado por varios autores (animadores y formadores del Mural). Se inspira en el funcionamiento del Mural del Clima.

### MURAL DE LOS DESECHOS

Se trata de un proyecto llevado por la asociación Green Donut, que también se inspira en el funcionamiento del Mural del Clima (del que los autores son animadores).

### MURAL DE LAS SOLUCIONES

Es un término que queremos destinar a la idea de un catálogo de soluciones o de proposiciones de compromisos para proponer a los participantes del Mural.

A menudo se le reprocha al Mural de no contener las soluciones y uno se siente tentado de querer inventar el “Mural de las soluciones”. Así como es importante encontrar talleres acerca de las soluciones para completar el Mural, tampoco es seguro que un taller así tome la forma de un “Mural”.



## LOS DEMÁS

### LA TELA DE LOS SERES VIVOS

La “Tela de los Seres Vivos” fue desarrollada por Arnaud Meillarec, animador del Mural del Clima, en la región de Nantes. Es un juego sobre el tema de la permacultura. A la espera para saber más sobre los mecanismos del juego, lo hemos dejado en la parte “inspiración”.

<http://www.territoires-vivants.fr/la-toile-du-vivant/>

### EL MURAL DEL RENACIMIENTO ECOLÓGICO

Se trata de un taller pedagógico desarrollado por Julien Dossier, casi en el mismo periodo de creación del Mural del Clima, basado sobre un verdadero mural (“los efectos del buen gobierno” de Lorenzetti) y apoyado con un libro que lleva el mismo nombre. El funcionamiento no tiene nada que ver con el Mural del Clima. Es un taller mucho más orientado hacia las soluciones. Los animadores del Mural del Clima están alentados a probar este formato y apropiárselo.

## CONCLUSIONES

Las partes siguientes de la guía son :

- Una documentación de las cartas
- Una documentación sobre las relaciones entre las cartas
- Unas fichas técnicas
- Por llegar : consejos para animar la parte del debriefing

Este documento ha sido redactado en octubre de 2019 por Cédric Ringenbach, con la contribución de François-Joseph Grimaud, Damien Ambroise, Céline Bellisont y Lan Anh Vu Hong.

Tiene vocación de mejorar. Para cualquier comentario, no dudes en escribir a [contact@climatecollage.org](mailto:contact@climatecollage.org)

Y sobre todo no olvides :

**“¡Es animando el Mural  
que te harás muralista!”**



**EL MURAL  
DEL CLIMA**

Tienes todas las cartas en la mano

**GUÍA DE AUTOFORMACIÓN**

**ANEXO 1: FICHAS TEMÁTICAS**

# LOS AEROSOLES



La carta n°10 es la primera que se puede quitar para simplificar el juego porque provoca más confusión que otra cosa si uno no tiene el tiempo o los conocimientos para explicarla correctamente.

Los aerosoles son partículas líquidas o sólidas, tan pequeñas, que su velocidad de caída es considerada como nula.

A menudo se confunden los aerosoles con los aerosoles en recipientes (sprays tipo insecticidas, desodorantes,

etc), por culpa del nombre y también por el hecho de que estos aerosoles o sprays han estado implicados en el problema del agujero en la capa de ozono. En ambos casos, están causados por gases y ocurre en la atmósfera. Pero la comparación se para aquí. Sobre este tema, leer la ficha técnica sobre la capa de ozono.

Cuando se habla de aerosoles, en este caso hablamos de una contaminación local causada por la combustión incompleta de hidrocarburos. Cuando se queman energías fósiles, la combustión produce CO<sub>2</sub> y vapor de agua. Si fuera perfecta y completa, sólo se producirían estos dos gases. Pero los hidrocarburos que se queman no son puros y la combustión no es completa. Resultado: gases contaminantes como los NO<sub>x</sub> o el monóxido de carbono y los aerosoles como el carbono negro (hollín) o el sulfuro de hidrógeno.

Los aerosoles tienen dos efectos sobre el clima: uno directo y otro indirecto. El efecto directo es la ocultación de los rayos del sol. Cuando miramos el cielo un día con gran contaminación, no lo vemos azul. Esto enfría el clima, ya que la energía del sol no llega al suelo. El efecto indirecto es el papel de los aerosoles en la fabricación de nubes.

Si las nubes existían ya antes de la época industrial, es que los aerosoles existían ya de forma natural. Son, por ejemplo, granos de arena microscópicos, cristales de sal, compuestos orgánicos volátiles (COV) como microorganismos arrancados por el viento de las hojas de los árboles. Las microgotitas de agua que componen las nubes no se pueden constituir si no es sobre un núcleo de condensación como un aerosol, por ejemplo.

Los aerosoles que emitimos van a aumentar los rangos de aerosoles naturales y el resultado es un aumento de la cobertura nubosa.

Estas nubes tienen, a su vez, un impacto sobre el clima, que va en dos sentidos: de una parte, las nubes tienen efecto invernadero (los que han hecho camping saben que una noche estrellada es más fría que una nubosa), pero por otra parte, reenvían la luz del sol hacia el espacio, por el efecto albedo. La resultante de los dos es un enfriamiento, como para el efecto directo, pero con una barra de error todavía más importante.

Para ir más lejos:

<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/climatologie-tant-incertitudes-previsions-climatiques-638/>

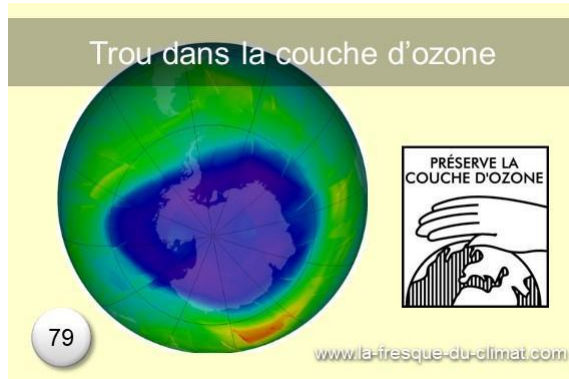
Entonces “si los aerosoles enfrían el clima, eso es bueno, ¿no?”

Desgraciadamente, no. El efecto de enfriamiento de los aerosoles ha enmascarado una parte del calentamiento del planeta y crean mucha incertidumbre en los cálculos de la sensibilidad climática.

El efecto sobre el clima de los aerosoles no es de la misma naturaleza que el del CO<sub>2</sub> que se emite conjuntamente: el CO<sub>2</sub> se acumula en la atmósfera y es su concentración la que causa el efecto invernadero, mientras que el efecto de enfriamiento de los aerosoles es proporcional no a las emisiones pasadas, sino a las emisiones actuales. Los aerosoles, como tienen una vida útil del orden de unas cuantas semanas, no se acumulan.

Existen, sin embargo, proyectos consistentes en enviar aerosoles, no a la troposfera, donde se encuentran de forma natural, sino a la estratosfera, donde su vida útil es mucho más larga. Ha esto se le llama geoingeniería. Los científicos desconfían bastante de estas técnicas. El primer inconveniente es que si se empieza, estamos condenados a continuar indefinidamente, incluso a acelerar si el CO<sub>2</sub> se ha seguido acumulando en la atmósfera. El segundo, es que el impacto sobre la temperatura de la Tierra no es homotético al efecto invernadero adicional. El efecto invernadero es más importante en latitudes altas. Los polos se calientan el doble de rápido que el conjunto de la Tierra. (Esto es debido al hecho de que en el ecuador, donde hace calor, el aire es capaz de contener más agua. El vapor de agua es, por lo tanto, el que domina en el efecto invernadero natural, por lo que el CO<sub>2</sub> añadido sólo tiene un papel menor. Por el contrario, en los polos, no hay casi vapor de agua, por lo que el CO<sub>2</sub> juega un papel relativamente mayor y su aumento tiene un impacto importante). Entonces, si oponemos el efecto invernadero adicional a una disminución de la insolación, tendremos los polos que se calientan y el ecuador que se enfría. Así que no tendremos menos calentamiento de media, pero tendremos un cambio climático de todas formas.

# LA CAPA DE OZONO



¿Por qué los aerosoles en recipiente (sprays tipo desodorantes, insecticidas, etc) se llaman aerosoles? Porque el spray que producen se llama aerosol. En efecto, está constituido de gotitas lo suficientemente pequeñas como para no caer casi.

Sin embargo, el causante del agujero en la capa de ozono no es el aerosol en sí, sino el gas propulsor. Este gas propulsor es el gas que está dentro del recipiente y que sirve para vaporizar el líquido (como el

desodorante, por ejemplo).

Antes se utilizaban los CFC. El interés de estos gases es que son completamente inertes desde un punto de vista químico. Pueden ser ingeridos y atravesar nuestro cuerpo sin que nos pase nada. El problema de estos compuestos químicamente inertes es que tienen una vida útil muy larga. Es el corolario. Se van a encontrar, por tanto, en la atmósfera, hasta la estratosfera. Incluso si el aire está estratificado en la estratosfera, con el tiempo, estos gases acaban llegando bastante alto, de 20 a 30 km, allá donde se sitúa la capa de ozono. Allá, vía reacciones químicas desencadenadas por los UV (fotoquímica), van a dar lugar a la desaparición de las moléculas de ozono. Este es el fenómeno que ha creado el agujero en la capa de ozono. Este ozono es muy importante para nosotros puesto que bloquea el 95% de los UV-B, muy peligrosos para nuestra salud, ya que rompen la molécula de ADN (cáncer de piel, problemas de córnea, etc).

En 1986, en el congreso de Montreal, los países de la ONU firmaron el protocolo de Montreal, cuyo objetivo es eliminar los CFC a nivel mundial. Desde entonces, las emisiones de CFC efectivamente han cesado y el agujero en la capa de ozono ha parado de crecer. Una matización: se sospecha que la China esté emitiendo CFC de nuevo.

“Entonces, si se ha conseguido firmar el protocolo de Montreal y arreglar el problema del agujero en la capa de ozono, ¿podemos tener esperanza en cuanto al calentamiento climático?”

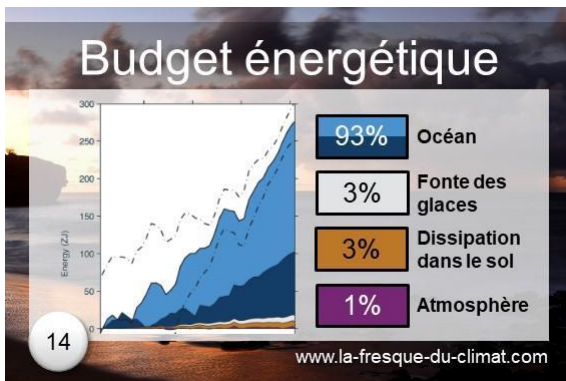
Buena cuestión, pero desgraciadamente las cosas no son comparables: en primer lugar, estamos en la 25ª COP, lo que significa que las cosas no son tan fáciles para el clima. Una de las razones es que los CFC eran una pequeña industria, mientras que los GEI conciernen al conjunto de la economía. En segundo lugar, las alternativas a los CFC existían, mientras que para los GEI son menos evidentes. Sobre este punto es interesante recordar cómo fue con las industrias concernientes.

En un primer momento, cuando los científicos comprendieron los mecanismos de destrucción del ozono, las empresas concernientes empezaron a rechazarlo. Pagaron a científicos de renombre para sembrar la duda y retrasar al máximo las decisiones políticas al respecto. Al mismo tiempo, lanzaron proyectos de investigación, discretamente, para encontrar alternativas. Desde el momento en que las encontraron y las patentaron, cambiaron de estrategia y se convirtieron ellas mismas en patrocinadoras del protocolo

de Montreal. Una vez que los CFC fueron prohibidos, dichas empresas pudieron proponer a todos los industriales las alternativas que ellas mismas habían patentado.

¿Qué hubiera pasado si no se hubieran encontrado alternativas? Posiblemente todos habríamos muerto por un cáncer de piel.

## EL PRESUPUESTO ENERGÉTICO



Esta carta puede ser retirada para simplificar el juego, al mismo tiempo que la nº15 y la nº10.

Si la dejamos, es la ocasión de recordar el primer principio de la termodinámica: la energía se conserva.

Puede suceder que los participantes dibujen las relaciones 14=>17 y 14=>21, después las relaciones 17=>18, 17=>19, 21=>16. Haciendo esto, consideran que el aire y el agua se calientan, y que esto es lo que hace derretir la banquisa, los glaciares y los casquetes. Sin

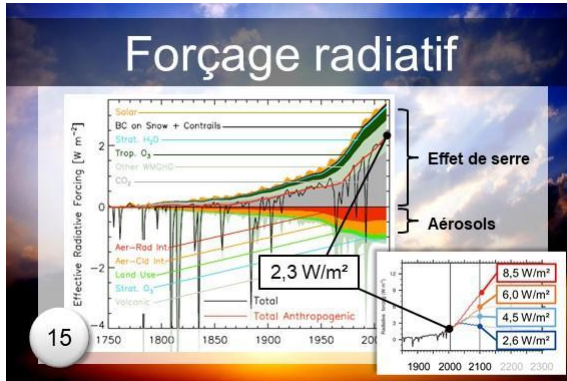
embargo, si una caloría ha pasado por el agua, para finalmente contribuir a derretir la banquisa por debajo, entonces esta caloría ya no está en el agua.

Pequeño paréntesis sobre este punto: ¿por qué el cubito enfría el agua del vaso? ¿Porque está frío? ¡respuesta incorrecta! Porque se funde. El derretimiento del hielo absorbe la energía.

Por lo tanto, si una caloría que está en el agua contribuye a derretir la banquisa, una vez que la banquisa se ha derretido, esta caloría ya no está en el agua. El agua se enfría. En este caso, ¿hay que contar la caloría en la parte “océano” o “fundición del hielo”? Respuesta: en la parte fundición del hielo, por la conservación de la energía (primer principio de la termodinámica). No podemos contar dos veces la misma caloría.

En consecuencia, las 5 cartas que deben aparecer en aval del Presupuesto Energético son 16, 17, 18, 19 y 21. No es fundamentalmente falso añadir igualmente las cartas 41 y 42, pero como son retroalimentaciones para las cuales la energía en juego no es muy importante, se acepta relacionarlas respectivamente con las cartas 21 y 17.

# EL FORZAMIENTO RADIATIVO



Esta carta puede ser retirada para simplificar el juego, al mismo tiempo que la nº14 y la nº10.

La Tierra recibe energía del Sol y reemite hacia el espacio en forma de infrarrojos. En tiempo normal, está en equilibrio térmico y su temperatura es constante. Se llama forzamiento radiativo a todo aquello que la hace salir de este equilibrio térmico, sea de origen natural (sol, volcanes) o antropogénico (aerosoles, GEI)

En la gráfica principal, podemos ver los diferentes

componentes del forzamiento radiativo:

En la parte superior, los efectos que calientan:

- Solar: la intensidad de las manchas solares varía con el tiempo, con una periodicidad de 11 años. De ahí los pequeños bultos..

- BC [Black Carbon] on snow + Contrails: El carbono negro es el hollín (ver carta 10 Aerosoles) que se deposita sobre la nieve que es blanca y que, por efecto albedo, produce calentamiento.

Los Contrails son las estelas de los aviones **producidas por los aerosoles y el vapor de agua presente y emitido**. Estas estelas son como nubes artificiales (cirrus, en este caso, según la altitud y la forma). En esta altitud, el efecto calentador de las nubes (efecto invernadero) gana sobre el efecto enfriador (albedo). Ver la carta 10 (Aerosoles) sobre el tema.

- Strat H<sub>2</sub>O [stratospheric water vapor]: los aviones queman queroseno para propulsarse. Esta combustión, como toda combustión, libera CO<sub>2</sub> y vapor de agua. Normalmente, el vapor de agua no se cuenta en la huella de carbono de los hidrocarburos, ya que estas moléculas de agua se quedan de una a tres semanas en la atmósfera antes de ser arrastradas por la lluvia. En lo concerniente a los aviones, es un poco diferente, ya que estos vuelan a una altitud próxima a la estratosfera donde, como su propio nombre indica, el aire está estratificado. No hay movimientos convectivos verticales, casi no hay nubes, ni lluvia. Por lo tanto, cuando el vapor de agua es emitido por los aviones, podrá quedarse allí varios años y es, en este momento, cuando podemos empezar a tomar en cuenta su efecto invernadero

- Trop. O<sub>3</sub> [Tropospheric Ozone]: Ozono troposférico. EL ozono, es como el colesterol: hay el “bueno” y el “malo”. El “buen ozono” es el estratosférico, es decir, el de la capa de ozono, a mucha altura en la atmósfera. El que nos protege de los rayos ultravioleta del Sol. El “ozono malo”, es el ozono troposférico, el que taponan las arterias.

Perdón (lol)... Es el que está a nivel del suelo, en la “contaminación por ozono”, particularmente en las ciudades debido a la fuerte calor. El ozono es un gas de efecto invernadero, por lo tanto, como nuestras



actividades también producen ozono, su presencia ocasiona un forzamiento radiativo positivo. No obstante, no se habla del ozono en los balances de carbono. Esto se explica porque no lo producimos directamente. Lo que se produce son los precursores del ozono, como los óxidos de nitrógeno (NOx), los compuestos orgánicos volátiles (COV), el metano (CH4) y el monóxido de carbono (CO).

- Other WMGHG [Well Mixed GreenHouse Gases]: Los otros GEI bien mezclados, o GEI de vida útil larga (es sinónimo, ya que si tienen una vida útil larga, entonces tienen tiempo de mezclarse bien), son principalmente el metano, el protóxido de nitrógeno y algunos otros gases como los HFC (hidrofluorocarburos).

- CO<sub>2</sub>: a él lo conocemos bien. Lo podemos ver aquí, que constituye el elemento principal cuantitativamente.

En la parte inferior de la gráfica, encontramos los efectos que producen enfriamiento:

- Aer - Rad Int. [Aerosols - Radiation Interaction]: es la interacción de los aerosoles con los rayos del Sol. En pocas palabras, es el efecto ocultación. Impiden a los rayos del Sol llegar al suelo. Decimos también que es su efecto directo.

- Aer - Cld Int. [Aerosols - Clouds Interaction]: Es el efecto indirecto de los aerosoles. En efecto, los aerosoles sirven para fabricar nubes (Para saber más, ver el siguiente video : <https://youtu.be/lqg-4TpReo4>). Como su cantidad ha aumentado, la cobertura nubosa de la Tierra ha aumentado, lo que tiene por efecto un enfriamiento del clima (más detalles en la ficha “Aerosoles”).

- Land Use: Uso del suelo. Por ejemplo, cuando deforestamos, reemplazamos la superficie verde oscuro por una superficie beige claro. Esto produce enfriamiento de la Tierra, por efecto albedo.

- Stat. O<sub>3</sub> [stratospheric Ozone]: Ozono estratosférico. El ozono de la estratosfera, el “ozono bueno”, el que nos protege de los rayos ultravioleta. Como la cantidad de ozono ha disminuido a causa de los CFC (agujero en la capa de ozono), el efecto invernadero de este ozono, lógicamente, ha disminuido. Es esto lo que vemos en esta parte del gráfico.

- Volcanic: las grandes erupciones volcánicas envían cenizas hasta la estratosfera. Las cenizas que están en la troposfera son lavadas por la lluvia en el plazo de una a tres semanas, pero las que llegan a la estratosfera se quedan bastante más tiempo. En efecto, como su nombre indica, en la estratosfera el aire está estratificado, es decir, estable verticalmente. No hay movimientos convectivos verticales, pero sí que hay corrientes horizontales muy fuertes, los “jet stream” o “corrientes en chorro”, que mezclan estas cenizas sobre el conjunto de la superficie terrestre. El resultado es un enfriamiento de la Tierra que puede durar entre varios meses hasta varios años. El fenómeno es similar al de los aerosoles, solo que el origen de los aerosoles no es el mismo.

# DILATACIÓN DEL AGUA



El océano absorbe el 93% del exceso de energía de la tierra. ¿Por qué sólo se calienta una décima de grado en la superficie y menos aún en profundidad? Porque es mucho más denso que la atmósfera. Tiene una capacidad calorífica mucho mayor.

Para medirla, hay que tener en cuenta que el océano cubre el 71% de la superficie terrestre y tiene una profundidad media de 4000 metros. La atmósfera tiene un espesor mayor, pero si la reducimos a la misma

densidad que el agua, sólo mide 10 metros (por eso se gana una atmósfera de presión cada 10 metros cuando buceamos).

El agua se dilata muy poco. ¿Cómo es posible que el aumento de la temperatura del océano del orden de una décima de grado dé lugar a un aumento del nivel del agua? Una primera respuesta es decir que el océano tiene una profundidad media de 4000 m, por lo que una dilatación muy pequeña es suficiente para hacer subir unos pocos centímetros.

Una respuesta más exhaustiva sería hablar del coeficiente de dilatación del agua. Este coeficiente depende de la temperatura. Entre 0 y 4°C, es negativo, es decir, el agua se contrae cuando se calienta. Este valor de 4°C es precisamente el valor de la temperatura en el fondo de muchos lagos. Es lógico, ya que tanto el agua que es más fría como la que es más caliente, es más ligera que el agua a 4°C. Por tanto, es el agua a 4°C la más densa, y por esta razón se encuentra en el fondo.

Si nos fijamos en la temperatura del océano, en todas las latitudes y profundidades, ésta varía en gran parte entre 0°C y 10°C, con un valor medio probablemente en torno a los 4°C. Así que, en teoría, alrededor de este valor, el coeficiente de dilatación es nulo.

Entonces, ¿cómo puede dilatarse el océano? En realidad, es en las zonas donde la temperatura del agua es más elevada que el océano se dilata. Cuando el agua alcanza los 20°C, incluso mucho más, sobre varias decenas de metros, entonces hay razones para observar una dilatación del agua en estas zonas.

Se puede imaginar la dificultad de calcular el aumento del nivel del agua: para ello, es necesario conocer con una gran precisión la distribución de las temperaturas del agua, incluso en profundidad, y también conocer el aumento de la temperatura en las zonas. Es multiplicando los dos que obtenemos un resultado.

Otro punto importante: el aumento del nivel del agua se debe tanto al aumento de su masa (derretimiento de glaciares y casquetes polares) como al aumento de su volumen (dilatación del agua).

Este aumento del volumen de agua no es homogéneo: se produce en las zonas donde el agua se dilata, es decir, en las zonas cálidas.

Este aumento no es homogéneo, significa que ¡el nivel del agua no es horizontal! Pues sí, el agua caliente flota comparada con el agua fría, lo que pasa es que raramente se puede verificar.

# DESHIELO DE LA BANQUISA



Si hay que hacer una explicación completa y estrictamente científica del porqué los cubitos de hielo no hacen desbordar un vaso de agua, aquí está.

Cuando el hielo flota, se ve sometido a dos fuerzas:

- la gravedad, igual al peso del cubito de hielo (Figura 1)
- El empuje de Arquímedes, igual al peso del volumen de agua desplazado por el cubito de hielo (Figura 2).

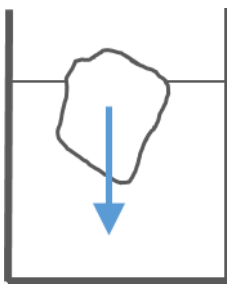


Figura 1

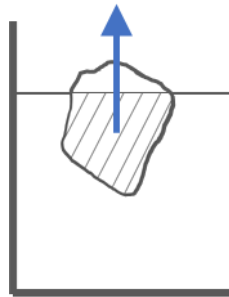


Figura 2

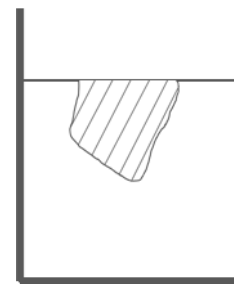


Figura 3

Como el cubito de hielo está en equilibrio, las dos fuerzas se compensan entre ellas. El hielo no debe tocar el fondo, si no las fuerzas no están compensadas y no serviría de modelo para la banquisa (pero sí para los casquetes polares)

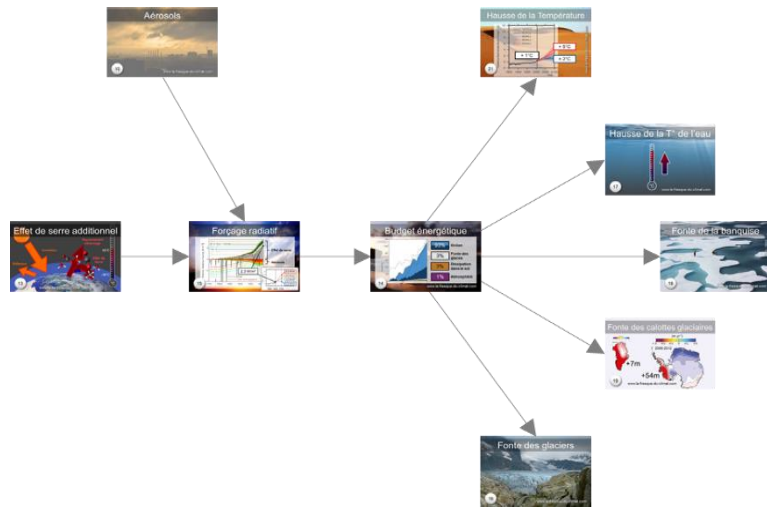
Decir que las dos fuerzas se compensan es decir que el peso del cubito de hielo es igual al peso del volumen de agua desplazada. Quien dice el mismo peso, dice la misma cantidad de material. De este modo, una vez derretido, ocupará exactamente el volumen que estaba por debajo de su línea de flotación antes de derretirse. Por lo tanto, no contribuirá a hacer subir el nivel del agua (Figura 3).

Bueno, ahora, para los puristas, como el cubito de hielo es agua dulce y flota en agua salada, esto juega un poquito pero es insignificante.

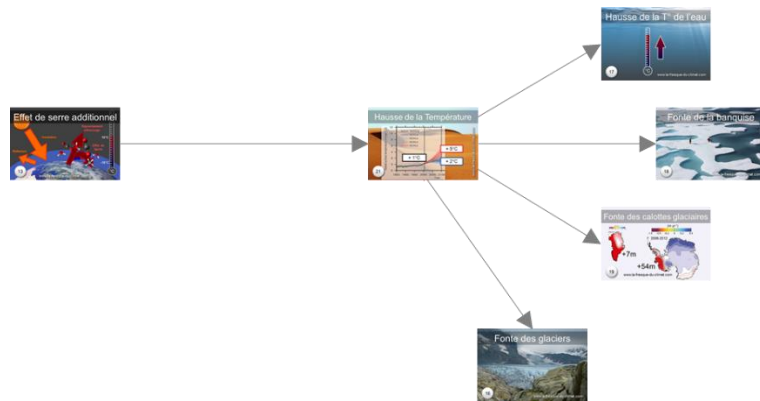
# LA VERSIÓN SIMPLIFICADA

Cuando se quitan las cartas 10, 14 y 15 (lo que se recomienda cuando el tiempo es limitado o cuando todavía uno no se siente muy cómodo con las explicaciones de las cartas), el mural se reorganiza. En particular, la carta 21 cambia su significado: pasa de la temperatura del aire a significar la temperatura de la Tierra.

Si nos quedamos con todas las cartas, el esquema es el siguiente:



Cuando se quitan las cartas 10, 14 y 15, pasa a ser éste:

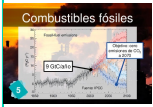




## GUÍA DE AUTOFORMACIÓN

### ANEXO 3: DOCUMENTACIÓN DE LAS CARTAS

# 1 - Actividades humanas



5  
→



40  
→



2  
→



3  
→



4  
→



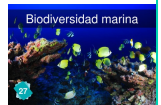
6  
→



8  
→



27  
→

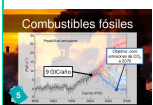


Esta carta puede ser considerada como la causa de los sectores económicos (Industria, Construcción, Transporte, Agricultura), o como el título de un conjunto de cartas que se reagrupan entonces en un gran bloque.

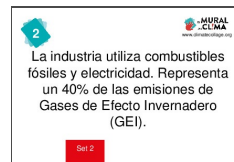
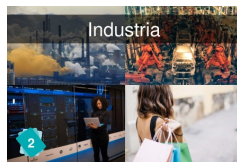
# 2 - Industria



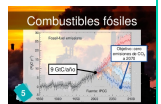
1  
→



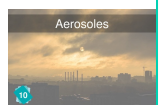
5  
→



5  
→



10  
→



6  
→



9  
→



Se trata de la fabricación de todos los bienes de consumo. La industria reúne un gran número de sectores industriales diferentes, de los cuales, los más importantes en términos de emisión de GEI son las productoras de materia prima (cemento, acero, aluminio, papel, química ...) . Para reducir las emisiones industriales, la solución consiste en consumir menos y alargar la vida útil de los productos. Según las versiones del juego aparecen en la carta fábricas o una persona haciendo compras. Es muy importante tener claro ese vínculo entre consumo y industria.

# 3 - Construcción

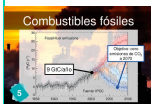
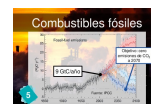


1  
→



3  
El uso de los edificios (vivienda y de uso comercial) consume combustibles fósiles y electricidad. Representa el 20% de los gases de efecto invernadero (GEI).  
Set 2

5  
→



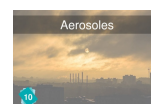
5  
→

Hablamos aquí de la utilización de los edificios y no de su construcción (que forma parte de la industria). Calefacción, aire acondicionado, iluminación, electrodomésticos, etc. Un tema muy importante en nuestras latitudes es el aislamiento térmico de los edificios.

6  
→



10  
→



Por supuesto es muy importante que las nuevas construcciones estén bien aisladas. Pero el problema es limitado, ya que la reglamentación de las construcciones nuevas es bastantes más restrictiva que en el pasado y, además, sólo representa una pequeña parte (1%) en relación al parque ya construido. El reto es bastante más importante en el aislamiento térmico de los edificios ya existentes.

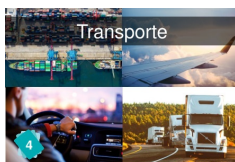
26  
→



# 4 - Transporte

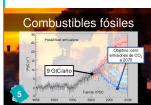
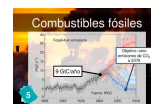


1  
→



4  
El sector del transporte depende en gran medida del petróleo. Representa el 15% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).  
Set 2

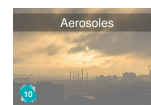
5  
→



5  
→

15%, es poco, pero esta cifra varía mucho de un país a otro, principalmente por cuestiones de estilo de vida. En los países occidentales, la parte del transporte, especialmente la del avión, puede representar una parte importante de la huella de carbono por persona. De hecho, si coges uno o varios vuelos de larga distancia durante el año, esto constituye la mayor parte de tus emisiones.

10  
→



6  
→





# 5 - Energías fósiles



2  
→



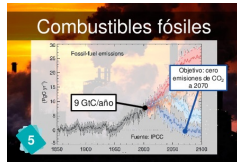
3  
→



4  
→



8  
→

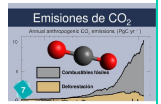


5

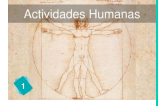
Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.

Sal 1

7  
→



1  
→



2  
→



3  
→



4  
→



40  
→



A menudo se da el debate entre colocar las energías fósiles antes o después de las actividades humanas. Es como el huevo y la gallina: no hay respuesta correcta. Es una cuestión de dialéctica. Mejor no perder el tiempo en eso.

El gráfico representa las emisiones de las energías fósiles. Para permanecer en un escenario +2°C, deben alcanzar cero en 2070. En 2018 las energías fósiles representaban el 85% del mix energético mundial...



# 6 - Deforestación



1  
→



8  
→



2  
→



3  
→



4  
→

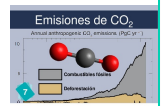


35  
→

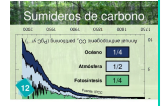


6  
Deforestación consiste en cortar o quemar árboles a niveles superiores de la capacidad de renovación del bosque. El 80% de la deforestación está relacionada con la agricultura.  
Set 2

7  
→



12  
→

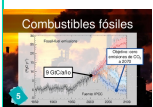


La deforestación puede ser considerada como una actividad humana o como una consecuencia de la agricultura, o también los dos a la vez.

Cuidado: el problema con la deforestación no es el hecho de que destruye sumideros de carbono, sino más bien que emite CO<sub>2</sub>. Es una diferencia entre flujo y stock.

[Documento sobre los sumideros de carbono del suelo \(documento en francés\)](#)

# 7 - Emisiones de CO2



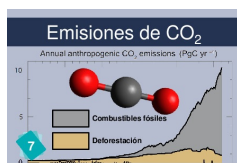
5  
→



6  
→



8  
→

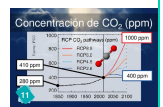


7  
El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero antropico (de origen humano). Las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de la combustión de los combustibles fósiles y de la deforestación.  
Set 1

12  
→

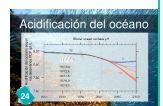


11  
→



Las fuentes de CO<sub>2</sub> (energías fósiles y deforestación) aparecen literalmente en las cartas 5 y 6.

24  
→



# 8 - Agricultura



1 →



**8**

La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nitroso (abono).

Ser 2

6 →



25 →

La agricultura utiliza muy poca energía fósil si comparamos con las emisiones de otros GEI que produce. Es responsable del 80% de las emisiones vinculadas a la deforestación. Efectivamente, se necesitan grandes superficies para cultivar, especialmente para alimentar el ganado.

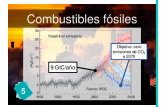
9 →



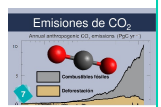
32 →

La agricultura es una actividad humana que empezó cuando el clima se estabilizó, es decir, al principio del Neolítico, hace 10,000 años, después de la última deglaciación, que también duró unos 10.000 años. Desde entonces, el impacto del Hombre sobre su ambiente no ha parado de crecer: ha domesticado especies vegetales (hoy en día el arroz domesticado no es más capaz de reproducirse sin intervención humana), ha deforestado para extender las superficies de cultivos, privando a especies animales de su hábitat natural y, desde la revolución verde (verde por agrícola, ¡no por ecológica!), ha empezado a utilizar pesticidas e insumos dañinos para el medio ambiente y para la salud humana.

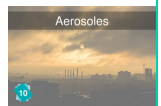
5 →



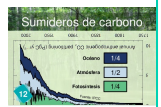
7 →



10 →



12 →



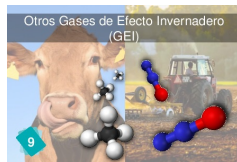
25 →



# 9 - Otros GEI



8 →



**9**

El CO<sub>2</sub> no es el único gas de efecto invernadero. El metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), procedentes en su mayor parte de la agricultura, también contribuyen, entre otros, al efecto invernadero.

Ser 2

13 →



41 →

Los otros GEI descritos aquí son el metano y el óxido nitroso (o protóxido de nitrógeno). En realidad, existen más, como los HFC (Hidrofluorocarburos), los PFC (perfluorocarbonos) y el SF<sub>6</sub> (hexafluoruro de azufre) (fluidos refrigerantes).



42 →



2 →

Se libera metano cuando hay una descomposición anaerobia (es decir, sin oxígeno) :

- dentro de la panza de las vacas, también llamada rumen, y que da su nombre a los rumiantes: en el rumen, las bacterias “digieren” la celulosa que el animal no sabe metabolizar, después la vaca regurgita esa hierba para mastigarla y finalmente tragarla.
- en los arrozales, ya que suelen ser cubiertos de agua, y la materia orgánica sumergida no recibe el oxígeno cuando se degrada.
- en los basureros, cuando los montículos son tan grandes que el oxígeno no alcanza el fondo.

El metano es el componente principal del gas natural. Por tanto, las fugas en los gasoductos liberan metano.

El óxido nitroso ( $N_2O$ ) viene principalmente del uso de abonos nitrogenados agrícolas, de la producción de alimentos destinados al ganado, y de algunos procesos químicos como la producción de ácido nítrico.

También hay los gases fluorados que se utilizan como refrigerantes (aire acondicionado y cadenas de frío), extintores y en algunos procesos industriales y bienes de consumo (como algunos disolventes...). No se encuentran de forma natural en el atmósfera.

Cuando se habla de emisiones de otros GEI, se miden en  $CO_2eq$  ( $CO_2$  equivalente), lo que permite comparar las emisiones de los otros GEI, teniendo el  $CO_2$  como base de comparación. (ver la ficha “PRG”)

# 10 - Aerosoles



2  
→



4  
→



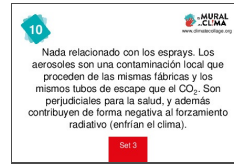
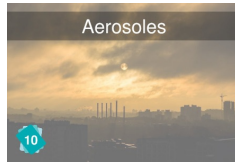
3  
→



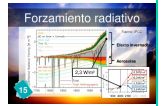
8  
→



35  
→



15  
→



38  
→



Esta carta puede ser suprimida en muchos casos, a no ser que los participantes tengan un buen nivel, que tengan tiempo y que el animador domine el tema.

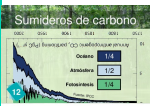
Los aerosoles son partículas sólidas o líquidas tan pequeñas que su velocidad de caída es considerada como nula.

Para explicarlo rápidamente, los aerosoles impiden que los rayos solares lleguen al suelo y aumentan la cobertura nubosa. Es por estas 2 razones que enfrían el clima.

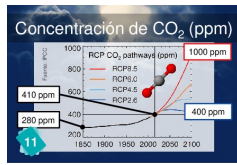
Se puede utilizar la carta 13 (efecto invernadero adicional) para explicarlo: Los aerosoles tienen influencia sobre las flechas naranjas (aumentan el tamaño de la flecha "Reflexión"), mientras que el efecto invernadero adicional influye sobre las flechas rojas (aumentan el tamaño de la flecha "efecto invernadero" que vuelve hacia la Tierra).

Ver la ficha "Aerosoles" para profundizar el tema.

# 11 - Concentración del CO<sub>2</sub> (ppm)

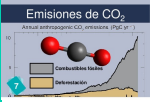


12  
→



11  
Una vez que la mitad de nuestras emisiones de CO<sub>2</sub> han sido captadas por los sumideros naturales de carbono, la otra mitad permanece en la atmósfera. La concentración de CO<sub>2</sub> se ha incrementado de 280 a 410 ppm (partes por millón).  
Set 2

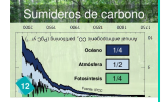
13  
→



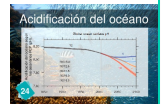
7  
→

En el 1958 se empezó a medir la concentración del CO<sub>2</sub> atmosférico en Hawaii, en la isla de Big Island, en la falda del volcán Mauna Loa. Fue Charles Keeling quien lanzó estas mediciones. En el escenario azul (2°C) aumentan hasta 2040-2050, después bajan ya que se han disminuido tanto las emisiones que los sumideros naturales ya no absorben más.

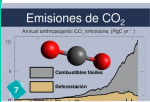
12  
→



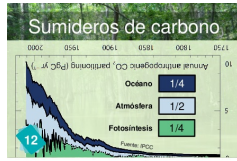
24  
→



# 12 - Sumideros de carbono

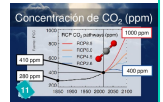


7  
→



12  
La mitad del CO<sub>2</sub> que emitimos por año permanece en la atmósfera, y la otra mitad es absorbida por los sumideros naturales de carbono:  
- 1/4 en la vegetación (fotosíntesis)  
- 1/4 en el océano.  
Set 2

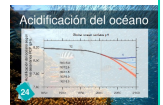
11  
→



6  
→

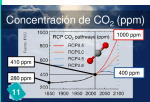
La trampa con esta carta es el vínculo que existe entre ella y la carta 7 (emisiones de CO<sub>2</sub>): si se juntan, borde con borde, en espejo, forman un solo gráfico. Puedes guiar a los participantes para que adivinen el truco: "¿No ven nada raro en esta carta? - Sí, está escrito al revés - De hecho, es un enigma a resolver y la respuesta está en la mesa".

24  
→



8  
→

32  
→



11  
→

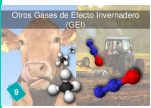
14  
→



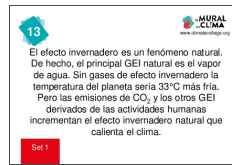
Una vez juntas las dos cartas, se puede explicar el gráfico resultante: muestra de dónde viene el CO<sub>2</sub> y adónde va. Es la razón por la cual las 2 cartas son simétricas: cada año el CO<sub>2</sub> emitido por los humanos tiene que ir a algún lugar. Lo que no va a los sumideros de carbono, permanece en la atmósfera.



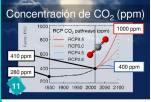
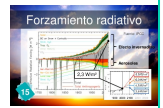
# 13 - Efecto invernadero adicional



9  
→



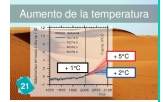
15  
→



11  
→

En esta carta se ven flechas de 2 colores:

21  
→

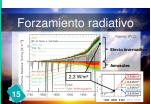


18  
→

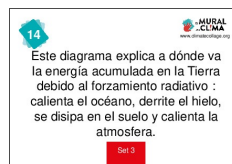
- en naranja, la energía que viene del sol (UV, luz visible y infrarrojo de alta frecuencia) y la que es reflejada por el efecto albedo a la misma frecuencia. El albedo es la capacidad de un cuerpo a reflejar la luz: un cuerpo negro tiene un albedo de 0 y un espejo tiene un albedo de 1. La Tierra tiene una albedo promedio de 0,31).
- en rojo, los infrarrojos de baja frecuencia, emitidos por la Tierra que es menos caliente que el Sol, o retenidos por el efecto invernadero.

A la derecha, el “-18°C” es la temperatura media que haría en el planeta sin el efecto invernadero. Con él, la temperatura media real es de 15°C. No dudes en utilizar esta carta para explicar el forzamiento radiativo.

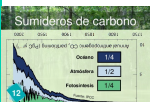
# 14 - Presupuesto energético



15  
→



16  
→



12  
→

Esta carta puede ser retirada para simplificar el juego, al mismo tiempo que la 15 y la 10.

17  
→

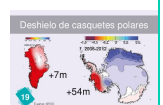


Si se deja, es la ocasión de hablar de primer principio de la termodinámica: la energía se conserva. Puede pasar que los participantes dibujen los vínculos 14=>17 y 14=>21, y después los vínculos 17=>18, 17=>19, 21=>16. Haciendo esto, ellos consideran que el agua y el aire se calientan, y hacen que se derritan la banquisa, los casquetes y los glaciares. Sin embargo, si una caloría ha pasado por el agua para finalmente contribuir a derretir

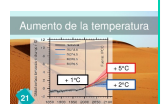
18  
→



19  
→



21  
→



la banquisa por debajo, entonces ya no está en el agua

41



Pequeño paréntesis sobre este punto: ¿por qué un cubito de hielo enfria mi bebida? ¿Porque está frío? ¡Error! ¿Porque se derrite? ¡Correcto! El derretimiento del hielo absorbe energía.

42



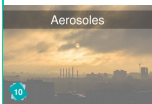
Entonces, si una caloría que está en el agua contribuye al derretimiento de la banquisa, una vez que ésta se ha derretido, esa caloría no está más en el agua. El agua se ha enfriado. En este caso, ¿se debe contar la caloría en la parte “océano” o “derretimiento del hielo”? Respuesta: en la parte “deshielo”, porque hay conservación de la energía (1ª ley de la termodinámica). Esa caloría no puede ser contabilizada 2 veces.

Por consiguiente, las 5 cartas que deben aparecer avalando el presupuesto energético son 16, 17, 18, 19 y 21.

Consejo para ubicar las cartas: esas 5 cartas forman una línea. Para disponerlas mejor, lee las cartas 22 (subida del nivel del mar) y 20 (perturbación del ciclo del agua) para limitar los cruces de flechas.

No es fundamentalmente falso poner igualmente las cartas 41 y 42, pero como son retroalimentaciones para las cuales la energía en juego no es necesariamente importante, se acepta vincularlas respectivamente a las cartas 21 y 17.

## 15 - Forzamiento radiativo



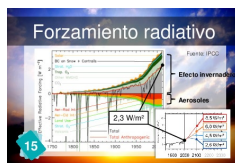
10



13



18



15

El forzamiento radiativo es la medida del desequilibrio entre la energía que llega cada segundo a la tierra y la que parte. Equivale a 3,1 W/m<sup>2</sup> (Watt por m<sup>2</sup>) por el efecto invernadero, y -0,8 W/m<sup>2</sup> por los aerosoles, es decir 2,3 W/m<sup>2</sup> en total.

Sol 3

14



Junto con los coccolitofóridos, esta carta es la que más impacta a los participantes. Es importante explicarla bien. Una manera de “desdramatizarla” consiste en decir que el Forzamiento Radiativo solamente es una “medida”. No dudes en utilizar la carta 13 (efecto invernadero) para explicarla.

El planeta Tierra recibe energía solar y devuelve una parte de ésta hacia el espacio bajo la forma de infrarrojos. Normalmente, la Tierra está en equilibrio térmico y su temperatura es constante.

Llamamos Forzamiento Radiativo a todo lo que altera ese equilibrio térmico, ya sea de origen natural (actividad solar, volcanes...) o antrópico (aerosoles, GEI).

En el gráfico principal se ven los diferentes componentes del Forzamiento Radiativo:

- en la parte de arriba, los efectos que calientan;
- en la parte de abajo, los efectos que enfrían.

El efecto invernadero ( $\text{CO}_2$  + Other WMGHG + Trop O3) representa un forzamiento positivo de  $3,1 \text{ W/m}^2$ . Por tanto, está en la parte superior del gráfico.

Los aerosoles (Aer - Rad Int. + Aer - Cld Int.) producen un efecto de enfriamiento, por lo que están en la parte inferior del gráfico.

Para más detalles sobre este gráfico, ver la ficha temática dedicada al Forzamiento Radiativo.

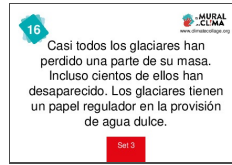
El gráfico secundario representa el Forzamiento Radiativo en una escala de tiempo de 2 siglos y medio (histórico y previsiones). En el quinto informe del IPCC, el Forzamiento Radiativo vale  $2,3 \text{ W/m}^2$ . Los valores del Forzamiento en 2100 han dado su nombre a los diferentes escenarios del IPCC (RCP 2,6, RCP 4,5, etc.). Encontrar los colores de estos escenarios en los gráficos de las cartas 5/11/15/21/22 y 24. Para más detalles sobre este gráfico, ver la ficha temática sobre los escenarios RCP.



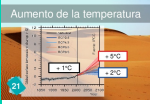
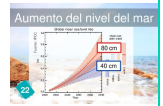
# 16 - Deshielo de los glaciares



14  
→



22  
→



21  
→

Aquí hablamos de los glaciares en las montañas. Técnicamente, son corrientes de agua, pero heladas, cuya viscosidad es mucho mayor que la del agua.

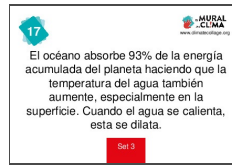
31  
→



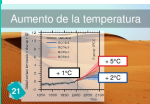
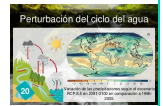
# 17 - Aumento de la temperatura del agua



14  
→



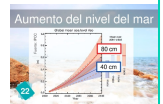
20  
→



21  
→

El océano se calienta alrededor de una décima de grado en su superficie y todavía menos en profundidad. Entonces, ¿cómo es posible que absorba el 93% del exceso de energía que llega hacia la Tierra? Porque es mucha más grande (y denso) que la atmósfera. Su capacidad calorífica es mucho más alta.

22  
→



27  
→



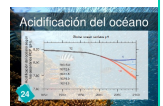
34  
→



42  
→



24  
→



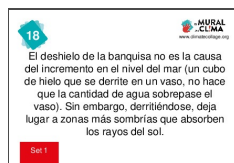
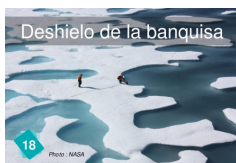
Para medirlo, hay que recordar que el océano representa el 70% de la superficie del planeta y que además su profundidad media es de 4000m. La atmósfera se extiende sobre una altura más importante, pero si la llevamos a la misma densidad que el agua, entonces sólo mediría unos 10 m (esa es la razón por la cual se gana una atmósfera de presión cada 10 m, cuando hacemos buceo).

El agua se dilata muy poco. Sabiendo que el calentamiento del océano es del orden de una décima de grado, ¿podemos decir que eso provoca una subida del nivel del mar? Una primera respuesta es decir que, como la profundidad media del océano es de 4000 m, entonces una pequeña dilatación es suficiente para provocar una subida de unos centímetros. La explicación más completa está disponible en una ficha temática.

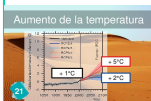
# 18 - Deshielo de la banquisa (o hielo marino)



14  
→



15  
→



21  
→

Aquí está *la* trampa del primer lote de cartas, en la cual casi todos caen excepto si se han leído las cartas desde el principio. Por esta razón se recomienda no proponer a los participantes leer las explicaciones de las cartas del lote nº1. Mejor decirles que intentan ordenarlas sin las explicaciones y una vez que la trampa haya funcionado, pedirles que las lean.

25  
→



13  
→

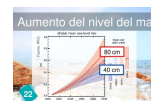


20  
→



Para una explicación más completa (El principio de Arquímedes, etc.) ver la ficha temática.

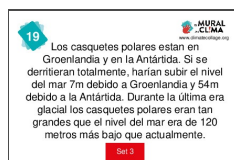
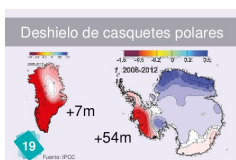
22  
→



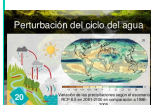
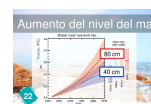
# 19 - Deshielo de los casquetes polares



14  
→

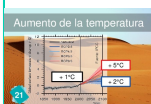


22  
→



20  
→

Estas ilustraciones representan el aumento o la pérdida de masa de los casquetes polares. En azul, el aumento (porque nieva más) y en rojo, las pérdidas (el hielo se derrite y fluye más rápido hacia el océano).



21  
→

El espesor de los casquetes es del orden de unos 3000 m. El hielo que se encuentra en el fondo del Antártico puede tener hasta un millón de años.

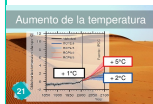
El casquete de Groenlandia existe desde hace 3 millones de años (en esta época, la concentración de CO<sub>2</sub> era de... ¡440 ppm!)

El casquete de la Antártida existe desde hace 30 millones de años.

# 20 - Perturbación del ciclo del agua



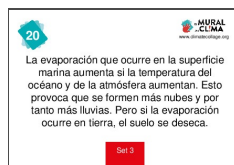
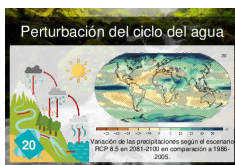
17  
→



21  
→



18  
→



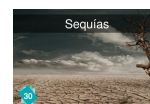
25  
→



26  
→



30  
→



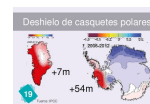
33  
→



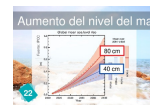
34  
→



19  
→



22  
→



Esta carta es importante. Ella sola representa el porqué antes se solía hablar de calentamiento climático y, ahora, de cambio climático, o incluso de desajuste climático.

Para mostrar que la evaporación tiene lugar en la superficie del agua, se pueden poner las cartas 17 y 21 sobre la mesa, colocar el lado inferior de la carta 21 contra el lado superior de la carta 17, y poner la carta 20 perpendicular a la frontera de las otras 2. Así se materializa, en cierta manera, la superficie del agua (el punto de contacto entre el agua y el aire).

El aumento de la temperatura es, de por sí, muy problemático, pero se ve claramente, una vez el mural completo, que la perturbación del ciclo del agua tiene mucho más efectos.

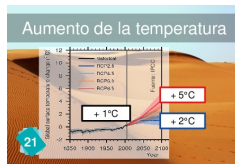
# 21 - Aumento de la temperatura



14



13

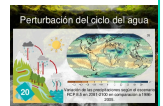


**21**

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

Sat 1

20



25



32



36



38



41



16



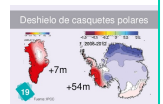
17



18



19



Esta carta puede tener 2 roles:

- O es la temperatura del aire, es decir de la atmósfera: así hay que interpretarla en el caso que hayamos guardado las cartas 10/14 y 15. En este caso, la carta precedente es la 14;
- O representa la temperatura de la Tierra (lo que ya va bien, porque la definición de la temperatura de la Tierra es justamente la temperatura del aire, a nivel del suelo, de promedio en la superficie de la Tierra). En este caso, la carta previa es la 13 y se puede vincular con las cartas 16, 17, 18 y 19.

Importante recordar: en este documento, las flechas azules corresponden a la versión en la que se retiran las cartas 10, 14 y 15.

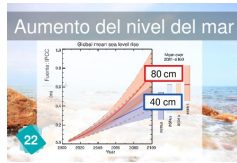
En el gráfico, el punto cero corresponde al nivel de temperatura en 2010. Para obtener los 2 °C del escenario azul oscuro hay que añadir las diferencias  $T(2010)-T(1900) = 1,4\text{ °C}$  et  $T(2100) - T(2010) = 0,6\text{ °C}$

En general, los gráficos de temperaturas se representan bajo la forma de "anomalías" de temperaturas, es decir, comparadas a una temperatura de referencia.

# 22 - Subida del nivel del mar



16  
→



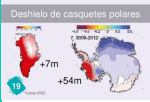
22 Desde 1990, el nivel del océano ha subido 20cm. Esto se debe a la dilatación del agua, el deshielo de los glaciares y el deshielo de los casquetes polares.

33  
→



17  
→

Es importante tener claro que las previsiones con respecto a la subida del nivel del mar todavía son muy conservadoras. Algunos fenómenos, que se incluyen desde el punto de vista cualitativo y no cuantitativo, no están ni cifrados en los informes del IPCC.

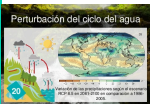


19  
→



18  
→

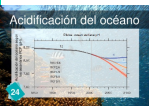
Un ejemplo es el de los molinos glaciares. Se trata de pasajes que existen entre el agua de los lagos glaciares en la superficie de los casquetes y el lecho rocoso. Una vez que el agua se infiltra por ahí, lubrica esta zona de contacto entre el lecho rocoso y el casquete polar, lo que facilita la deriva de los glaciares hacia el mar.



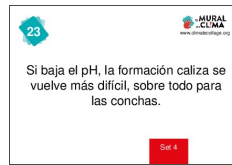
20  
→

Estas cifras correspondientes a la subida del nivel del mar, seguramente van a ser revisadas al alza en los próximos informes.

# 23 - Problemas de calcificación



24  
→



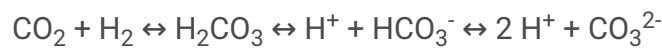
29  
→



La formación de carbonato de calcio (calcificación) es la reacción química siguiente:

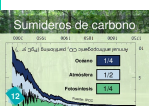


Necesita la presencia de iones bicarbonato  $\text{HCO}_3^-$ . Sin embargo, la cantidad de estos iones en el agua depende directamente de su pH. En el agua, el dióxido de carbono, el ácido carbónico, el ion bicarbonato y el ion carbonato están en equilibrio, en función del pH:

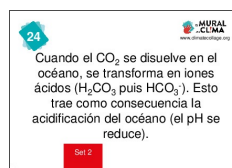
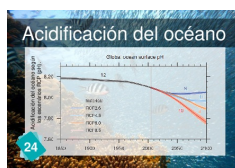


La adición de un ácido desplaza el equilibrio hacia la izquierda. Dicho de otra manera, si el pH baja, hay menos iones bicarbonato. De ahí la dificultad de fabricar carbonato cálcico para los organismos que lo necesitan.

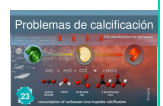
# 24 - Acidificación del océano



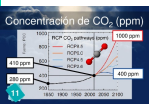
12  
→



23  
→



7  
→



11  
→

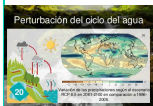


17  
→

La acidificación del océano es un fenómeno que también se conoce como “el otro problema del carbono”. De hecho, no es una consecuencia propiamente dicha del cambio climático, sino otra consecuencia de las emisiones de  $\text{CO}_2$  en sí mismas. No hay ningún vínculo entre la temperatura del agua y la acidificación.



# 25 - Biodiversidad terrestre

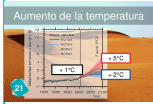


20  
→



25  
Los animales y las plantas se ven afectados por los cambios de temperatura y el ciclo del agua: migran, desaparecen o, más raramente, proliferan.  
Sal 4

28  
→



21  
→

Hoy en día, la biodiversidad terrestre está principalmente amenazada por otros factores además del clima: deforestación, desaparición de los hábitats naturales, pesticidas, contaminaciones diversas. Ello no impide que el cambio climático vaya a contribuir enormemente a la desaparición de las especies en las futuras décadas.

32  
→



8  
→

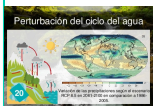


18  
→



35  
→

# 26 - Riadas

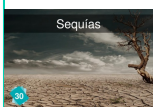


20  
→



26  
La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer más agua puede generar riadas e inundaciones. Este fenómeno se ve acentuado si el suelo ha sufrido una sequía, ya que el agua se escurre.  
Sal 4

31  
→



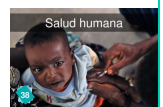
30  
→

Se puede preguntar a los participantes cuál es la diferencia entre las riadas y las sumersiones. Las crecidas o riadas vienen de la lluvia y los ríos, mientras que las sumersiones vienen del mar.

32  
→



3  
→



38  
→

28  
→



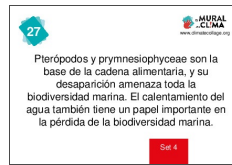
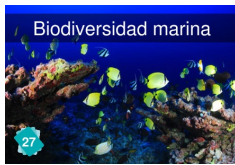
33  
→



# 27 - Biodiversidad marina



17  
→



37  
→



29  
→

Hoy en día, la biodiversidad marina está más amenazada por la sobrepesca y los desechos de plástico que por el cambio climático o la acidificación del océano. Sin embargo, a largo plazo, estos dos últimos aumentarán su impacto.

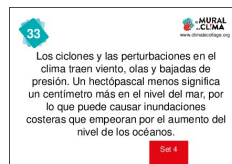


1  
→

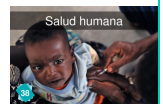
# 28 - Vectores de enfermedades



25  
→



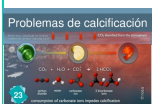
38  
→



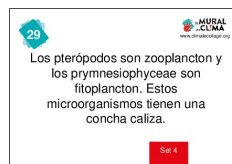
26  
→

El problema aquí no es tanto la proliferación de los vectores de enfermedad sino su desplazamiento. Esta carta viene idealmente después de la carta 25, en la medida en que los vectores de enfermedades forman parte de la biodiversidad.

# 29 - Pterópodos y cocolitofóridos (o algas cocolitoforales)



23  
→



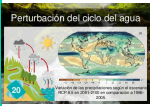
27  
→



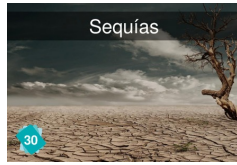
Esta carta suele hacer gracia a causa de la dificultad para memorizar los nombres. Apréndelos de memoria como si fuera una evidencia. "¡Siempre impresionará en sociedad!" ;-)



# 30 - Sequías



20  
→



30

La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer menos agua, se traduce en sequía. Se estima que las sequías serán más frecuentes en el futuro.

Set 4

26  
→



36  
→

La falta de lluvia y la evaporación en el suelo son las causas de la sequía. Sequía y canícula son diferentes: la sequía se refiere al agua, la canícula se refiere a la temperatura.

31  
→



32  
→



35  
→



# 31 - Recursos de agua dulce



16  
→



28

Con el calentamiento global, los animales migran. Algunos de ellos son vectores de enfermedades y llegan a zonas donde la población no es inmune a dichas enfermedades.

Set 5

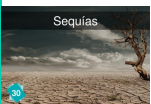
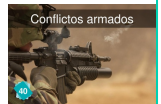
32  
→



26  
→

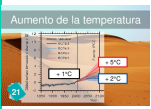
La desaparición de los glaciares es el tema principal. Sirven de reserva de agua dulce en forma sólida. Cuando se derriten (sobre todo en verano, cuando hace calor, ¡viene de perlas!) sirven para alimentar, río abajo, la irrigación de los cultivos.

40  
→



30  
→

# 32 - Disminución de la producción agrícola



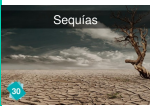
21



25



26



30



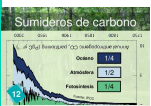
31



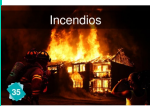
33



34



12



35



31

MURAL  
MURALSCLINA  
www.muralsclina.org

Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

Get 5

37



39



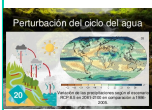
8



Aquí está una de las principales amenazas para la humanidad. Son esas disminuciones en la producción agrícola las que ya han provocado los conflictos en Rwanda y en Siria.

Las causas son numerosas. Colocad esta carta en un lugar estratégico, más bien al final, con bastante espacio alrededor para poder hacer todos los vínculos.

# 33 - Sumersiones (inundaciones costeras)

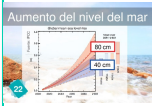


20  
→



32  
La producción agrícola puede verse afectada por las variaciones de temperatura, las sequías, los desastres naturales, las inundaciones de ríos y/o costeras (por ejemplo, el delta del Nilo).

32  
→



22  
→

No hay que confundir con las riadas. Las sumersiones se refieren al agua del mar que sube.

39  
→



34  
→



26  
→

# 34 - Ciclones

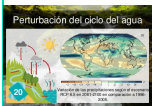


17  
→



34  
Los ciclones se nutren de la energía del agua caliente en la superficie del océano. Su potencia ha aumentado a causa del cambio climático.

32  
→



20  
→

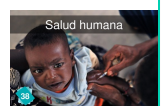
No han aumentado el número de ciclones a causa del cambio climático (o al menos, no se puede decir a nivel estadístico), sin embargo se puede decir que son más violentos.

33  
→

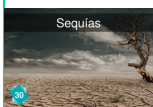


Con respecto a la carta que le precede, podemos elegir o la perturbación del ciclo del agua (en el sentido de que el aumento de la potencia de los ciclones es una ilustración de esta perturbación), o el aumento de la temperatura del agua, ya que, a menudo se dice que los ciclones se alimentan de la energía de las aguas calientes de las zonas intertropicales. Es menos lógico poner los 2.

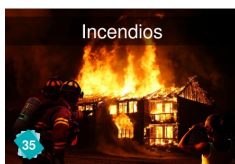
38  
→



# 35 - Incendios



30



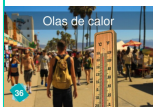
35

MUNAL  
CCLM.A.  
www.gimnaseo.org

La ocurrencia de incendios es más probable por las sequías y olas de calor.

Set 5

6

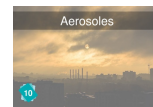


36



Los incendios están favorecidos por las sequías y las canículas.

10



25



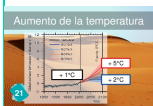
32



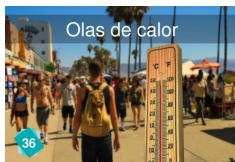
38



# 36 - Canículas



21



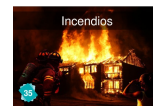
36

MUNAL  
CCLM.A.  
www.gimnaseo.org

La multiplicación de las olas de calor es una manifestación de la subida de la temperatura.

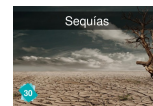
Set 5

35

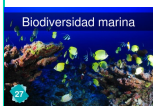


Un signo del aumento de las temperaturas es la multiplicación de las canículas.

30



# 37 - Hambrunas



27



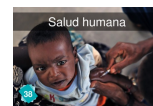
37

MUNAL  
CCLM.A.  
www.gimnaseo.org

Las hambrunas pueden ocurrir por la bajada del rendimiento agrícola y la reducción de la biodiversidad marina.

Set 5

38



32



Las hambrunas pueden ser el resultado de la disminución de la producción agrícola y de la reducción de la biodiversidad marina.

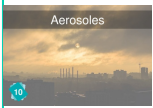
39



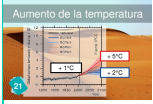
40



# 38 - Salud Humana



10  
→



21  
→



26  
→



28  
→



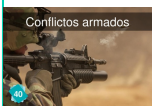
34  
→



37  
→



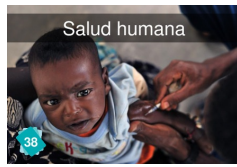
39  
→



40  
→



35  
→



38

Las hambrunas, el desplazamiento de vectores de enfermedad, las olas de calor y los conflictos armados pueden afectar a la salud humana.

Set 5

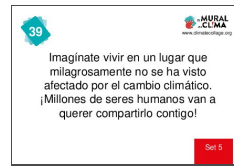
Esta es una de las cartas que se pueden colocar en último lugar, como *la consecuencia última*.



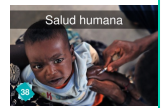
# 39 - Refugiados climáticos



32  
→



38  
→



33  
→

40  
→



37  
→



40  
→

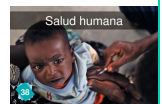
# 40 - Conflictos armados



31  
→



38  
→



37  
→

Esta es la carta que está hecha para ir al final (como lo sugiere el texto).

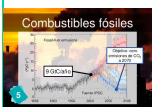
39  
→



39  
→

Ya estamos en capacidad para afirmar que el cambio climático ha sido una de las causas de algunos conflictos como en Rwanda o en Siria.

1  
→



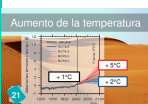
5  
→

En un mundo que sufre de todas las consecuencias descritas a lo largo de este juego, es difícil imaginar que se puedan evitar los conflictos armados.

En el 2007, cuando el IPCC obtuvo el premio Nobel, fue el Premio Nobel de la Paz. Hay muy buenas razones que lo explican.

Puedes preguntar a los participantes qué carta colocarían en último lugar. En general, se juega entre la 40, 39 y 38.

# 41 - Permafrost



21  
→



**41**

MUNAL  
-CLIMA  
www.dinamicecologia.org

El permafrost es la capa de suelo que permanece congelada. Hay evidencias de que empieza a descongelarse, liberando en el aire el metano que se encuentra almacenado bajo tierra. Por encima de +2°C, este fenómeno corre el riesgo de acelerarse y entonces habría un riesgo de aceleración del desajuste climático.

Del 5

9  
→



14  
→

Dos cartas han sido añadidas después de la carta nº40: son los bucles de retroacciones violentas potenciales, o “bombas climáticas”. Si se activan, nos harán perder definitivamente el control sobre el clima.

# 42 - Hidratos de metano



17  
→



**42**

MUNAL  
-CLIMA  
www.dinamicecologia.org

Los hidratos de metano (o clatrato de metano) son una forma de hielo que existe en el fondo de los océanos, en el talud continental, capturando moléculas de metano. Pueden volverse inestables por encima de los +2°C.

Del 5

9  
→




14  
→

Idem que carta 41. No hay que asustar diciendo que esos mecanismos se activarán al superar los +2°C, pero su probabilidad de ocurrencia se volverá significativa a partir de los +2°C.



**GUÍA DE AUTOFORMACIÓN**  
**ANEXO 4: DOCUMENTACIÓN DE LAS**  
**RELACIONES**






Actividades Humanas

1

Aquí es donde todo comienza...

Ministerio del Ambiente y Agua - MARN

1 → 2




Industria

2

La industria utiliza combustibles fósiles y electricidad. Representa un 40% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Ministerio del Ambiente y Agua - MARN




Actividades Humanas

1

Aquí es donde todo comienza...

Ministerio del Ambiente y Agua - MARN

1 → 3




El uso de los edificios

3

El uso de los edificios (vivienda y de uso comercial) consume combustibles fósiles y electricidad. Representa el 20% de los gases de efecto invernadero (GEI).

Ministerio del Ambiente y Agua - MARN




Actividades Humanas

1

Aquí es donde todo comienza...

Ministerio del Ambiente y Agua - MARN

1 → 4




Transporte

4

El sector del transporte depende en gran medida del petróleo. Representa el 15% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Ministerio del Ambiente y Agua - MARN




Actividades Humanas

1

Aquí es donde todo comienza...

Ministerio del Ambiente y Agua - MARN

1 → 6

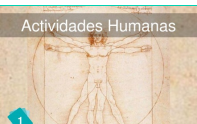


Deforestación

6

Deforestación consiste en cortar o quemar árboles a niveles superiores de la capacidad de renovación del bosque. El 80% de la deforestación está relacionada con la agricultura.

Ministerio del Ambiente y Agua - MARN




Actividades Humanas

1

Aquí es donde todo comienza...

Ministerio del Ambiente y Agua - MARN

1 → 8



Agricultura y ganadería

8

La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nítrico (abono).

Ministerio del Ambiente y Agua - MARN



Aquí es donde comienza...



1 → 27



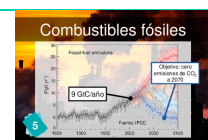
Pterópodos y pymnesiophyceae son la base de la cadena alimentaria, y su desaparición amenaza toda la biodiversidad marina. El calentamiento del agua también tiene un papel importante en la pérdida de la biodiversidad marina.



La industria utiliza combustibles fósiles y electricidad. Representa un 40% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).



2 → 5



Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.



La industria utiliza combustibles fósiles y electricidad. Representa un 40% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).



2 → 6



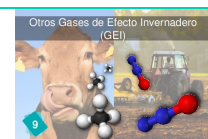
Deforestación consiste en cortar o quemar árboles a niveles superiores de la capacidad de renovación del bosque. El 80% de la deforestación está relacionada con la agricultura.



La industria utiliza combustibles fósiles y electricidad. Representa un 40% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).



2 → 9



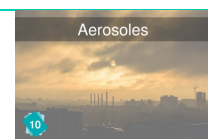
El CO<sub>2</sub> no es el único gas de efecto invernadero. El metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nítrico (N<sub>2</sub>O), procedentes en su mayor parte de la agricultura, también contribuyen, entre otros, al efecto invernadero.



La industria utiliza combustibles fósiles y electricidad. Representa un 40% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).



2 → 10

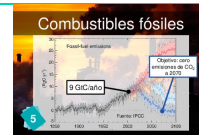


Nada relacionado con los estratos. Los aerosoles son una contaminación local que proceden de las mismas fábricas y los mismos tipos de escape que el CO<sub>2</sub>. Son perjudiciales para la salud, y además contribuyen de forma negativa al forzamiento radiativo (enfriar el clima).





3 → 5



**3**

El uso de los edificios (vivienda y de uso comercial) consume combustibles fósiles y electricidad. Representa el 20% de los gases de efecto invernadero (GEI).

**5**

Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.



3 → 6



**3**

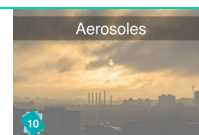
El uso de los edificios (vivienda y de uso comercial) consume combustibles fósiles y electricidad. Representa el 20% de los gases de efecto invernadero (GEI).

**6**

Deforestación consiste en cortar o quemar árboles a niveles superiores de la capacidad de renovación del bosque. El 80% de la deforestación está relacionada con la agricultura.



3 → 10



**3**

El uso de los edificios (vivienda y de uso comercial) consume combustibles fósiles y electricidad. Representa el 20% de los gases de efecto invernadero (GEI).

**10**

Nada relacionado con los sprays. Los aerosoles son una contaminación local que proceden de las mismas fábricas y los mismos tubos de escape que el CO<sub>2</sub>. Son perjudiciales para la salud, y además contribuyen de forma negativa al forzamiento radiativo (enfrian el clima).



3 → 26

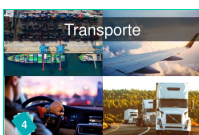


**3**

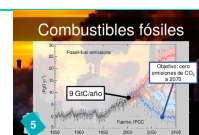
El uso de los edificios (vivienda y de uso comercial) consume combustibles fósiles y electricidad. Representa el 20% de los gases de efecto invernadero (GEI).

**26**

La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer más agua puede generar riadas e inundaciones. Este fenómeno se ve acentuado si el suelo ha sufrido una sequía, ya que el agua se escurre.



4 → 5

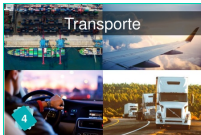


**4**

El sector del transporte depende en gran medida del petróleo. Representa el 15% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

**5**

Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.



4

El sector del transporte depende en gran medida del petróleo. Representa el 15% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Ses 2

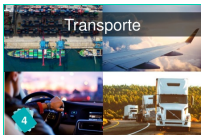
4 → 6



6

Deforestación consiste en cortar o quemar árboles a niveles superiores de la capacidad de renovación del bosque. El 80% de la deforestación está relacionada con la agricultura.

Ses 2

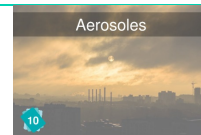


4

El sector del transporte depende en gran medida del petróleo. Representa el 15% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Ses 2

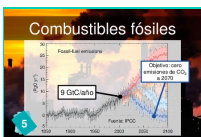
4 → 10



10

Nada relacionado con los sprays. Los aerosoles son una contaminación local que proceden de las mismas fábricas y los mismos tipos de escape que el CO<sub>2</sub>. Son perjudiciales para la salud, y además contribuyen de forma negativa al forzamiento radiativo (enfrian el clima).

Ses 2



5

Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.

Ses 1

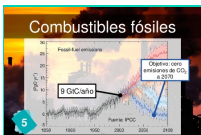
5 → 1



1

Aquí es donde todo comienza...

Ses 1



5

Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.

Ses 1

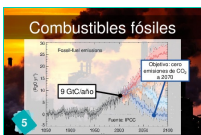
5 → 2



2

La industria utiliza combustibles fósiles y electricidad. Representa un 40% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Ses 2



5

Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.

Ses 1

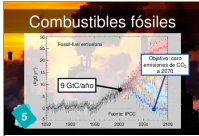
5 → 3



3

El uso de los edificios (vivienda y de uso comercial) consume combustibles fósiles y electricidad. Representa el 20% de los gases de efecto invernadero (GEI).

Ses 2

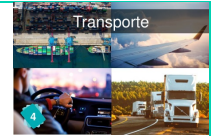


5

Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.

Ses 1

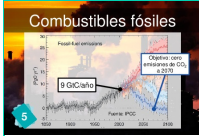
5 → 4



4

El sector del transporte depende en gran medida del petróleo. Representa el 15% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Ses 2

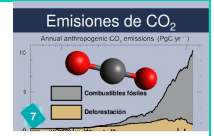


5

Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.

Ses 1

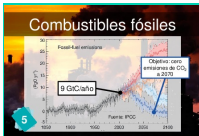
5 → 7



7

El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero antropico (de origen humano). Las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de la combustión de los combustibles fósiles y de la deforestación.

Ses 1



5

Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.

Ses 1

5 → 40



40

Así tendríamos que evitar que todo termine...

Ses 5

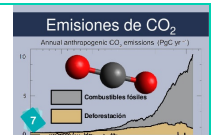


6

Deforestación consiste en cortar o quemar árboles a niveles superiores de la capacidad de renovación del bosque. El 80% de la deforestación está relacionada con la agricultura.

Ses 2

6 → 7



7

El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero antropico (de origen humano). Las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de la combustión de los combustibles fósiles y de la deforestación.

Ses 1

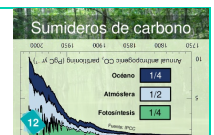


6

Deforestación consiste en cortar o quemar árboles a niveles superiores de la capacidad de renovación del bosque. El 80% de la deforestación está relacionada con la agricultura.

Ses 1

6 → 12



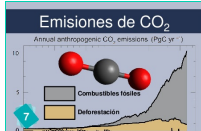
12

La mitad del CO<sub>2</sub> que emitimos por año permanece en la atmósfera, y la otra mitad es absorbida por los sumideros naturales de carbono:

- 14 en la vegetación (fotosíntesis)
- 14 en el océano.

Ses 2

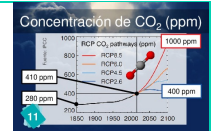




El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero antropico (de origen humano). Las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de la combustión de los combustibles fósiles y de la deforestación.

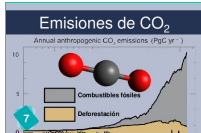
Ses 1

7 → 11



Una vez que la mitad de nuestras emisiones de CO<sub>2</sub> han sido captadas por los sumideros naturales de carbono, la otra mitad permanece en la atmósfera. La concentración de CO<sub>2</sub> se ha incrementado de 280 a 410 ppm (partes por millón).

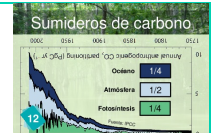
Ses 2



El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero antropico (de origen humano). Las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de la combustión de los combustibles fósiles y de la deforestación.

Ses 1

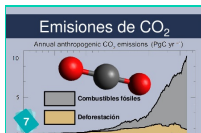
7 → 12



La mitad del CO<sub>2</sub> que emitimos por año permanece en la atmósfera, y la otra mitad es absorbida por los sumideros naturales de carbono:

- 1.4 en la vegetación (fotosíntesis)
- 1.4 en el océano.

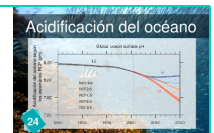
Ses 3



El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero antropico (de origen humano). Las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de la combustión de los combustibles fósiles y de la deforestación.

Ses 1

7 → 24



Cuando el CO<sub>2</sub> se disuelve en el océano, se transforma en iones ácidos (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> plus HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Esto trae como consecuencia la acidificación del océano (el pH se reduce).

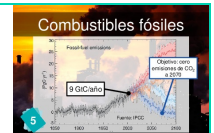
Ses 2



La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nitroso (abono).

Ses 2

8 → 5



Los combustibles fósiles son: el carbón, el petróleo y el gas natural. Cuando se queman, emiten CO<sub>2</sub>. Se utilizan principalmente en los edificios, transporte e industria.

Ses 1



La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nitroso (abono).

Ses 2

8 → 6



Deforestación consiste en cortar o quemar árboles a niveles superiores de la capacidad de renovación del bosque. El 80% de la deforestación está relacionada con la agricultura.

Ses 3

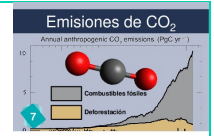


8

La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nítrico (abono).

Sal 2

8 → 7



7

El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero antropico (de origen humano). Las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de la combustión de los combustibles fósiles y de la deforestación.

Sal 1



8

La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nítrico (abono).

Sal 2

8 → 9



9

El CO<sub>2</sub> no es el único gas de efecto invernadero. El metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nítrico (N<sub>2</sub>O), procedentes en su mayor parte de la agricultura, también contribuyen, entre otros, al efecto invernadero.

Sal 2

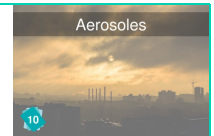


8

La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nítrico (abono).

Sal 2

8 → 10



10

Nada relacionado con los sprays. Los aerosoles son una contaminación local que proceden de las minas, fábricas y los motores de escape que el CO<sub>2</sub>. Son perjudiciales para la salud, y además contribuyen de forma negativa al forzamiento radiativo (enfrian el clima).

Sal 3

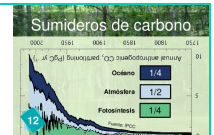


8

La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nítrico (abono).

Sal 2

8 → 12



12

La mitad del CO<sub>2</sub> que emitimos por año permanece en la atmósfera, y la otra mitad es absorbida por los sumideros naturales de carbono:  
- 1.4 en la vegetación (fotosíntesis)  
- 1.4 en el océano.

Sal 2



8

La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nítrico (abono).

Sal 2

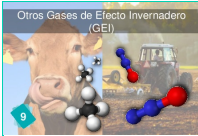
8 → 25



25

Los animales y las plantas se ven afectados por los cambios de temperatura y el ciclo del agua: migran, desaparecen o, más raramente, proliferan.

Sal 4



**Otros Gases de Efecto Invernadero (GEI)**

9

El CO<sub>2</sub> no es el único gas de efecto invernadero. El metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nítrico (N<sub>2</sub>O), procedentes en su mayor parte de la agricultura, también contribuyen, entre otros, al efecto invernadero.

Ses 2

9 → 13

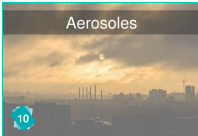


**Efecto invernadero adicional**

13

El efecto invernadero es un fenómeno natural. De hecho, el principal GEI natural es el vapor de agua. Sin gases de efecto invernadero la temperatura del planeta sería 33°C más fría. Pero las emisiones de CO<sub>2</sub> y los otros GEI derivados de las actividades humanas incrementan el efecto invernadero natural que calienta el clima.

Ses 1



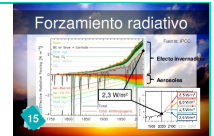
**Aerosoles**

10

Nada relacionado con los esprays. Los aerosoles son una contaminación local que proceden de las mismas fábricas y los mismos tubos de escape que el CO<sub>2</sub>. Son perjudiciales para la salud, y además contribuyen de forma negativa al forzamiento radiativo (enfrian el clima).

Ses 3

10 → 15

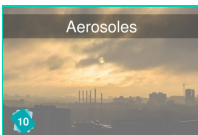


**Forzamiento radiativo**

15

El forzamiento radiativo es la medida del desequilibrio entre la energía que llega cada segundo a la tierra y la que parte. Equivale a 3.1 W/m<sup>2</sup> (Watt por m<sup>2</sup>) por el efecto invernadero, y -0.8 W/m<sup>2</sup> por los aerosoles, es decir 2.3 W/m<sup>2</sup> en total.

Ses 4



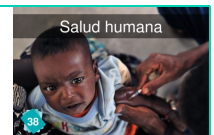
**Aerosoles**

10

Nada relacionado con los esprays. Los aerosoles son una contaminación local que proceden de las mismas fábricas y los mismos tubos de escape que el CO<sub>2</sub>. Son perjudiciales para la salud, y además contribuyen de forma negativa al forzamiento radiativo (enfrian el clima).

Ses 3

10 → 38

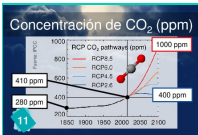


**Salud humana**

38

Las hambrunas, el desplazamiento de vectores de enfermedad, las olas de calor y los conflictos armados pueden afectar a la salud humana.

Ses 5



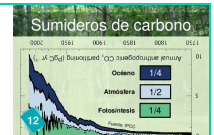
**Concentración de CO<sub>2</sub> (ppm)**

11

Una vez que la mitad de nuestras emisiones de CO<sub>2</sub> han sido captadas por los sumideros naturales de carbono, la otra mitad permanece en la atmósfera. La concentración de CO<sub>2</sub> se ha incrementado de 280 a 410 ppm (partes por millón).

Ses 2

11 → 12

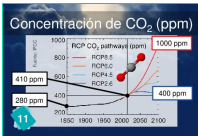


**Sumideros de carbono**

12

La mitad del CO<sub>2</sub> que emitimos por año permanece en la atmósfera, y la otra mitad es absorbida por los sumideros naturales de carbono:  
- 1.4 en la vegetación (fotosíntesis)  
- 1.4 en el océano.

Ses 2



**Concentración de CO<sub>2</sub> (ppm)**

11

Una vez que la mitad de nuestras emisiones de CO<sub>2</sub> han sido captadas por los sumideros naturales de carbono, la otra mitad permanece en la atmósfera. La concentración de CO<sub>2</sub> se ha incrementado de 280 a 410 ppm (partes por millón).

Ses 2

11 → 13



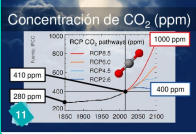
**Efecto invernadero adicional**

13

El efecto invernadero es un fenómeno natural. De hecho, el principal GEI natural es el vapor de agua. Sin gases de efecto invernadero la temperatura del planeta sería 33°C más fría. Pero las emisiones de CO<sub>2</sub> y los otros GEI derivados de las actividades humanas incrementan el efecto invernadero natural que calienta el clima.

Ses 1



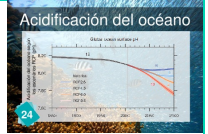


11

Una vez que la mitad de nuestras emisiones de CO<sub>2</sub> han sido captadas por los sumideros naturales de carbono, la otra mitad permanece en la atmósfera. La concentración de CO<sub>2</sub> se ha incrementado de 280 a 410 ppm (partes por millón).

Ses 2

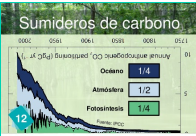
11 → 24



24

Cuando el CO<sub>2</sub> se disuelve en el océano, se transforma en iones ácidos (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> plus HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Esto trae como consecuencia la acidificación del océano (el pH se reduce).

Ses 2



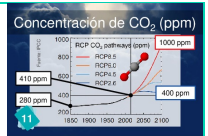
12

La mitad del CO<sub>2</sub> que emitimos por año permanece en la atmósfera, y la otra mitad es absorbida por los sumideros naturales de carbono:

- 1/4 en la vegetación (fotosíntesis)
- 1/4 en el océano.

Ses 3

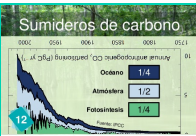
12 → 11



11

Una vez que la mitad de nuestras emisiones de CO<sub>2</sub> han sido captadas por los sumideros naturales de carbono, la otra mitad permanece en la atmósfera. La concentración de CO<sub>2</sub> se ha incrementado de 280 a 410 ppm (partes por millón).

Ses 3



12

La mitad del CO<sub>2</sub> que emitimos por año permanece en la atmósfera, y la otra mitad es absorbida por los sumideros naturales de carbono:

- 1/4 en la vegetación (fotosíntesis)
- 1/4 en el océano.

Ses 2

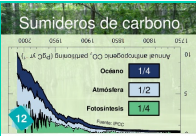
12 → 14



14

Este diagrama explica a dónde va la energía acumulada en la Tierra debido al forzamiento radiativo: calienta el océano, derrite el hielo, se disipa en el suelo y calienta la atmósfera.

Ses 3



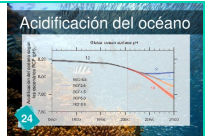
12

La mitad del CO<sub>2</sub> que emitimos por año permanece en la atmósfera, y la otra mitad es absorbida por los sumideros naturales de carbono:

- 1/4 en la vegetación (fotosíntesis)
- 1/4 en el océano.

Ses 2

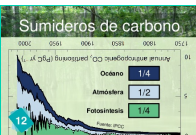
12 → 24



24

Cuando el CO<sub>2</sub> se disuelve en el océano, se transforma en iones ácidos (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> plus HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Esto trae como consecuencia la acidificación del océano (el pH se reduce).

Ses 2



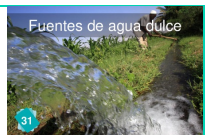
12

La mitad del CO<sub>2</sub> que emitimos por año permanece en la atmósfera, y la otra mitad es absorbida por los sumideros naturales de carbono:

- 1/4 en la vegetación (fotosíntesis)
- 1/4 en el océano.

Ses 2

12 → 32



31

Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

Ses 3

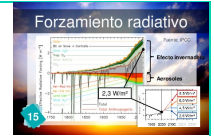


**13**

El efecto invernadero es un fenómeno natural. De hecho, el principal GEI natural es el vapor de agua. Sin gases de efecto invernadero la temperatura del planeta sería 33°C más fría. Pero las emisiones de CO<sub>2</sub> y los otros GEI derivados de las actividades humanas incrementan el efecto invernadero natural que calienta el clima.

Ses 3

13 → 15



**15**

El forzamiento radiativo es la medida del desequilibrio entre la energía que llega cada segundo a la Tierra y la que parte. Equivale a 3.1 W/m<sup>2</sup> (Watt por m<sup>2</sup>) por el efecto invernadero, y -0.8 W/m<sup>2</sup> por los aerosoles, es decir 2.3 W/m<sup>2</sup> en total.

Ses 3

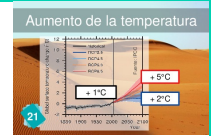


**13**

El efecto invernadero es un fenómeno natural. De hecho, el principal GEI natural es el vapor de agua. Sin gases de efecto invernadero la temperatura del planeta sería 33°C más fría. Pero las emisiones de CO<sub>2</sub> y los otros GEI derivados de las actividades humanas incrementan el efecto invernadero natural que calienta el clima.

Ses 3

13 → 21



**21**

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la Tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

Ses 3



**14**

Este diagrama explica a dónde va la energía acumulada en la Tierra debido al forzamiento radiativo : calienta el océano, derrite el hielo, se disipa en el suelo y calienta la atmósfera.

Ses 3

14 → 16



**16**

Casi todos los glaciares han perdido una parte de su masa. Incluso cientos de ellos han desaparecido. Los glaciares tienen un papel regulador en la provisión de agua dulce.

Ses 3



**14**

Este diagrama explica a dónde va la energía acumulada en la Tierra debido al forzamiento radiativo : calienta el océano, derrite el hielo, se disipa en el suelo y calienta la atmósfera.

Ses 3

14 → 17



**17**

El océano absorbe 93% de la energía acumulada del planeta haciendo que la temperatura del agua también aumente, especialmente en la superficie. Cuando el agua se calienta, esta se dilata.

Ses 3



**14**

Este diagrama explica a dónde va la energía acumulada en la Tierra debido al forzamiento radiativo : calienta el océano, derrite el hielo, se disipa en el suelo y calienta la atmósfera.

Ses 3

14 → 18



**18**

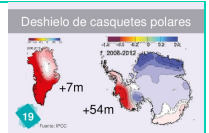
El deshielo de la banquisa no es la causa del incremento en el nivel del mar (un cubo de hielo que se derrite en un vaso, no hace que la cantidad de agua sobrepase el vaso). Sin embargo, derriéndose, deja lugar a zonas más sombrias que absorben los rayos del sol.

Ses 3



Este diagrama explica a dónde va la energía acumulada en la Tierra debido al forzamiento radiativo: calienta el océano, derrite el hielo, se disipa en el suelo y calienta la atmósfera.

14 → 19

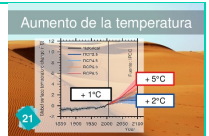


Los casquetes polares están en Groenlandia y en la Antártida. Si se derritieran totalmente, harían subir el nivel del mar 7m debido a Groenlandia y 54m debido a la Antártida. Durante la última era glacial los casquetes polares eran tan grandes que el nivel del mar era de 120 metros más bajo que actualmente.



Este diagrama explica a dónde va la energía acumulada en la Tierra debido al forzamiento radiativo: calienta el océano, derrite el hielo, se disipa en el suelo y calienta la atmósfera.

14 → 21



Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.



Este diagrama explica a dónde va la energía acumulada en la Tierra debido al forzamiento radiativo: calienta el océano, derrite el hielo, se disipa en el suelo y calienta la atmósfera.

14 → 41

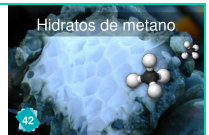


El permafrost es la capa de suelo que permanece congelada. Hay evidencias de que empieza a descongelarse, liberando en el aire el metano que se encuentra almacenado bajo tierra. Por encima de +3°C, este fenómeno corre el riesgo de acelerarse y entonces habría un riesgo de aceleración del desajuste climático.

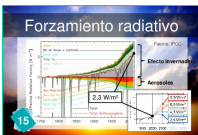


Este diagrama explica a dónde va la energía acumulada en la Tierra debido al forzamiento radiativo: calienta el océano, derrite el hielo, se disipa en el suelo y calienta la atmósfera.

14 → 42



Los hidratos de metano (o clatrato de metano) son una forma de hielo que existe en el fondo de los océanos, en el talud continental, capturando moléculas de metano. Pueden volverse inestables por encima de los +2°C.



El forzamiento radiativo es la medida del desequilibrio entre la energía que llega cada segundo a la tierra y la que parte. Equivale a 3.1 W/m² (Watt por m²) por el efecto invernadero, y 0.8 W/m² por los aerosoles, es decir 2.3 W/m² en total.

15 → 14



Este diagrama explica a dónde va la energía acumulada en la Tierra debido al forzamiento radiativo: calienta el océano, derrite el hielo, se disipa en el suelo y calienta la atmósfera.

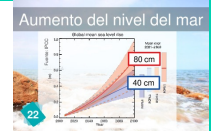


**16**

Casi todos los glaciares han perdido una parte de su masa. Incluso cientos de ellos han desaparecido. Los glaciares tienen un papel regulador en la provisión de agua dulce.

**Ses 3**

16 → 22



**22**

Desde 1900, el nivel del océano ha subido 20cm. Esto se debe a la dilatación del agua, el deshielo de los glaciares y el deshielo de los casquetes polares.

**Ses 1**



**16**

Casi todos los glaciares han perdido una parte de su masa. Incluso cientos de ellos han desaparecido. Los glaciares tienen un papel regulador en la provisión de agua dulce.

**Ses 3**

16 → 31



**28**

Con el calentamiento global, los animales migran. Algunos de ellos son vectores de enfermedades y llegan a zonas donde la población no es inmune a dichas enfermedades.

**Ses 3**



**17**

El océano absorbe 93% de la energía acumulada del planeta haciendo que la temperatura del agua también aumente, especialmente en la superficie. Cuando el agua se calienta, esta se dilata.

**Ses 3**

17 → 20



**20**

La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.

**Ses 3**

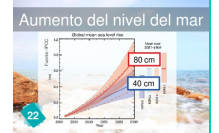


**17**

El océano absorbe 93% de la energía acumulada del planeta haciendo que la temperatura del agua también aumente, especialmente en la superficie. Cuando el agua se calienta, esta se dilata.

**Ses 3**

17 → 22



**22**

Desde 1900, el nivel del océano ha subido 20cm. Esto se debe a la dilatación del agua, el deshielo de los glaciares y el deshielo de los casquetes polares.

**Ses 1**

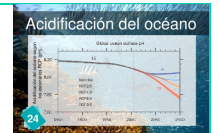


**17**

El océano absorbe 93% de la energía acumulada del planeta haciendo que la temperatura del agua también aumente, especialmente en la superficie. Cuando el agua se calienta, esta se dilata.

**Ses 3**

17 → 24



**24**

Cuando el CO<sub>2</sub> se disuelve en el océano, se transforma en iones ácidos (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> plus HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Esto trae como consecuencia la acidificación del océano (el pH se reduce).

**Ses 2**

Aumento en la temperatura del agua

17

El océano absorbe 93% de la energía acumulada del planeta haciendo que la temperatura del agua también aumente, especialmente en la superficie. Cuando el agua se calienta, esta se dilata.

Ses 3

17 → 27

Biodiversidad marina

27

Pterópodos y prymnesiophyceae son la base de la cadena alimentaria, y su desaparición amenaza toda la biodiversidad marina. El calentamiento del agua también tiene un papel importante en la pérdida de la biodiversidad marina.

Ses 4

Aumento en la temperatura del agua

17

El océano absorbe 93% de la energía acumulada del planeta haciendo que la temperatura del agua también aumente, especialmente en la superficie. Cuando el agua se calienta, esta se dilata.

Ses 3

17 → 34

Ciclones

34

Los ciclones se nutren de la energía del agua caliente en la superficie del océano. Su potencia ha aumentado a causa del cambio climático.

Ses 4

Aumento en la temperatura del agua

17

El océano absorbe 93% de la energía acumulada del planeta haciendo que la temperatura del agua también aumente, especialmente en la superficie. Cuando el agua se calienta, esta se dilata.

Ses 3

17 → 42

Hidratos de metano

42

Los hidratos de metano (o clatrato de metano) son una forma de hielo que existe en el fondo de los océanos, en el ártico continental, capturando moléculas de metano. Pueden volverse inestables por encima de los +2°C.

Ses 5

Deshielo de la banquisa

18

El deshielo de la banquisa no es la causa del incremento en el nivel del mar (un cubo de hielo que se derrite en un vaso, no hace que la cantidad de agua sobrepase el vaso). Sin embargo, deritiéndose, deja lugar a zonas más sombrías que absorben los rayos del sol.

Ses 1

18 → 13

Efecto invernadero adicional

13

El efecto invernadero es un fenómeno natural. De hecho, el principal GEI natural es el vapor de agua. Sin gases de efecto invernadero la temperatura del planeta sería 33°C más fría. Pero las emisiones de CO<sub>2</sub> y los otros GEI derivados de las actividades humanas incrementan el efecto invernadero natural que calienta el clima.

Ses 1

Deshielo de la banquisa

18

El deshielo de la banquisa no es la causa del incremento en el nivel del mar (un cubo de hielo que se derrite en un vaso, no hace que la cantidad de agua sobrepase el vaso). Sin embargo, deritiéndose, deja lugar a zonas más sombrías que absorben los rayos del sol.

Ses 1

18 → 15

Forzamiento radiativo

15

El forzamiento radiativo es la medida del desequilibrio entre la energía que llega cada segundo a la tierra y la que parte. Equivale a 3.1 W/m<sup>2</sup> (Watt por m<sup>2</sup>) por el efecto invernadero, y -0.8 W/m<sup>2</sup> por los aerosoles, es decir 2.3 W/m<sup>2</sup> en total.

Ses 2



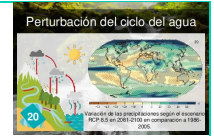


**18**

El deshielo de la banquisa no es la causa del incremento en el nivel del mar (un cubo de hielo que se derrite en un vaso, no hace que la cantidad de agua sobrepase el vaso). Sin embargo, deritiéndose, deja lugar a zonas más sombrías que absorben los rayos del sol.

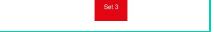


18 → 20



**20**

La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.

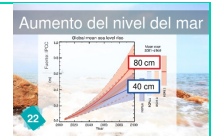


**18**

El deshielo de la banquisa no es la causa del incremento en el nivel del mar (un cubo de hielo que se derrite en un vaso, no hace que la cantidad de agua sobrepase el vaso). Sin embargo, deritiéndose, deja lugar a zonas más sombrías que absorben los rayos del sol.



18 → 22



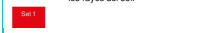
**22**

Desde 1900, el nivel del océano ha subido 20cm. Esto se debe a la dilatación del agua, el deshielo de los glaciares y el deshielo de los casquetes polares.



**18**

El deshielo de la banquisa no es la causa del incremento en el nivel del mar (un cubo de hielo que se derrite en un vaso, no hace que la cantidad de agua sobrepase el vaso). Sin embargo, deritiéndose, deja lugar a zonas más sombrías que absorben los rayos del sol.

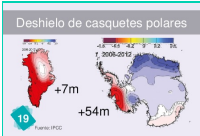


18 → 25



**25**

Los animales y las plantas se ven afectados por los cambios de temperatura y el ciclo del agua: migran, desaparecen o, más raramente, proliferan.

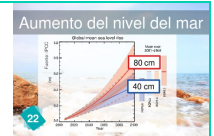


**19**

Los casquetes polares están en Groenlandia y en la Antártida. Si se derritieran totalmente, harían subir el nivel del mar 7m debido a Groenlandia y 54m debido a la Antártida. Durante la última era glacial los casquetes polares eran tan grandes que el nivel del mar era de 120 metros más bajo que actualmente.

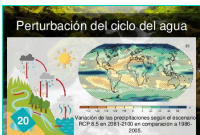


19 → 22



**22**

Desde 1900, el nivel del océano ha subido 20cm. Esto se debe a la dilatación del agua, el deshielo de los glaciares y el deshielo de los casquetes polares.

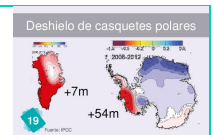


**20**

La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.



20 → 19



**19**

Los casquetes polares están en Groenlandia y en la Antártida. Si se derritieran totalmente, harían subir el nivel del mar 7m debido a Groenlandia y 54m debido a la Antártida. Durante la última era glacial los casquetes polares eran tan grandes que el nivel del mar era de 120 metros más bajo que actualmente.

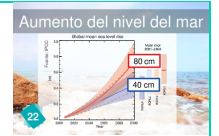




La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.

Ses 3

20 → 22



Desde 1900, el nivel del océano ha subido 20 cm. Esto se debe a la dilatación del agua, el deshielo de los glaciares y el deshielo de los casquetes polares.

Ses 1



La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.

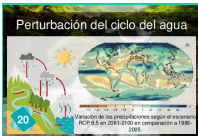
Ses 3

20 → 25



Los animales y las plantas se ven afectados por los cambios de temperatura y el ciclo del agua: migran, desaparecen o, más raramente, proliferan.

Ses 4



La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.

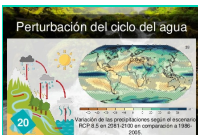
Ses 3

20 → 26



La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer más agua puede generar riadas e inundaciones. Este fenómeno se ve acentuado si el suelo ha sufrido una sequía, ya que el agua se escurre.

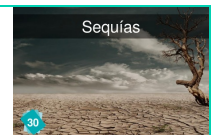
Ses 4



La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.

Ses 3

20 → 30



La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer menos agua, se traduce en sequía. Se estima que las sequías serán más frecuentes en el futuro.

Ses 4



La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.

Ses 3

20 → 33



La producción agrícola puede verse afectada por las variaciones de temperatura, las sequías, los desastres naturales, las inundaciones de ríos y/o costeras (por ejemplo, el delta del Nilo).

Ses 5



**20**

La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.

MIUSA CLIMA

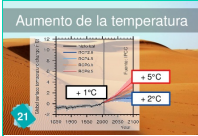
20 → 34



**34**

Los ciclones se nutren de la energía del agua caliente en la superficie del océano. Su potencia ha aumentado a causa del cambio climático.

MIUSA CLIMA



**21**

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

MIUSA CLIMA

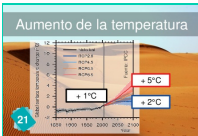
21 → 16



**16**

Casi todos los glaciares han perdido una parte de su masa. Incluso cientos de ellos han desaparecido. Los glaciares tienen un papel regulador en la provisión de agua dulce.

MIUSA CLIMA



**21**

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

MIUSA CLIMA

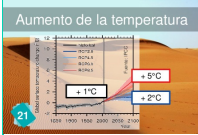
21 → 17



**17**

El océano absorbe 93% de la energía acumulada del planeta haciendo que la temperatura del agua también aumente, especialmente en la superficie. Cuando el agua se calienta, esta se dilata.

MIUSA CLIMA



**21**

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

MIUSA CLIMA

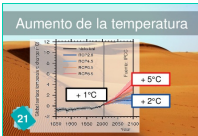
21 → 18



**18**

El deshielo de la banquisa no es la causa del incremento en el nivel del mar (un cubo de hielo que se derrite en un vaso, no hace que la cantidad de agua sobrepase el vaso). Sin embargo, derretidos, deja lugar a zonas más sombrías que absorben los rayos del sol.

MIUSA CLIMA

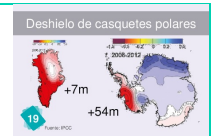


**21**

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

MIUSA CLIMA

21 → 19



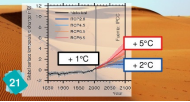
**19**

Los casquetes polares están en Groenlandia y en la Antártida. Si se derretieran totalmente, harían subir el nivel del mar 7m debido a Groenlandia y 54m debido a la Antártida. Durante la última era glacial los casquetes polares eran tan grandes que el nivel del mar era de 120 metros más bajo que actualmente.

MIUSA CLIMA



### Aumento de la temperatura



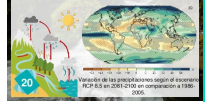
21

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

Ses 1

21 → 20

### Perturbación del ciclo del agua

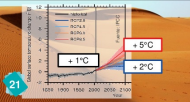


20

La evaporación que ocurre en la superficie marina aumenta si la temperatura del océano y de la atmósfera aumentan. Esto provoca que se formen más nubes y por tanto más lluvias. Pero si la evaporación ocurre en tierra, el suelo se deseca.

Ses 2

### Aumento de la temperatura



21

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

Ses 1

21 → 25

### Biodiversidad terrestre

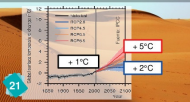


25

Los animales y las plantas se ven afectados por los cambios de temperatura y el ciclo del agua: migran, desaparecen o, más raramente, proliferan.

Ses 4

### Aumento de la temperatura



21

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

Ses 1

21 → 32

### Fuentes de agua dulce

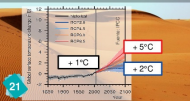


31

Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

Ses 5

### Aumento de la temperatura



21

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

Ses 1

21 → 36

### Olas de calor

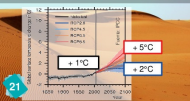


36

La multiplicación de las olas de calor es una manifestación de la subida de la temperatura.

Ses 5

### Aumento de la temperatura



21

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era solo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

Ses 1

21 → 38

### Salud humana

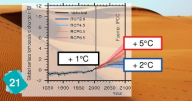


38

Las hambrunas, el desplazamiento de vectores de enfermedad, las olas de calor y los conflictos armados pueden afectar a la salud humana.

Ses 9

### Aumento de la temperatura



21

Nos referimos aquí a la temperatura del aire en el suelo de promedio sobre la superficie de la tierra. Ha aumentado 1°C desde 1900. Según los diferentes escenarios, este aumento puede variar entre 2°C y 5°C de aquí a 2100. Al final de la última era glacial (hace 20.000 años) la temperatura era sólo 5°C más baja que hoy y la desglaciación duró 10.000 años.

Ses 3

21 → 41

### Permafrost

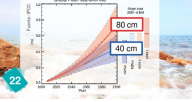


41

El permafrost es la capa de suelo que permanece congelada. Hay evidencias de que empieza a descongelarse, liberando en el aire el metano que se encuentra almacenado bajo tierra. Por encima de +2°C, este fenómeno como el riesgo de acelerarse y entonces habría un riesgo de aceleración del desajuste climático.

Ses 5

### Aumento del nivel del mar



22

Desde 1900, el nivel del océano ha subido 20cm. Esto se debe a la dilatación del agua, el deshielo de los glaciares y el deshielo de los casquetes polares.

Ses 1

22 → 33

### Disminución de la producción agrícola

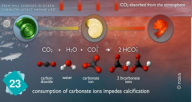


32

La producción agrícola puede verse afectada por las variaciones de temperatura, las sequías, los desastres naturales, las inundaciones de ríos y/o costeras (por ejemplo, el delta del Nilo).

Ses 3

### Problemas de calcificación



23

Si baja el pH, la formación caliza se vuelve más difícil, sobre todo para las conchas.

Ses 4

23 → 29

### Pterópodos y prymnesiophyceae

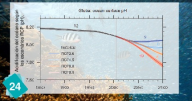


29

Los pterópodos son zooplancton y los prymnesiophyceae son fitoplancton. Estos microorganismos tienen una concha caliza.

Ses 4

### Acidificación del océano



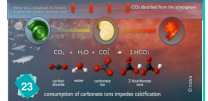
24

Cuando el CO<sub>2</sub> se disuelve en el océano, se transforma en iones ácidos (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> pues HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>). Esto trae como consecuencia la acidificación del océano (el pH se reduce).

Ses 2

24 → 23

### Problemas de calcificación



23

Si baja el pH, la formación caliza se vuelve más difícil, sobre todo para las conchas.

Ses 4

### Biodiversidad terrestre



25

Los animales y las plantas se ven afectados por los cambios de temperatura y el ciclo del agua: migran, desaparecen o, más raramente, proliferan.

Ses 4

25 → 8

### Agricultura y ganadería



8

La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nítrico (abonos).

Ses 2



### Biodiversidad terrestre

25

Los animales y las plantas se ven afectados por los cambios de temperatura y el ciclo del agua: migran, desaparecen o, más raramente, proliferan.

Sal 4

25 → 28



### Inundaciones costeras

33

Los ciclones y las perturbaciones en el clima traen viento, olas y bajadas de presión. Un hectópascal menos significa un centímetro más en el nivel del mar, por lo que puede causar inundaciones costeras que empeoran por el aumento del nivel de los océanos.

Sal 4



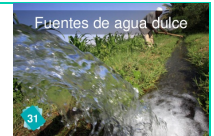
### Biodiversidad terrestre

25

Los animales y las plantas se ven afectados por los cambios de temperatura y el ciclo del agua: migran, desaparecen o, más raramente, proliferan.

Sal 4

25 → 32



### Fuentes de agua dulce

31

Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

Sal 5



### Riadas e inundaciones

26

La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer más agua puede generar riadas e inundaciones. Este fenómeno se ve acentuado si el suelo ha sufrido una sequía, ya que el agua se escurre.

Sal 4

26 → 28



### Inundaciones costeras

33

Los ciclones y las perturbaciones en el clima traen viento, olas y bajadas de presión. Un hectópascal menos significa un centímetro más en el nivel del mar, por lo que puede causar inundaciones costeras que empeoran por el aumento del nivel de los océanos.

Sal 4



### Riadas e inundaciones

26

La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer más agua puede generar riadas e inundaciones. Este fenómeno se ve acentuado si el suelo ha sufrido una sequía, ya que el agua se escurre.

Sal 4

26 → 31



### Vectores de enfermedades

28

Con el calentamiento global, los animales migran. Algunos de ellos son vectores de enfermedades y llegan a zonas donde la población no es inmune a dichas enfermedades.

Sal 5



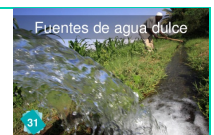
### Riadas e inundaciones

26

La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer más agua puede generar riadas e inundaciones. Este fenómeno se ve acentuado si el suelo ha sufrido una sequía, ya que el agua se escurre.

Sal 4

26 → 32



### Fuentes de agua dulce

31

Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

Sal 5



26

La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer más agua puede generar riadas e inundaciones. Este fenómeno se ve acentuado si el suelo ha sufrido una sequía, ya que el agua se escurre.

MIRAL CLIMA

Ses 4

26 → 33



32

La producción agrícola puede verse afectada por las variaciones de temperatura, las sequías, los desastres naturales, las inundaciones de ríos y/o costeras (por ejemplo, el delta del Nilo).

MIRAL CLIMA

Ses 5



26

La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer más agua puede generar riadas e inundaciones. Este fenómeno se ve acentuado si el suelo ha sufrido una sequía, ya que el agua se escurre.

MIRAL CLIMA

Ses 4

26 → 38



38

Las hambrunas, el desplazamiento de vectores de enfermedad, las olas de calor y los conflictos armados pueden afectar a la salud humana.

MIRAL CLIMA

Ses 5



27

Pterópodos y prymnesiophyceas son la base de la cadena alimentaria, y su desaparición amenaza toda la biodiversidad marina. El calentamiento del agua también tiene un papel importante en la pérdida de la biodiversidad marina.

MIRAL CLIMA

Ses 4

27 → 37



37

Las hambrunas pueden ocurrir por la bajada del rendimiento agrícola y la reducción de la biodiversidad marina.

MIRAL CLIMA

Ses 5



33

Los ciclones y las perturbaciones en el clima traen viento, olas y bajadas de presión. Un hectópascal menos significa un centímetro más en el nivel del mar, por lo que puede causar inundaciones costeras que empeoran por el aumento del nivel de los océanos.

MIRAL CLIMA

Ses 4

28 → 38



38

Las hambrunas, el desplazamiento de vectores de enfermedad, las olas de calor y los conflictos armados pueden afectar a la salud humana.

MIRAL CLIMA

Ses 5



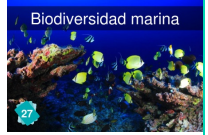
29

Los pterópodos son zooplancton y los prymnesiophyceae son fitoplancton. Estos microorganismos tienen una concha caliza.

MIRAL CLIMA

Ses 4

29 → 27

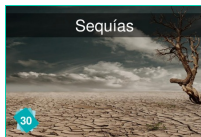


27

Pterópodos y prymnesiophyceae son la base de la cadena alimentaria, y su desaparición amenaza toda la biodiversidad marina. El calentamiento del agua también tiene un papel importante en la pérdida de la biodiversidad marina.

MIRAL CLIMA

Ses 4



### Sequías

30



La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer menos agua, se traduce en sequía. Se estima que las sequías serán más frecuentes en el futuro.

Sal 4

30 → 26



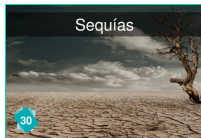
### Riadas e inundaciones

26



La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer más agua puede generar riadas e inundaciones. Este fenómeno se ve acentuado si el suelo ha sufrido una sequía, ya que el agua se escurre.

Sal 4



### Sequías

30



La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer menos agua, se traduce en sequía. Se estima que las sequías serán más frecuentes en el futuro.

Sal 4

30 → 31



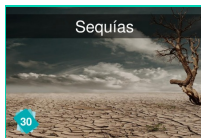
### Vectores de enfermedades

28



Con el calentamiento global, los animales migran. Algunos de ellos son vectores de enfermedades y llegan a zonas donde la población no es inmune a dichas enfermedades.

Sal 5



### Sequías

30



La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer menos agua, se traduce en sequía. Se estima que las sequías serán más frecuentes en el futuro.

Sal 4

30 → 32



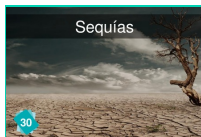
### Fuentes de agua dulce

31



Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

Sal 5



### Sequías

30



La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer menos agua, se traduce en sequía. Se estima que las sequías serán más frecuentes en el futuro.

Sal 4

30 → 35



### Incendios

35



La ocurrencia de incendios es más probable por las sequías y olas de calor.

Sal 5



### Vectores de enfermedades

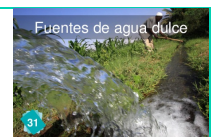
28



Con el calentamiento global, los animales migran. Algunos de ellos son vectores de enfermedades y llegan a zonas donde la población no es inmune a dichas enfermedades.

Sal 5

31 → 32



### Fuentes de agua dulce

31



Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

Sal 5





**28**

**Vectores de enfermedades**

Con el calentamiento global, los animales migran. Algunos de ellos son vectores de enfermedades y llegan a zonas donde la población no es inmune a dichas enfermedades.

MIRAL CLIMA

31 → 40

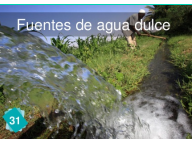


**40**

**Conflictos armados**

Así tendríamos que evitar que todo termine...

MIRAL CLIMA



**31**

**Fuentes de agua dulce**

Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

MIRAL CLIMA

32 → 8

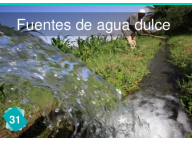


**8**

**Agricultura y ganadería**

La agricultura y la ganadería son responsables de las emisiones de una pequeña parte de CO<sub>2</sub>, de mucho metano (ruminantes, arrozales) y óxido nítrico (abono).

MIRAL CLIMA



**31**

**Fuentes de agua dulce**

Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

MIRAL CLIMA

32 → 37

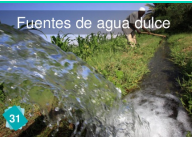


**37**

**Hambre**

Las hambrunas pueden ocurrir por la bajada del rendimiento agrícola y la reducción de la biodiversidad marina.

MIRAL CLIMA



**31**

**Fuentes de agua dulce**

Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

MIRAL CLIMA

32 → 39



**39**

**Refugiados climáticos**

Imaginate vivir en un lugar que milagrosamente no se ha visto afectado por el cambio climático. ¡Millones de seres humanos van a querer compartirlo contigo!

MIRAL CLIMA



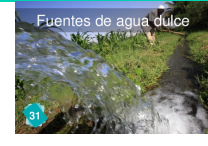
**32**

**Disminución de la producción agrícola**

La producción agrícola puede verse afectada por las variaciones de temperatura, las sequías, los desastres naturales, las inundaciones de ríos y/o costeras (por ejemplo, el delta del Nilo).

MIRAL CLIMA

33 → 32



**31**

**Fuentes de agua dulce**

Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

MIRAL CLIMA



**32**

**Disminución de la producción agrícola**

La producción agrícola puede verse afectada por las variaciones de temperatura, las sequías, los desastres naturales, las inundaciones de ríos y/o costeras (por ejemplo, el delta del Nilo).

**Sal 5**

33 → 39



**39**

**Refugiados climáticos**

Imaginate vivir en un lugar que milagrosamente no se ha visto afectado por el cambio climático. ¡Millones de seres humanos van a querer compartirlo contigo!

**Sal 5**



**34**

**Ciclones**

Los ciclones se nutren de la energía del agua caliente en la superficie del océano. Su potencia ha aumentado a causa del cambio climático.

**Sal 4**

34 → 32



**31**

**Fuentes de agua dulce**

Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

**Sal 5**



**34**

**Ciclones**

Los ciclones se nutren de la energía del agua caliente en la superficie del océano. Su potencia ha aumentado a causa del cambio climático.

**Sal 4**

34 → 33



**32**

**Disminución de la producción agrícola**

La producción agrícola puede verse afectada por las variaciones de temperatura, las sequías, los desastres naturales, las inundaciones de ríos y/o costeras (por ejemplo, el delta del Nilo).

**Sal 5**



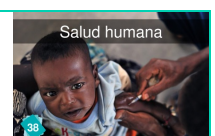
**34**

**Ciclones**

Los ciclones se nutren de la energía del agua caliente en la superficie del océano. Su potencia ha aumentado a causa del cambio climático.

**Sal 4**

34 → 38

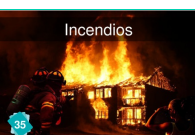


**38**

**Salud humana**

Las hambrunas, el desplazamiento de vectores de enfermedad, las olas de calor y los conflictos armados pueden afectar a la salud humana.

**Sal 5**



**35**

**Incendios**

La ocurrencia de incendios es más probable por las sequías y olas de calor.

**Sal 6**

35 → 6



**6**

**Deforestación**

Deforestación consiste en cortar o quemar árboles a niveles superiores de la capacidad de renovación del bosque. El 80% de la deforestación está relacionada con la agricultura.

**Sal 5**



### Incendios

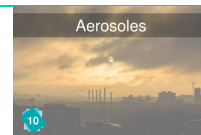
35



La ocurrencia de incendios es más probable por las sequías y olas de calor.

Ses 5

35 → 10



### Aerosoles

10



Nada relacionado con los sprays. Los aerosoles son una contaminación local que proceden de las mismas fábricas y los mismos tubos de escape que el CO<sub>2</sub>. Son perjudiciales para la salud, y además contribuyen de forma negativa al forzamiento radiativo (enfrian el clima).

Ses 2



### Incendios

35



La ocurrencia de incendios es más probable por las sequías y olas de calor.

Ses 5

35 → 25



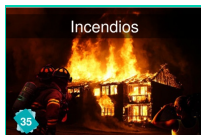
### Biodiversidad terrestre

25



Los animales y las plantas se ven afectados por los cambios de temperatura y el ciclo del agua: migran, desaparecen o, más raramente, proliferan.

Ses 4



### Incendios

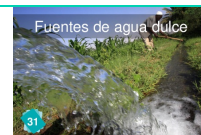
35



La ocurrencia de incendios es más probable por las sequías y olas de calor.

Ses 5

35 → 32



### Fuentes de agua dulce

31



Las fuentes de agua dulce se ven afectadas por los cambios en las precipitaciones y la desaparición de los glaciares, que tienen un papel regulador en las corrientes de los ríos.

Ses 5



### Incendios

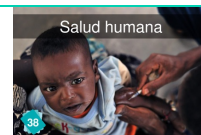
35



La ocurrencia de incendios es más probable por las sequías y olas de calor.

Ses 5

35 → 38



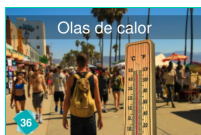
### Salud humana

38



Las hambrunas, el desplazamiento de vectores de enfermedad, las olas de calor y los conflictos armados pueden afectar a la salud humana.

Ses 5



### Olas de calor

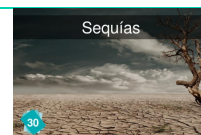
36



La multiplicación de las olas de calor es una manifestación de la subida de la temperatura.

Ses 5

36 → 30



### Sequías

30



La perturbación del ciclo del agua puede traer más o menos agua. En el caso de traer menos agua, se traduce en sequía. Se estima que las sequías serán más frecuentes en el futuro.

Ses 4





36

### Olas de calor



La multiplicación de las olas de calor es una manifestación de la subida de la temperatura.



36 → 35



35

### Incendios



La ocurrencia de incendios es más probable por las sequías y olas de calor.



37

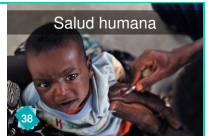
### Hambruna



Las hambrunas pueden ocurrir por la bajada del rendimiento agrícola y la reducción de la biodiversidad marina.



37 → 38



38

### Salud humana



Las hambrunas, el desplazamiento de vectores de enfermedad, las olas de calor y los conflictos armados pueden afectar a la salud humana.



37

### Hambruna



Las hambrunas pueden ocurrir por la bajada del rendimiento agrícola y la reducción de la biodiversidad marina.



37 → 39



39

### Refugiados climáticos



Imaginate vivir en un lugar que milagrosamente no se ha visto afectado por el cambio climático. ¡Millones de seres humanos van a querer compartirlo contigo!



37

### Hambruna



Las hambrunas pueden ocurrir por la bajada del rendimiento agrícola y la reducción de la biodiversidad marina.



37 → 40



40

### Conflictos armados



Así tendríamos que evitar que todo termine...



39

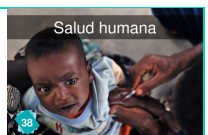
### Refugiados climáticos



Imaginate vivir en un lugar que milagrosamente no se ha visto afectado por el cambio climático. ¡Millones de seres humanos van a querer compartirlo contigo!



39 → 38



38

### Salud humana



Las hambrunas, el desplazamiento de vectores de enfermedad, las olas de calor y los conflictos armados pueden afectar a la salud humana.





39

Imaginate vivir en un lugar que milagrosamente no se ha visto afectado por el cambio climático. ¡Millones de seres humanos van a querer compartirlo contigo!

Sal 5

39 → 40



40

Así tendríamos que evitar que todo termine...

Sal 5

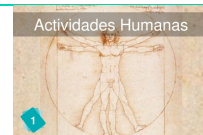


40

Así tendríamos que evitar que todo termine...

Sal 5

40 → 1



1

Aquí es donde todo comienza...

Sal 1

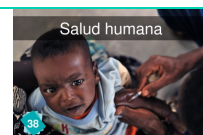


40

Así tendríamos que evitar que todo termine...

Sal 5

40 → 38



38

Las hambrunas, el desplazamiento de vectores de enfermedad, las olas de calor y los conflictos armados pueden afectar a la salud humana.

Sal 5



40

Así tendríamos que evitar que todo termine...

Sal 5

40 → 39



39

Imaginate vivir en un lugar que milagrosamente no se ha visto afectado por el cambio climático. ¡Millones de seres humanos van a querer compartirlo contigo!

Sal 5

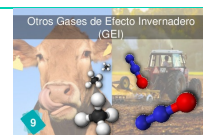


41

El permafrost es la capa de suelo que permanece congelada. Hay evidencias de que empieza a descongelarse, liberando en el aire el metano que se encuentra almacenado bajo tierra. Por encima de +2°C, este fenómeno corre el riesgo de acelerarse y entonces habría un riesgo de aceleración del desajuste climático.

Sal 5

41 → 9

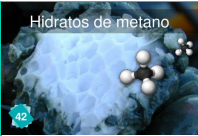


9

El CO<sub>2</sub> no es el único gas de efecto invernadero. El metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nítrico (N<sub>2</sub>O), procedentes en su mayor parte de la agricultura, también contribuyen, entre otros, al efecto invernadero.

Sal 2

### Hidratos de metano



42

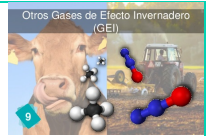


Los hidratos de metano (o clatrato de metano) son una forma de hielo que existe en el fondo de los océanos, en el suelo continental, capturando moléculas de metano. Pueden volverse inestables por encima de los  $-2^{\circ}\text{C}$ .

Set 5

42 → 9

### Otros Gases de Efecto Invernadero (GEI)



9



El  $\text{CO}_2$  no es el único gas de efecto invernadero. El metano ( $\text{CH}_4$ ) y el óxido nítrico ( $\text{N}_2\text{O}$ ), procedentes en su mayor parte de la agricultura, también contribuyen, entre otros, al efecto invernadero.

Set 2